

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

SEPTIEMBRE 2018



**CONSTRUCCIÓN DE 12 AULAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA,
4 AULAS DE DESDOBLE/APOYO
4 AULAS ESPECÍFICAS, LABORATORIO, BIBLIOTECA,
ZONAS ADMINISTRATIVAS Y PISTA POLIDEPORTIVA
EN NUEVO IES en Torrejón de Ardoz**

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

Asistencia Técnica: PABLO JIMÉNEZ GANCEDO. ARQUITECTO coleg. COAM 6886

**M E M O R I A D E P R O Y E C T O
B Á S I C O + E J E C U C I Ó N**

*conforme al CTE (Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se
aprueba el Código Técnico de la Edificación)*

INDICE DE PROYECTO

I MEMORIA

MD- MEMORIA DESCRPTIVA

MC- MEMORIA CONSTRUCTIVA

MA- MEMORIA ADMINISTRATIVA

E1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL

E1.1- SEGURIDAD ESTRUCTURAL EN CASO DE INCENDIO

E2- SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO CTE DB-SI

E3- SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

E4- EXIGENCIAS DE SEGURIDAD

E5- PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

E6- AHORRO DE ENERGIA

F. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

- CERTIFICADO DE VIABILIDAD GEOMETRICA

AM- ANEJOS A LA MEMORIA

AM1- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS(en formato digital)

AM2- CALIFICACIÓN ENERGÉTICA. CERTIFICADO.

AM3- ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

AM4- ANEJO CÁLCULO DE INSTALACIONES

AM5- INSTRUCCIONES DE USO CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

AM6- NORMAS DE ACTIACIÓN EN CASO DE SINIESTRO

AM7- ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

AM8- ESTUDIO GEOTÉCNICO

AM9- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

II PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

III MEDICIONES Y PRESUPUESTO

IV PLANOS

M E M O R I A D E S C R I P T I V A

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)

Habitabilidad *(Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

Seguridad *(Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

Funcionalidad *(Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999)*

MD1. DATOS BÁSICOS

A.1 Objeto del Contrato

Encargo: CONSTRUCCIÓN DE 12 AULAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, 4 AULAS DE DESDOBLE/APOYO 4 AULAS ESPECÍFICAS, LABORATORIO, BIBLIOTECA, ZONAS ADMINISTRATIVAS Y PISTA POLIDEPORTIVA EN NUEVO IES en Torrejón de Ardoz

Este edificio forma parte de la primera fase necesaria para el curso 2.019-2.020 y se completará con fases futuras que en total completarán un centro de L5 de Secundaria más bachillerato.

Emplazamiento: Calle de Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Comunidad de Madrid)

A.2 Autores del Proyecto

Proyecto: Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. Coleg. COAM 6886

Seguridad y Salud Autor del estudio: Pablo Jiménez Gancedo coleg COAM 6886

Otros agentes: Redactor del estudio topográfico: David Santiso Pérez
Ingeniero Técnico en Topografía

Redactor del estudio geotécnico: GEOLOGÍA, MATERIALES Y CONSTRUCCIÓN, S.L.U.

A.3 Declaración de Obra Completa

El presente Proyecto se refiere a una OBRA COMPLETA que, una vez ejecutada con arreglo al mismo, será susceptible de ser entregada al uso a que se destina, ya que comprende la descripción de todas y cada una de las obras e instalaciones necesarias para su buen funcionamiento.

Lo que se hace constar por el autor (autores) del Proyecto a los efectos de lo preceptuado en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

Madrid septiembre de 2.018

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN e INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Propiedad

Pablo Jiménez Gancedo

Asistencia Técnica Arquitecto Coleg. 6.886 C.O.A.M.

MD2. INFORMACIÓN PREVIA

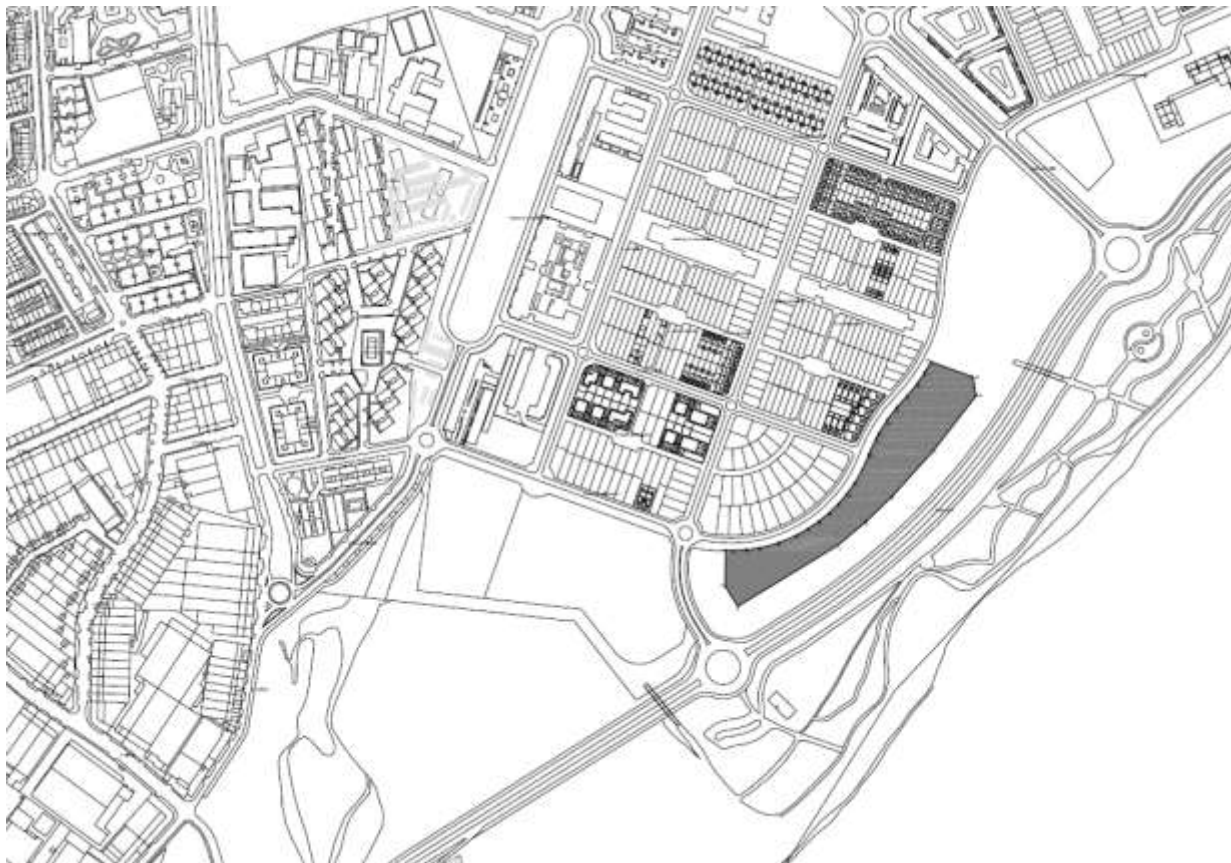
B.1 Situación y Emplazamiento

Situación	La edificación se sitúa dentro Plan Parcial SOTO DEL HENARES de Torrejón de Ardoz.
Emplazamiento	El emplazamiento se encuentra dentro de una parcela de uso docente. Se encuentra libre de toda edificación previa en la calle Salvador Dalí de Torrejón de Ardoz.

B.2 Datos del Solar

B.2.1.- Descripción Física

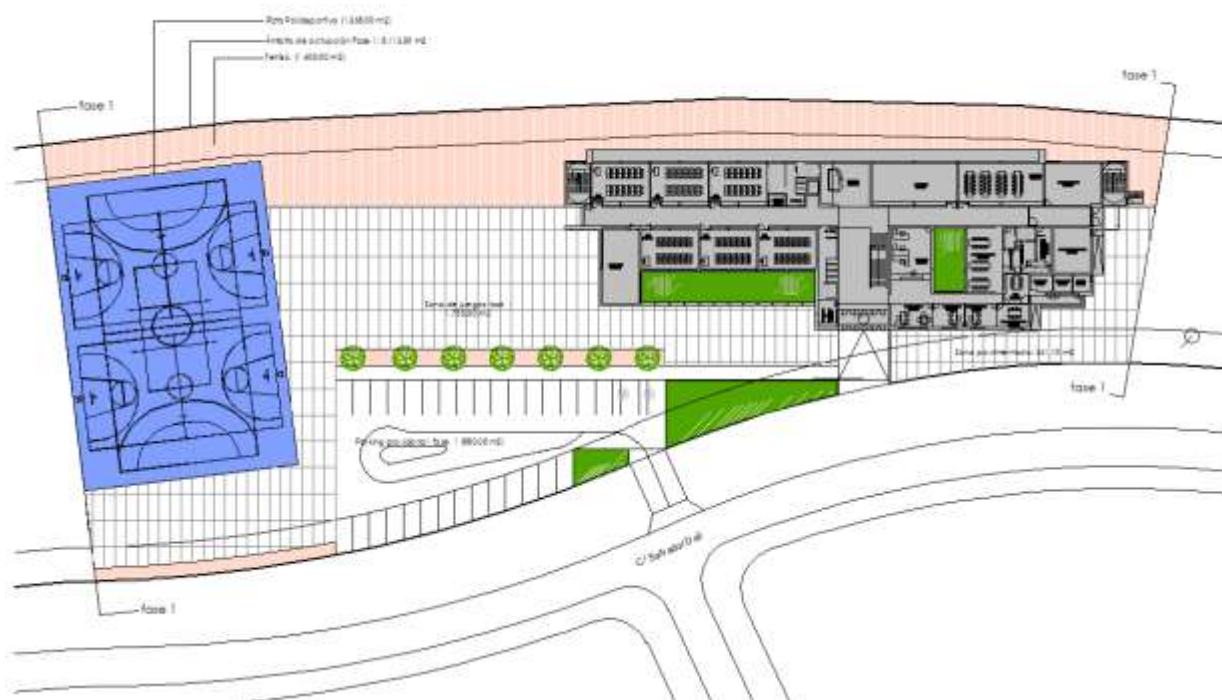
Descripción general	<p>La parcela de referencia tiene un ligero desnivel siendo su cota más alta en la dirección más alejada de la calle de la Salvador Dalí.</p> <p>La superficie de la parcela es de aproximadamente 18.316,74 m² y forma parte de una parcela de uso dotacional cuya identificación catastral es 2483705VK6728S0001KX</p>
Linderos:	La parcela linda al noroeste con la calle Salvado Dalí, sur con zona verde, norte con vial peatonal y colegio libre y suroeste con parcela libre.



Plano parcelario municipal



En la primera fase de construcción que desarrolla el presente proyecto, contempla la ejecución de:



- Edificación principal destinada a aulas, laboratorio, etc...
- Pista polideportiva exterior.
- Parking provisional
- Zona de juegos
- accesos y urbanización de la zona como tal identificada en planos.

B.2.2.- Accesos y Servicios

Accesos	El acceso a la zona de la parcela designada se realizará por la calle de Salvador Dalí, por considerarse esta ubicación la más razonable.
Servicios	La parcela cuenta en la calle de Salvador Dalí con suministros de electricidad, agua, gas, telefonía y evacuación de saneamiento, por lo que se engancharán todos los servicios a esta calle.

B.2.3.- Servidumbres

Servidumbre	No existen servidumbres.
--------------------	--------------------------

B.2.4.- Datos Urbanísticos

Planeamiento de aplicación:

Ordenación urbanística	Plan General de Ordenación Urbana de Torrejón de Ardoz
	Plan Parcial de Soto del Henares
Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo	
Clasificación del Suelo	Urbano
Categoría	Dotacional Público
Normativa Básica y Sectorial de aplicación	Instrucciones de diseño de Centro Públicos BOMEK 1991

Adecuación a la Normativa Urbanística:

ordenanza zonal	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
	Condiciones particulares de la zona		
Parcela		No se determina	18.316,74 m ²
Retranqueos a calle		5,00 m	>5,00 m
Retranqueos a edificaciones de parcelas colindantes		Adosada Retranqueo $\geq 5,00$ H/2	-
Retranqueo a edificaciones dentro de la misma parcela			-
Ocupación Máxima de Parcela		-	-
Edificabilidad		18.316,74 x 0,1=19.316,74m ²	2.554,60 m ² fase 1
Altura Máxima Edificable		3 plantas Mínimo 3,00 por planta	Baja + 1 3,90m
Condiciones Higiénicas			-
Condiciones estéticas		Libre	cumple
Dotación de Aparcamiento		0,5 plazas/100,00m ² 10,00m ² bicicletas	cumple

Madrid 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

La Propiedad

ASISTENCIA TÉCNICA

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

MD3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

C.1 Descripción Funcional

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

1. Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de un edificio cuyo acceso principal y núcleos de comunicaciones se han dispuesto de tal manera que se reduzcan lo máximo posible los recorridos de acceso a las aulas.

En las plantas se ha primado, así mismo, la reducción de recorridos de circulación no útiles, como son los pasillos, ubicando las zonas comunes en la parte central de la pieza.

En cuanto a las dimensiones de las dependencias se ha seguido lo dispuesto por el Decreto de habitabilidad en vigor y por las Instrucciones de Diseño redactados por la Junta de Construcción, Instalaciones y Equipo Escolar.

El edificio está dotado de todos los servicios básicos, así como los de telecomunicaciones.

2. Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Tanto el acceso del edificio, como las zonas comunes de éste, están proyectadas de tal manera para que sean accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo lo que se refiere a accesibilidad justificado en el apartado correspondiente de la memoria.

3. Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

Se ha proyectado el edificio de tal manera, que se garanticen los servicios de telecomunicación (conforme al D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación), así como de telefonía y audiovisuales.

4. Facilitación para el acceso de los servicios postales, mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Se ha dotado el edificio, en el acceso, de casillero postal para los servicios postales.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio en su conjunto dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

El conjunto edificado y cada uno de los espacios disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

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

El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de usos distintos, paredes separadoras de zonas comunes interiores, paredes separadoras de salas de máquinas, fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Todos los elementos constructivos horizontales (forjados generales separadores de cada una de las plantas, cubiertas y forjados separadores de salas de máquinas), cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima del lugar, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno,

Las características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, permiten la reducción del riesgo de aparición de humedades de condensación superficial e intersticial que puedan perjudicar las características de la envolvente.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

La edificación proyectada dispone 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.

C.2 Descripción Formal

Descripción Formal

Se trata de un edificio aislado, compuesto por dos pastillas longitudinales que confluyen en un punto central donde se desarrollan las comunicaciones verticales y el acceso al centro. En el diseño de esta primera fase es fundamental la distribución final de las fases posteriores que se van a desarrollar en los próximos años.

El edificio se distribuye en dos plantas comunicado verticalmente con escaleras y ascensor. La comunicación horizontal se desarrolla mediante un distribuidor general en cada planta de dimensiones suficientes para albergar el flujo de personas del centro. Desde aquí se da acceso a un pasillo que atraviesa toda la edificación por su centro y permite acceder a cada una de las dependencias.

Todos los locales independientemente de la planta donde se sitúan tienen luz y ventilación natural, a excepción del aseo de profesores.

La altura libre de los espacios interiores es superior a 3,00 m, zonas de circulación despachos, y aseos y demás locales de reducidas dimensiones, la altura será de 2,80 m.

La profundidad de las aulas se sitúa siempre entre 6,00m y 7,00m.

Se procura una buena integración de los espacios y creando una buena comunicación visual en todo el centro. Las aulas disponen de ventana de control desde el pasillo.

C.3 Solución Proyectada, programa de necesidades. Superficies.

Programa de necesidades:

El edificio actual está compuesto por dos plantas con los consiguientes servicios que necesitan, accesos, aseos, instalaciones y zona administrativa.

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA BAJA		
DEPENDENCIA		SUP. UTIL (m2)
1	VESTÍBULO ACCESO	15,25
2	CONSEJERIA, REPROGRAFIA	10,70
3	SECRETARÍA GENERAL	50,00
4	DISTRIBUIDOR 4	29,65
5	DIRECTOR CENTRO	20,00
6	ADMINISTRACIÓN	15,00
7	JEFE DE ESTUDIOS	15,00
8	DESPACHO ALUMNOS	15,00
9	APA	15,00
10	SALA PROFESORES	50,00
11	ASEOS PROFESORES	28,00
12	DISTRIBUIDOR 3	24,90
13	SALA DE CALDERAS	21,75
14	CONTADORES	10,00
15	BASURAS	5,00
16	ALMACÉN GENERAL	49,35
17	ESCALERA 2	20,55
18	BIBLIOTECA	75,00
19	DISTRIBUIDOR 2	58,10
20	LABORATORIO	75,00
21	VESTÍBULO CENTRAL	106,50
22	CAFETERÍA	45,00
23	ASEO ALUMNAS	28,15
24	AULA 1	48,75
25	AULA 2	50,00
26	AULA 3	50,00
27	INFORMÁTICA	60,00
28	DISTRIBUIDOR 1	112,25
29	ESCALERA 1	20,55
30	AULA 4	50,00
31	AULA 5	50,00
32	AULA 6	50,00
33	CUARTO LIMPIEZA	2,85
34	ASEO ALUMNOS	28,50
	TOTAL	1.305,80

PLANTA 1		
1	DISTRIBUIDOR 6	119,70
2	PLÁSTICA Y VISUAL	60,00
3	TECNOLOGÍA	100,00
4	AULA DESDOBLE 3	25,40
5	AULA DESDOBLE 4	25,40
6	ASEO ALUMNAS	32,20
7	ASEO ALUMNOS	28,50
8	CUARTO DE LIMPIEZA	2,85
9	ASEOS PROFESORES	15,50
10	AULA 7	48,75
11	AULA 8	50,00
12	AULA 9	50,00
13	AULA DESDOBLE 1	30,50
14	AULA DESDOBLE 2	30,50
15	DISTRIBUIDOR 5	119,15
16	AULA 10	50,00
17	AULA 11	50,00
18	AULA 12	50,00
	TOTAL	888,45

TOTAL SUPERFICIE ÚTIL:

2.194,25 m2

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS Y COMPUTABLES FASE 1

	SUP. CONSTRUIDA (m2)	SUP. COMPUTABLE (m2)
Planta baja	1.502,20	1.465,45
Planta primera	1.089,15	1.089,15
TOTAL	2.591,35	2.554,60

C.4. Descripción económica.

El proyecto tiene en cuenta la economía de mantenimiento, tanto en el diseño como en las soluciones constructivas, materiales a emplear e instalaciones, de forma que se garantiza la durabilidad con los menores gastos de conservación, sin detrimento de una buena calidad arquitectónica.

C.5 Datos Económicos

Ejecución Material de la Obra	2.375.666,25 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.237,51 €
Gestión de Residuos	43.273,50 €
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	2.375.666,25 €
G. GENERALES (13%)	308.836,61 €
BENEF. INDUSTRIAL (6%)	142.539,98 €
IVA (21%)	593.679,00 €
TOTAL PRESUPUESTO	3.420.721,84 €

MEMORIA
CONSTRUCTIVA

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)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecerán los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados.

Se indicarán las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indicarán los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

MC.0. ACTUACIONES PREVIAS

D.1.- Demoliciones:

No se prevé ningún tipo de demolición para ejecutar la obra.

D.2.- Movimiento de tierras:

Además del movimiento de tierras previsto para la cimentación y de la ejecución tanto del saneamiento como de la acometida de las instalaciones no se prevé ningún movimiento de tierras de gran volumen. La parcela cuenta con un desnivel ligero con pendiente creciente desde la calle hacia el fondo de la parcela.

MC.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

D.3.- Saneamiento Horizontal:

La red de saneamiento del edificio es separativa llevando aguas grises y negras por dos sistemas completamente independientes y con dos pozos y dos acometidas.

El saneamiento enterrado será de PVC conectado entré sí y con las bajantes mediante arquetas de polipropileno y tubo de PVC de pared compacta y junta elástica. Se prevé el saneamiento general de la edificación en su totalidad ya contando con los requerimientos que tendrá la segunda fase, de tal manera que sea necesario modificarlo lo menos posible durante la ejecución de la segunda fase de la obra.

La mayor parte del saneamiento enterrado irá situada fuera de la planta de la edificación, de tal manera que sea de fácil acceso en caso de necesitar alguna reparación o actuación..

Las cubiertas planas desaguarán a través de sumideros en cubierta y bajantes de triple capa de polipropileno.

La red de saneamiento interior irá colgada bajo el forjado de la planta para su fácil acceso en tareas de mantenimiento y reparación. Esta parte de la instalación por requerir de menos prestaciones se ejecutará en PVC gris liso.

Todas las bajantes serán de material bicapa insonorizadas y correrán por cámaras independientes. Estarán ventiladas en cubierta y contarán con un sifón de agua en su primer tramo horizontal.

Los baños, además del sistema de evacuación de todos sus aparatos, contarán con un sumidero sifónico en el suelo para posibles caídas de agua y para facilitar las labores de limpieza. En los cuartos de instalaciones también se prevén dichos sumideros.

D.3.A- Anexo de cálculo:

Se entrega anexo de cálculo de la instalación de saneamiento.

D.4.- CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓNES. (REFUERZOS).

Para la cimentación de la edificación y tras consultar el estudio geotécnico la planta baja del edificio se situará 0,65 m por encima del nivel del acceso desde el vial, que se encontrará a la cota 585,00 m; al mismo tiempo, el edificio contará con forjado sanitario, por lo que la cota de explanación se encontraría a la cota 584,20 m.

Por su parte, el aparcamiento y las pistas deportivas previsiblemente se situarán a la cota 585,00 m.

En la zona del edificio, a la cota de explanación considerada el terreno previsiblemente estará formado por terreno removilizado arcillo-arenoso de baja consistencia, y subyacentemente aparecerían los depósitos cuaternarios de terraza, bien el tramo areno-arcilloso o bien el tramo areno-gravoso.

A su vez, en la zona del aparcamiento y las pistas deportivas, a la cota de explanación necesaria en unas zonas previsiblemente aflorará el terreno removilizado y en otras los depósitos cuaternarios de terraza.

El terreno removilizado arcillo-arenoso de baja compacidad no es adecuado para soportar la cimentación de la edificación, por lo que sería necesario travesarlos y alcanzar los depósitos de terraza de mayor consistencia que aparecen subyacentemente.

Al mismo tiempo, dentro de los materiales cuaternarios, sería conveniente que la cimentación quedará apoyada en materiales de características similares, para lo que se podría emplear una cimentación combinada mediante zapatas corridas y/o aisladas y pozos de cimentación rellenos de hormigón en masa y culminados por las zapatas estructurales, que quede apoyada en terreno areno-gravoso.

La capacidad portante del terreno viene determinada por el tipo de estructura y cimentación a diseñar, por las cargas a transmitir y por la composición y características del terreno existente tanto a la cota de apoyo de la cimentación como por debajo de la misma.

Como el apoyo de la cimentación se produciría en terreno formado por arenas gravosas con limos y/o gravas areno-limosas de compacidad moderada, se realiza una comprobación para hipótesis de terreno granular, recurriendo a la metodología recomendada por Terzaghi y Peck, que propusieron siguiente formulación:

$$Q_{adm} = \frac{N_{30} \times s}{12} \times \left(\frac{B + 0,3}{B} \right)^2 \quad \text{si } B > 1,20\text{m}$$

Donde: s es el asiento máximo admisible, en pulgadas.
 B es el ancho de la cimentación, en metros.
 N_{30} es el valor medio de los golpes hasta la profundidad de influencia de la cimentación.

Para dicho cálculo, se considera un asiento máximo del orden de una pulgada ($\approx 2,50$ cm) y una influencia de la cimentación en profundidad, de 1,5-2 veces el ancho del apoyo.

A partir de estas consideraciones, puede realizarse el cálculo de la carga admisible que presentaría el terreno a la cota de cimentación propuesta; si se asume que a esa cota los depósitos de terraza presentarían un índice mínimo N_{30} del orden de 15, y si se considera el empleo de zapatas de hasta 2,00 m de ancho, se tendría:

$$Q_{adm} = \frac{15 \times 1}{12} \times \left(\frac{2 + 0,3}{2} \right)^2 = 1,65 \text{ kg/cm}^2$$

Dada la naturaleza del subsuelo, se deberá tener en cuenta la posible variación zonal en la gradación de los materiales, resultando probable el apoyo de las zapatas y/o pozos en terrenos competentes pero con diferencias en la presencia de matriz areno-limosa, pudiendo implicar esto un diferente comportamiento frente a los asientos, que podrían ser más rápidos o más lentos según el caso. Por ello, para evitar la aparición de asientos diferenciales, se recomienda buscar el apoyo de la cimentación en terreno lo más homogéneo posible y restringir la carga admisible a emplear.

Al mismo tiempo, si en algún caso se encontrara algún blandón inesperado a la cota de cimentación prevista, se deberá atravesar esos hipotéticos materiales hasta alcanzar terreno con un comportamiento geotécnico adecuado, alargando para ello el canto de las zapatas o la profundidad de los pozos; de este modo, la cota de cimentación final podría variar en cada caso en función de la excavación necesaria para alcanzar el sustrato firme y homogéneo. En resumen, para la cimentación del edificio principal del centro educativo se considera adecuado el empleo de una cimentación combinada mediante zapatas corridas y/o aisladas y pozos de cimentación, que se empotre por debajo del plano de explanación y quede apoyada en arenas gravo-limosas o gravas areno-limosas. Como la compacidad de esos materiales es moderada, se podrá adoptar una carga de trabajo de $1,50 \text{ kg/cm}^2$ para una cimentación de dimensiones inferiores o iguales a 2,00 m.

En lo que respecta a la ejecución del aparcamiento y las pistas deportivas, no se recomienda que apoyen al mismo tiempo directamente sobre el terreno removilizado y los depósitos cuaternarios de terraza; la solución más adecuada sería efectuar un pequeño vaciado y seguidamente ejecutar un relleno estructural de aproximadamente 1,00 m de espesor, que serviría para garantizar un apoyo homogéneo para las pistas y el firme del aparcamiento. El relleno estructural se ejecutaría mediante la extensión y compactación de terreno adecuado/seleccionado en tongadas de 0,30 m espesor; cada tongada se compactaría al 95-100% de su Próctor normal/modificado.

Como consideraciones adicionales a todo lo expuesto anteriormente, se recomienda un riguroso control de las labores de explanación y de excavación de la cimentación, para confirmar que los materiales existentes coinciden con los reconocidos en el presente estudio y que la compacidad del terreno de apoyo es la adecuada. Para evitar modificaciones en las condiciones de humedad del terreno, que pudieran dar lugar a hipotéticas alteraciones en las características resistentes del subsuelo, o incluso posibles cambios volumétricos del terreno por la expansividad potencial de los materiales arcillosos, se estima imprescindible realizar los movimientos de tierras necesarios en el menor tiempo posible, evitando que las excavaciones queden expuestas

a la intemperie durante prolongados espacios de tiempo. Además, se guardarán en todo momento las medidas de seguridad oportunas que garanticen la seguridad del vial adyacente, así como de la misma obra y del personal a su disposición.

Por último, es importante destacar que aunque el análisis y las conclusiones recogidas en el presente informe están basados en una interpretación razonable de los datos obtenidos en los ensayos puntuales realizados, se recomienda comprobar durante la ejecución de la obra que los resultados obtenidos son generalizables a toda la superficie de la parcela afectada por las construcciones.

D.4.A.- Anexo de cálculo:

Se entrega memoria detallada a parte de esta memoria constructiva.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

Se adjunta Estudio Geotécnico realizado por E3 gmc Ingeniería.

D.5.- ESTRUCTURA

La estructura está compuesta por pilares metálicos que arrancan en la planta baja sobre placas de anclaje y vigas también metálicas. La estructura se prevé con pórticos principales, unos coincidiendo con la fachada y otros coincidiendo con la zona de circulación interior. Estos pórticos, en la medida de lo posible, serán de pequeñas luces para evitar vigas de gran canto y tendrán la misma dimensión de perfil en toda su longitud de tal forma que sea fácil la resolución de los nudos. Existirán unos pórticos secundarios ortogonales a los principales para dar estabilidad al conjunto.

El forjado sanitario contendrá vigas de cuelgue (si fuera necesario) sobre las que se apoyarán las placas de esta planta. El forjado sanitario estará ventilando en su totalidad.

La zona del Hall, con forma singular, se resuelve de la manera más eficiente posible, evitando excesivos pilares y formas difíciles de ejecutar.

La estructura se calcula con nudos rígidos (a excepción de escaleras y zonas definidas en planos como articuladas) en el sentido fuerte de los pilares y nudos articulados en los nudos sobre el alma de dichas vigas. Todo el conjunto irá arriostrado horizontalmente mediante cruces de san Andrés en los dos sentidos.

Los forjados estarán compuestos por placas alveolares apoyadas sobre el muro de cimentación en planta baja y sobre las vigas metálicas en el resto de las plantas. Estas placas, para obtener la uniformidad del conjunto, llevarán una capa de compresión y un zuncho tanto perimetral como en la unión de las placas entre sí.

Las escaleras 1 y 2 se resolverán con unas zancas metálicas principales que irán apoyadas en el conjunto principal de la estructura y un forjado de viguetas metálicas y bovedilla cerámica con una capa de compresión para terminar el conjunto.

La escalera principal se resolverá mediante zancas de chapa de acero de espesor definido en planos de estructura y peldaños de chapa continua (huella y contrahuella) soldadas a las zancas exteriores.

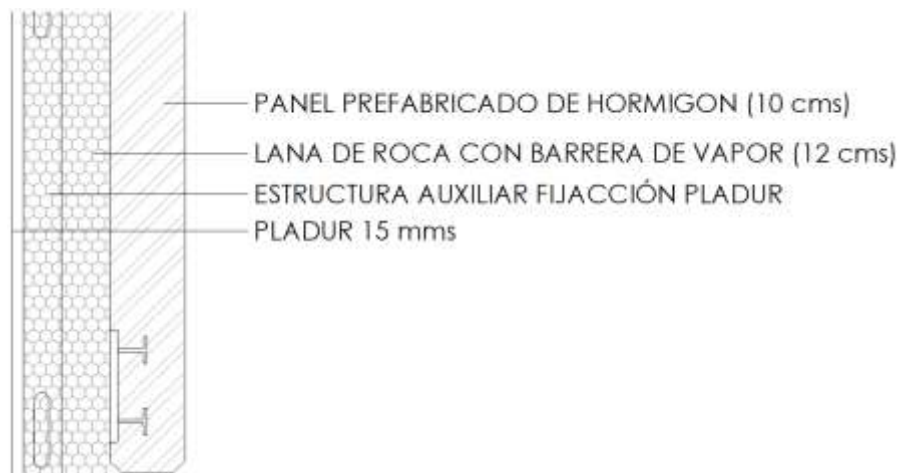
D.5.A.- Anexos de cálculo:

Ver memoria de cálculo en anexo.

M.C.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

D.6.1- Cerramientos exteriores:

FA.01/SE.01 – B2+C1+H1+J2+N1



NOTAS:

- En cuartos húmedos (cocinas, aseos, baños, etc.) se sustituirá la placa de yeso convencional por una especial con tratamiento hidrófugo antes de aplicar los acabados correspondientes
- Cuartos de instalaciones enfoscados con mortero hidrófugo.
- Los solados entrarán independizados de las fábricas mediante tiras de porexpan evitando así las transmisiones de ruido
- Distancia máxima entre juntas de dilatación 20m. (Se limita la retracción del mortero a $R \leq 0,20\text{mm/m}$ y la de las piezas cerámicas $R \leq 0,30\text{mm/m}$)

D.6.2.- Separación con otros recintos:

VER MEMORIA GRÁFICA Y DE DETALLES DE MUROS AL FINAL DE ESTE CAPÍTULO.

D.6.3.- Forjados:

SU.PA.01.01

SUELO

1. FU PLACA ALVEOLAR $e=25\text{cm}$ (20+5)
2. AISLAMIENTO -XPS $e=3,0\text{cm}$ elasticado con grafito y con mortero de nivelación M-5,5a $e=6\text{cm}$ con mallazo de refuerzo $\varnothing 5\text{mm}$ #20x20
3. ACABADO - acabado en porcelánico compacto de $e=1,20\text{mm}$ pegado con mortero cola
4. Registrable acústico de perfil visto con fajeado perimetral

SU.PA.01.02

SUELO

1. FU PLACA ALVEOLAR $e=35\text{cm}$ (30+5)
2. AISLAMIENTO -XPS $e=3,0\text{cm}$ elasticado con grafito y con mortero de nivelación M-5,5a $e=6\text{cm}$ con mallazo de refuerzo $\varnothing 5\text{mm}$ #20x20
3. PORCELÁNICO - acabado en porcelánico compacto de clase 3 de $e=1,2\text{mm}$ pegado con mortero cola

TECHO

4. Registrable acústico de perfil visto con fajeado perimetral

SU.PA.01.03

SUELO

1. FU PLACA ALVEOLAR $e=25\text{cm}$ (20+5)

2. PORCELÁNICO - acabado en porcelánico compacto de clase 3 de e=1,2mm pegado con mortero cola

TECHO

3. Enfoscado interior

SU.PA.01.04

SUELO

1. TIERRA COMPACTADA

2. HORMIGÓN

3. GRANITO - baldosa de granito gris de e=10 cm

D.7.- Cubiertas

C1A.- Las **cubiertas planas no transitables** están constituidas por formación de pendientes sobre el último forjado de losa alveolar, con hormigón celular de espesor medio 5 cm., con terminación endurecida, membrana impermeabilizante de PVC tipo Sikaplan 12 G de color gris, para cubiertas, de 1,20 mm de espesor, armada con malla de poliéster y resistente a los UV, uniones mediante soldadura manual, capa separadora de poliéster con una resistencia al punzonamiento estático CBR de 100 N, tipo Rooftex 120, capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de resistencia a la compresión de 3 kp/cm² y de espesor 140 mm tipo Roofmate XSF, capa separadora de polipropileno-polietileno con una resistencia a la perforación de 1500 N tipo Texxam 1000, y capa de 5 cm. de grava de canto rodado. Cumplirá la norma UNE-104-402/96 según membrana PA-8., el C.T.E., el Catálogo de Elementos Constructivos del IETcc, según membrana bicapa. En estas se habilitarán los caminos necesarios para acceso a las instalaciones que sobre ella se ubiquen.

La Limitación de la demanda energética será

Uc refrigeración: 0.19 W/(m²•K)

Uc calefacción: 0.19 W/(m²•K)

Protección frente al ruido

Masa superficial: 651.45 kg/m²

Masa superficial del elemento base: 553.75 kg/m²

Caracterización acústica, Rw(C; Ctr): 62.6(-1; -6) dB

Protección frente a la humedad

Tipo de cubierta: No transitable, con gravas

Tipo de impermeabilización: Material bituminoso/bituminoso modificado

D.8.- Carpintería exterior

La carpintería exterior será de aluminio en fijos, ventanas y puertas practicables, abatibles y correderas, lacado en color RAL estándar, con rotura de puente térmico (RPT), con premarco de aluminio fijado a la fábrica de la fachada, solape perimetral interior, un cajón monoblock de pvc con aislamiento en tapa registro y lama de aluminio térmica, sellado de juntas y limpieza, todo construido en perfilera de 50mm. perfil europeo RPT, clase A2/E2/V2. El porcentaje de huecos será inferior al 30%, con una transmitancia térmica, Uf: 2.20 W/(m²•K), Permeabilidad al aire de la carpintería (EN 12207): Clase 3 y Absortividad, S: 0.8 (color oscuro)

Esta solución garantizará las condiciones de estabilidad, estanqueidad e impermeabilización exigidas por la Normativa vigente, así como el aislamiento térmico y acústico exigido por el CTE.

D.9.- Vidrios

D.9.1. Vidrios exteriores

Doble acristalamiento tipo Isolair Glas, conjunto formado por doble vidrio aislante de 3+3/12/3+3 mm y vidrio 6/12/3+3 en petos, con capa de baja emisividad (Ug=1.50W/m²K y factor solar g: 0.29), con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8.

Esta solución garantizará las condiciones de estabilidad, estanqueidad e impermeabilización exigidas por la Normativa vigente, así como el aislamiento térmico y acústico exigido por el CTE.

D.9.2. Vidrios interiores

Doble acristalamiento ($R_w=41\text{ dB}$), calidad de referencia Isolar Akustec de Vitro Cristalglass, tipo L31/41, formado por un vidrio laminado acústico de 8 mm. de espesor (L8) y un vidrio laminar de 4+4mm. y cámara de aire deshidratado de 6 mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona.

VIDRIO - AISLAMIENTO ACÚSTICO 4+4/6/4+4
FACTOR SOLAR - 0,14
COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN $U = 3,20\text{ W/m}^2\text{K}$
AISLAMIENTO ACÚSTICO - 41 (-2;-6)

D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones

D.10.1. Aislamientos

- **Fachadas:**

Panel de espuma rígida de poliuretano en espesor mínimo de 140 mm. (8+6 mm) y trasdosado interior autoportante formado por montantes separados 400 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 34 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado (Pladur) de 15 mm. de espesor con un ancho total de 70 mm, según RC-08, y una limitación de demanda energética mínima U_m : $0.23\text{ W}/(\text{m}^2\cdot\text{K})$.

Esta solución garantizará las condiciones de estabilidad, estanqueidad e impermeabilización exigidas por la Normativa vigente, así como el aislamiento térmico y acústico exigido por el CTE.

- **Aislamiento tabiquería interior:**

Doble panel semirrígido de lana de roca, espesor 60 mm, densidad nominal 40 kg/m^3 .

- **Aislamiento térmico cubiertas:**

Capa de aislamiento térmico de poliestireno extruido de resistencia a la compresión de 3 kp/cm^2 y de espesor 140 mm tipo Roofmate XSF.

D.10.2. Impermeabilizaciones

- **Impermeabilización cubiertas planas:**

Membrana impermeabilizante de PVC tipo Sikaplan 12 G de color gris, para cubiertas, de 1,20 mm de espesor, armada con malla de poliéster y resistente a los UV.

M.C.4.- SISTEMA de COMPARTIMENTACIÓN

D.11.- Divisiones y albañilería interior:

- **TA.01**

1. FIJACIÓN: fijación del canal a suelo y techo
2. BANDA AUTOADHESIVA: banda de separación de perfil
3. SOLADO
4. CANAL DE 70 : perfilería de pladur
5. MONTANTE DE 68: perfilería de pladur, montante de 68, separación ≤ 60 cm
6. AD: placa de pladur de alta dureza
7. PM: tornillo autoroscante placa metal
8. CINTA DE JUNTAS: cinta de juntas recibida con pasta de juntas pladur
9. AISLAMIENTO ACÚSTICO
10. ACABADO DE TECHO

NOTA: pintura plástica lisa mate, previa imprimación, en cuartos húmedos (cocinas, aseos, baños, etc.)se sustituirá la placa por una de pladur wa especial para locales húmedos y un acabado mediante alicatado con baldosas cerámicas con adhesivo C1.

- **Trasdosado:**

Trasdosado autoportante formado por montantes separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 70 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado de 15 mm. de espesor con un ancho total de 100 mm

Nota: todas las placas serán con tratamiento específico para dotarlas de mayor resistencia a impactos (placas tipo I según UNE 102043), a excepción de las zonas húmedas o con previsión de posible humedad. En estos casos la placa será con tratamiento hidrófugo del alma y en las zonas de sectorización que serán con fibra de vidrio incorporada en su alma para dotarlas de mayor resistencia al fuego.

D.12.- Carpintería Interior:

- **Cabinas aseos:**

Fabricadas con tablero de fibras fenólicas; puerta y paredes de 10 mm. de espesor, en distintos colores, al igual que los herrajes y accesorios que son de nylon reforzados con acero

- **Puertas de paso interiores:**

Fabricadas en hoja de 40 mm. de espesor fabricadas con bastidor perimetral macizo de fibra de madera hidrófuga e interior relleno de alma alveolar de alta resistencia, revestida a ambas caras con placas de compacto fenólico de 3 mm. de espesor acabado en resina de melamina en color a elegir por la DF. Cantos perimetrales pulidos, biselados y fresados para embutir herrajes y cuelgues de seguridad, bisagras de acero inoxidable (3 uds), cerco bibloque de aluminio extrusionado de 2 mm. de espesor anodizado. Esquinas rectas reforzadas interiormente. Goma perimetral amortiguadora de impacto. Esquinado con cajas para bisagras según normativa DIN, para anchos de muros variables entre 95 y 135 mm., equipada con juego de manivelas de acero inoxidable AISI 304 de 19 mm. de diámetro, cerradura DIN 18.251 Klasse 2 con frente redondeado de acero inoxidable de 20x235 mm. cilindro PZ con bombillo, bocallave PZ para eurocilindro, en acero inoxidable de 50 mm. de diámetro.

Aislamiento acústico 54(-2;-8)
Reacción al fuego C-s2, d0

- **Puertas separación sectores de incendio:**

Fabricadas en hoja lisa, cortafuegos EI2-60 de medidas normalizadas, compuesto de hoja construida con materiales ignífugos y rechapada de madera para pintar o lacar, precerco de 70x35 mm., cerco de 70x20 mm. Intumescente y tapajuntas de 70x16 mm. en ambas caras, ignífugos y recubiertos de panel fenólico, herrajes de cuelgue (4 pernos de acero inoxidable de 100x72 mm.), y de seguridad, materiales fabricados con elementos ignífugos.

- **Encimeras aseos:**

Fabricadas en tablero fenólico.

- **Puertas de paso a instalaciones:**

Puerta metálica cortafuegos de una hoja pivotante, homologada EI2-45-C5, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremón de cierre automático.

M.C.5.- SISTEMA de ACABADOS

D.13.- Solados y alicatados

- **Zonas húmedas:**

Suelos: Baldosas cerámicas de gres porcelánico, para tránsito peatonal intenso, suelos interiores húmedos, de 30x30 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Resbaladidad: Clase 3

Paredes: Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 20x20 cm, multicolor, a elegir, grupo de absorción BIII y calidad estándar, colocado con mortero cola gris CITE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado.

- **Cuartos de instalaciones**

Solados: Baldosas cerámicas de gres porcelánico, para tránsito peatonal intenso, suelos interiores húmedos, de 30x30 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Paredes: Alicatado de paramentos interiores con azulejo, de dimensiones 10x10 cm, de color blanco, grupo de absorción BIII y calidad estándar, colocado con mortero cola gris CITE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado, i/pp de recortes.

- **Aulas, despachos y zonas de paso**

Suelos: Baldosas cerámicas de gres porcelánico, para tránsito peatonal intenso, suelos interiores húmedos, de 30x30 cm, recibidas con adhesivo cementoso normal y rejuntadas con mortero de juntas cementoso con resistencia elevada a la abrasión y absorción de agua reducida, para junta mínima (entre 1,5 y 3 mm), con la misma tonalidad de las piezas.

Resbaladidad: Clase 1 y 2.

Nota: dentro de la partida están incluidos los cambios de textura y color que quedan definidas dentro de los planos para cumplir con la normativa de accesibilidad y seguridad. DB-SUA

Paredes: Alicatado de paramentos verticales interiores con baldosa de gres porcelánico Bla, multicolor a elegir, de dimensiones 20x20 cm, acabado liso, colocado con mortero cola de ligantes mixtos C2E, rejuntado en junta fina con mortero coloreado.

D.14.- Falsos techos

Falso techo con placas de fibra mineral con resistencia a la humedad media y aislamiento acústico alto, de dimensiones 600x600x15 mm. color blanco, instalado con perfilera vista blanca, sobre perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, instalado con perfilera vista blanca. Faja perimetral de hasta 50 cm. de ancho, colocado sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 47 mm. cada 40 cm. y perfilera.

D.15.- Pinturas

Todas las dependencias interiores: Pintura plástica vinílica (acrílica) lisa mate lavable máxima calidad en blanco o pigmentada, sobre paramentos horizontales y verticales, dos manos, mano de imprimación y plastecido.

Elementos metálicos: Esmalte sintético mate.

Cuarto de instalaciones y zonas exteriores: Pintura plástica blanca mate-sedoso tipo mate uno, exterior o interior, para zonas húmedas, aditivos fungicidas anti bacterias.

M.C.6.- SISTEMA de ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

D.16.- INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

D.16.1.- Suministro de agua: Acometida e instalaciones generales:

La acometida principal se lleva a cabo desde la calle de Salvador Dalí , llevándose enterrada hasta el cuarto de agua mediante tubería de polietileno.

Toda la instalación se ha calculado para mantener los elementos dispuestos durante la ejecución de la fase 2:

- Acometida
- Depósito de servicio.
- Grupo de Presión

En el cuarto de agua se da servicio a un depósito con capacidad para mantener el suministro durante 15 minutos en caso de fallo de suministro desde la red general del municipio.

Para mantener una buena presión de servicio en todos los puntos de la instalación se dispone de una bomba de presión con dos bombas de funcionamiento alterno.

Se dispone de un By-pass accionable mediante electroválvula para su entrada en funcionamiento en caso de avería del grupo principal o durante las posibles labores de mantenimiento de los motores o demás elementos.

Todos los elementos del cuarto de agua, al igual que la acometida están dimensionados para dar servicio al edificio una vez terminada la segunda fase. De esta forma evitamos, en la medida de lo posible, tener que abrir o modificar la instalación.

D.16.2.- Suministro de agua: redes generales y derivaciones:

Toda la instalación interior se desarrolla en tubería de polipropileno reticular sanitario y Pert/al/Pert, según dimensiones, diferenciando la instalación en dos circuitos, uno por planta. Todas las tuberías quedarán protegidas mediante coquilla elastomérica de 9mm En ambas plantas se deja una derivación para dar servicio a la segunda fase. Toda la instalación será por techo alojándose oculto en el falso techo, de tal manera que sea fácil su acceso para labores de reparación y mantenimiento.

En cada montante existirán llaves de corte y vaciado en su parte baja y sistemas contra el golpe de ariete en su parte más alta.

En cada cuarto húmedo existirán llaves de corte para aislarlos de la instalación general y en caso de ser necesario llevarán válvulas para regular la presión de suministro.

D.16.3.- Aparatos sanitarios y otros elementos:

Todos los sanitarios serán de porcelana vitrificada y quedarán conectados con el resto de la instalación mediante llaves de escuadra y enlaces de alimentación flexibles.

Las griferías serán temporizadas y con rompechorros de tal manera que ahorren la mayor cantidad de agua durante su utilización.

Todos los elementos para discapacitados estarán homologados y cumplirán estrictamente la normativa en cuanto a adaptabilidad.

Se dispondrán barras de agarre para discapacitados en los inodoros destinados a tal fin, al igual que dispositivo de señal de aviso.

D.16.4.- Evacuación de aguas:

Toda la instalación de evacuación discurrirá por el techo de la planta inferior, de tal manera que sea sencilla cualquier actuación de reparación. Se ejecutará en material tricapa de polipropileno.

Las bajantes irán alojadas dentro de mochetas quedando perfectamente ocultas.

Los baños, además del sistema de evacuación de todos sus aparatos, contarán con un sumidero sifónico en el suelo para posibles caídas de agua y para facilitar las labores de limpieza. En los cuartos de instalaciones también se prevén dichos sumideros.

D.17.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

D.-17.1.- Instalación eléctrica en media tensión:

Dado que la potencia demandada es alta, se realizará el suministro eléctrico a través de un centro de transformación en media tensión.

La potencia demandada por esta fase es de aproximadamente 105 Kw. Contando se ejecutará otra fase del mismo tamaño aproximadamente y un gimnasio. Se toma en consideración una potencia media instalada de 40W/m².

D.17.2.- Instalación en baja tensión:

La acometida al centro se desarrollará en baja tensión, mediante suministro trifásico de 400V. Está acometida irá enterrada con tubo de TPC de 160 mm perfectamente protegida con placa y señalizada con cinta.

Para evitar el desfase eléctrico se dotará al edificio de baterías de condensadores.

La distribución interior se compone de un cuadro general donde se encuentran los servicios generales y unos sub-cuadros para aulas e instalaciones que se maniobran desde las diferentes dependencias.

Toda la distribución será por techo en bandeja de PVC, a excepción de las derivaciones individuales a los sub-cuadros que irán bajo tubo rígido de PVC. Las bajadas a los diferentes mecanismos se hará empotrada en los tabiques bajo tubo corrugado. Todo ello en las dimensiones adecuadas.

Para facilitar la instalación, se ha previsto que todas las líneas eléctricas se desarrollen en cable multipolar de las diferentes dimensiones, según cálculo.

D.17.3.- Suministros alternativos o de emergencia:

Se instalará un generador alternativo de suministro para dar suministro de socorro (15% de la demanda total) Este se dimensiona para ambas fases y en este caso se conecta a los servicios más importantes; ascensor, central de incendios y luminarias de emergencia.

D.17.4.- Toma de tierra y pararrayos:

- **Toma de tierra:**

Toda la estructura, al igual que todas las partes metálicas del edificio y todas las instalaciones y aparatos eléctricos están conectadas a una red de tierras enterrada bajo el edificio y compuesta por cable desnudo recocido de cobre de 35mm² conectado a picas de cobre de 15mm de espesor y 2,00m de longitud. Todo el sistema estará soldado mediante soldadura aluminotérmica.

Se proyectan arquetas de toma de tierra para el pararrayos, ascensor, cuarto de instalaciones y cuadro eléctrico.

- **Pararrayos:**

Pararrayos formado por cabeza ionizante con dispositivo de cebado PDC condensador atmosférico, para un radio de protección de r=58 metros nivel I, r=75 metros nivel II y r=97 metros nivel III según CTE- SU8. Se incluye pieza de adaptación cabezal-mástil, mástil adosado telescópico de 6 m. de acero galvanizado sujeto con doble anclaje de 60 cm. de longitud, conductor de cobre electrolítico desnudo de 70 mm² de sección, sujeto con abrazaderas de cobre fundido, con tubo protector de acero galvanizado en la base hasta una altura de 3 m. Puesta a tierra compuesta por electrodos de 40 mm Ø y 1,5 metros de profundidad, picas de hierro galvanizado de 18 mm Ø y 1,5 metros profundidad, pletina de conexión, arqueta de registro, tubo humidificación, conexión C, manguitos pica, cable trenzado cobre 50mm² de sección según CTE- SU8.

D.17.A.- Anexos de cálculo:

- **Cálculos eléctricos:**

Se presentan memorias de cálculo aparte.

- **Cálculos de iluminación:**

Se presentan memorias de cálculo aparte.

D.18.- INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN

La instalación de calefacción usará como combustible de alimentación el gas, para lo que se proyecta una acometida enterrada desde la calle de Talamanca del Jarama con tubo de polietileno.

Toda la instalación se ha calculado para mantener los elementos dispuestos durante la ejecución de la fase 2:

- Acometida
- Se incorporará una o varias calderas para la segunda fase.
- Cuarto de calderas, dimensionado y con las características necesarias para una instalación de 200kW.

La generación de calor se desarrollará por una caldera de condensación con quemador modulante. La evacuación de humos se hace a través de chimenea de doble pared que desemboca en cubierta. Se deja un cuarto de calderas amplio para albergar las instalaciones de la segunda fase, dejándose las ventilaciones necesarias para toda la potencia y previsión de pared débil para instalaciones de más de 70kW.

Toda la distribución de calor se realiza mediante radiadores de elementos de aluminio inyectado reversible acoplables entre sí de dimensiones h=771 mm., a=80 mm., g=100 mm, potencia 110,30 watios con frontal plano, según UNE-EN 442, para una diferencia media de temperatura de 40°C entre el radiador y el ambiente, hasta 6 bar de presión, acabado en doble capa, una de imprimación y la segunda de polvo epoxi color blanco-marfil, RAL 9010, equipados con llave monogiro de 1/2" termostática, tapones, detentores y purgador situados en número y longitud necesarios según estancias y orientación. Preferiblemente están situados bajo las ventanas.

Según el esquema de principio se desarrollará un circuito por planta todo en polietileno reticulado y Pert/Al/Pert, según secciones de tubería. Discurrirá por techo de planta, bajando a cada elemento. Toda la tubería estará protegida mediante coquilla elastomérica. Se dispondrá una bomba de circulación doble para cada circuito. Contarán con una llave de tres vías que conectará con el circuito de retorno y un colector que compensará la presión del sistema. Existirá un colector donde confluirán las montantes y los retornos de tal manera que se compense la instalación.

Los montantes dispondrán de purgadores automáticos y la instalación a radiadores, que se desarrollará por techo, tendrá una ligera pendiente hacia los mismos para asegurar la salida del aire. Todos los radiadores contarán con llave de corte y detentor.

D.18.A.- Anexos de cálculo:

Se presentan memorias de cálculo aparte.

D.19.- SISTEMA DE VENTILACIÓN

Para el cumplimiento de la RITE se disponen SIAV que ventilarán cada una de las dependencias que requieren renovación de aire.

Todos los conductos, de la de vidrio y terminado con lámina de aluminio, discurren por falso techo. Llevan rejillas de impulsión y retorno regulables para poder compensar el circuito.

Los aseos se ventilarán mediante ventiladores centrífugos de caudal variable.

D.19.A.- Anexos de cálculo:

Se presentan memorias de cálculo aparte.

D.20.- ASCENSORES:

Ascensor será eléctrico de capacidad para 8 personas (630 Kg), velocidad 1 m/s, control de maniobra por sistema modular y un embarque, para 2 paradas y 4,00 m de recorrido, con máquina de tracción vertical por adherencia, sistema digital de regulación continua de voltaje y frecuencia VF (precisión de parada +/- 5 mm) para control de maniobra, preinstalación sistema REM y cabina en calidad estándar; con panel de mando en columna convexa, de suelo a techo, pantalla informativa de cristal líquido, módulo de espejo ocupando 1/3, de suelo a techo en pared opuesta al panel de mando o 1/2 espejo en pared del fondo, pulsadores de micro recorrido, cóncavos, enmarcados en placas acabadas en cromo con numeración arábiga y en sistema Braille, pasamanos tubular cromado, rodapié de PVC color gris, suelo de goma antideslizante negra u opcionalmente preparada para mármol, frentes y puerta de cabina automáticas de apertura telescópica en acero inoxidable. Ejecutado según RD 1314/97.

Cumpliendo la norma UNE EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:

- Dimensiones de la cabina de 110 x 140 cm. (ancho x fondo).

NOTA: ascensor de emergencia con las siguientes características especiales:

- La puerta de acceso al mismo será mínimo E-30
- Anchura de paso de acceso 1,00m
- Velocidad mínima que permita el paso de planta en 60 segundos
- En la planta de acceso al edificio se dispondrá un pulsador junto a los mandos del ascensor, bajo una tapa de vidrio, con la inscripción "USO EXCLUSIVO BOMBEROS". La activación del pulsador debe provocar el envío del ascensor a la planta de acceso y permitir su maniobra exclusivamente desde la cabina.
- En caso de fallo del abastecimiento normal, la alimentación eléctrica al ascensor pasará a realizarse de forma automática desde una fuente propia de energía que disponga de una autonomía de 1 h como mínimo.

D.21.- ESPACIOS SINGULARES:

- **Laboratorios:** se proyectan según los requerimientos específicos para su posterior utilización con el fin destinado.

D.22.- SEGURIDAD:

D.22.1.- Protección contra incendios:

Los sistemas de protección contra incendios en esta fase se componen de:

- **Iluminación de emergencia:** se dispondrá en todas las dependencias. Contarán con fuente propia de energía que entrará automáticamente en funcionamiento en caso de fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal. Las luminarias exteriores y de la zona de instalaciones serán estancas IP66 IK.
- **Extintores:** estarán situados en zonas de fácil acceso, estarán fijados en la pared a una altura de la parte superior inferior a los 170cm. Serán de eficacia 21A-113B de polvo seco polivalente. Se instalarán extintores de Co2 en la zona de los cuartos de instalaciones.
- **Señalización de emergencia:** se señalarán todos los medios de protección con señales acorde al tamaño de visualización necesario. Las vías de evacuación, las salidas tanto de planta como de las diferentes dependencias y las salidas del edificio también estarán perfectamente señalizadas.
- **Sistema de detección y alarma:** se incorpora un sistema de detección de incendios mediante detectores iónico de humos a 24 V., acorde con norma EN- 54-7, provisto de led indicador de alarma con enclavamiento, chequeo de funcionamiento automático, salida para indicador de alarma remoto y estabilizador de tensión. Todos ellos irán conectados a una central de detección automática de incendios, con ocho zonas de detección, con módulo de alimentación de 220 V. AC, 2 baterías de emergencia a 12 V CC. con salida de sirena inmediata, salida de alarma automática por relé (puede activarse en el 1º o 2º detector de alarma), salida de alarma manual por conmutador, salida de sirena retardada y salida auxiliar, rectificador de corriente, cargador, módulo de control con indicador de alarma y avería, y conmutador de corte de zonas. Cabina metálica pintada con ventana de metacrilato. Medida la unidad instalada. Certificada según normativa EN 54-2 y EN 54-4.

La instalación contará con sirenas tanto interior como exterior y pulsadores de alarma de fuego con auto chequeo, color rojo, con microrruptor, led de alarma, sistema de comprobación con llave de rearme y lámina de plástico calibrada para que se enclave y no rompa.

- **Sistema de extinción:** se incorpora en esta fase un sistema de extinción mediante BIES de 25mm compuestas por válvula de 1", latiguillo de alimentación, manómetro, lanza de tres efectos conectada por medio de machón roscado, devanadera circular pintada, manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 m de longitud.

Toda la instalación de distribución se realizará en tubo de acero galvanizado DIN-2440 y se conectará a un grupo de presión para 24 m3/h a 60 m.c.a., compuesto por electrobomba principal monobloc construida totalmente en acero inoxidable de 15 CV, electrobomba jockey de 3 CV, colector de aspiración con válvulas de seccionamiento, colector de impulsión con válvulas de corte y retención, válvula principal de retención y colector de pruebas en impulsión, manómetro y válvula de seguridad, acumulador hidroneumático de 25 l. bancada común metálica y cuadro eléctrico de maniobras según Normas UNE (23-500-90). Acorde al Reglamento contra incendios y normas UNE en vigor.

Este grupo de presión garantizará el suministro durante el tiempo que exige la normativa mediante un depósito de reserva de agua contra incendios, cilíndrico vertical de base plana, de 12.000 litros, colocado en superficie, construido en poliéster de alta resistencia. Acorde al Reglamento contra incendios y normas UNE en vigor.

D.22.A.- Anexos de cálculo:

Se presentan memorias de cálculo aparte.

D.22.2.- Detección de gases: gas natural, monóxido de carbono, etc.:

Se incorpora detección de gases, detector iónico, detector velocitérico, llave de corte automático y control de temperatura de humos.

D.22.3.- Instalaciones contra el robo, atraco, intrusión, etc.:

Se incorpora central de detección de robo de interiores bidireccional 1-4 zonas con teclado. Grado 2 según norma EN 50131, 4 zonas en placa principal. A esta central se conectarán detectores volumétrico infrarrojos pasivos de techo de 14 m. de radio, 9 cortinas, altura de montaje de 3,0 m., verificación de eventos, micro procesado con óptica de espejo, anulación de cortinas, procesado 4D y autofocus y contactos magnéticos de superficie de 15 mm. de alcance. Todos estos elementos de protección se situarán en las zonas de acceso de las escaleras.

D.23.- CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS:

Se llevará a cabo la clasificación de residuos según el Plan de Gestión de Residuos que se añade en la memoria.

D.24.- COMUNICACIONES:

- **Audiovisuales:**

El edificio se dotará de un equipo de captación de televisión tanto digital como analógica mediante antena parabólica. Se distribuirá a través del edificio mediante cable coaxial con cubierta de PVC bajo tubo corrugado. Para amplificar la señal se incorporará un amplificador de línea.

- **Telefonía y datos:**

La acometida será enterrada mediante 4 tubos de 63mm con entradas de cable multipolar y de fibra. Se dispondrá una arqueta de entrada anterior al cuarto RTIC.

Se desarrolla un cuarto RTIC para albergar el RACK y el armario de registro de entrada con el punto de terminación de red y el repartidor principal. Desde aquí se distribuye el cableado estructurado vertical a las dos plantas. Llevando desde el Rack y desde el repartidor principal servicio a cada punto.

Este cuarto RTIC se encuentra junto a la instalación de protección eléctrica y cuanta con todos los elementos exigidos según las pautas marcadas por los servicios de ICM:

- Superficie mayor de 9,00m².
- Aire Acondicionado para mantener la temperatura.
- Cuadro eléctrico independiente.
- Rack
- Cuadro de registro de entrada con dos operadores y repartidor principal.

El Aula de informática recibirá servicio desde el cuarto RTIC y contará con un RACK que dará servicio a todos los puestos del aula.

Toda la distribución será por techo en bandeja de PVC. Las bajadas a los diferentes mecanimos se harán empotradas en los tabiques bajo tubo corrugado. Todo ello en las dimensiones adecuadas.

El edificio contará con servicio de datos por WIFI.

M.C.7.- URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DEPORTIVO EXTERIOR

D.25.1.- Urbanización:

Se proyecta ejecutar el cerramiento general y la zona de accesos.

El cerramiento se ejecutará mediante un vallado de hormigón armado hasta una altura de 20cm. Después se colocará una valla de tubos de acero laminado 30x30x1,5 mm. en vertical, separados 10 cm. y de 40x40x1,5 mm. en horizontal, fijados a postes de tubo de 48 mm. de diámetro, con tapa superior y placa de recibido inferior, separados 2,50 m.

La zona de acceso irá delimitada mediante unos muros de hormigón que darán forma a la rampa de acceso a discapacitados y pavimentada con losas de granito de 10cm de espesor al corte de sierra y con sus caras vistas flameadas, sentada sobre hormigón. El despiece será, según diseño de planos.

El resto de las zonas delanteras que dan a las calles se ajardinará con plantas que requieran de poca necesidad de agua, según proyecto.

D.25.2.- Espacios de juego y deportivos:

En la zona definida en planos se construirán inicialmente en esta fase unas pistas completas y parte del aparcamiento.

Las pistas serán de hormigón poroso aglomerado y el resto de zonas transitadas serán de soleras de hormigón in-situ con acabado raspado.

Madrid julio de 2.018

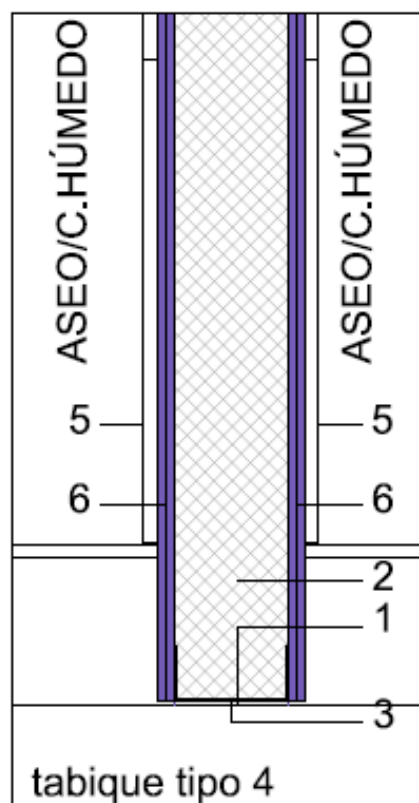
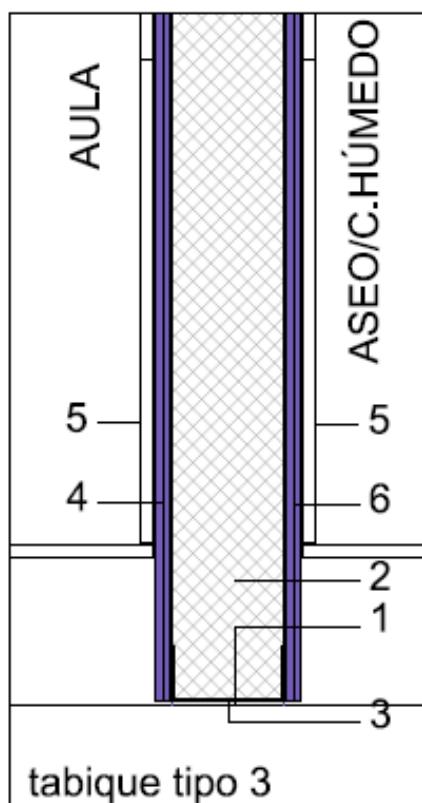
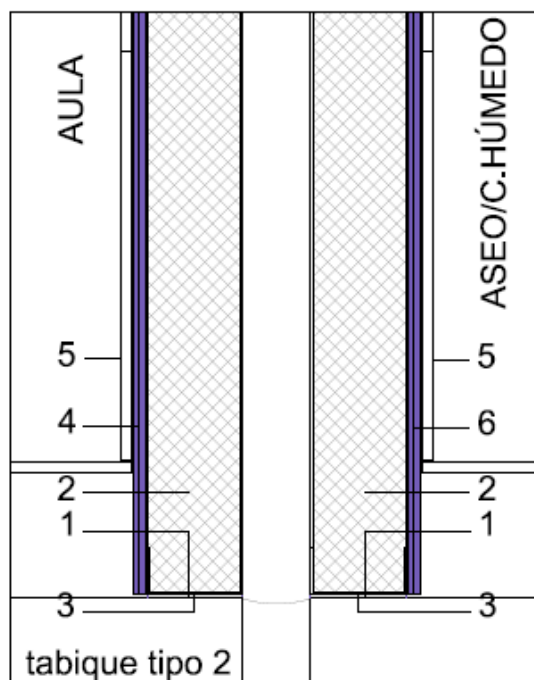
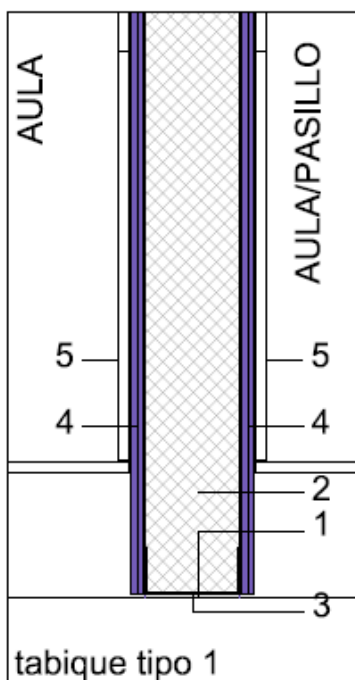
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN e INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

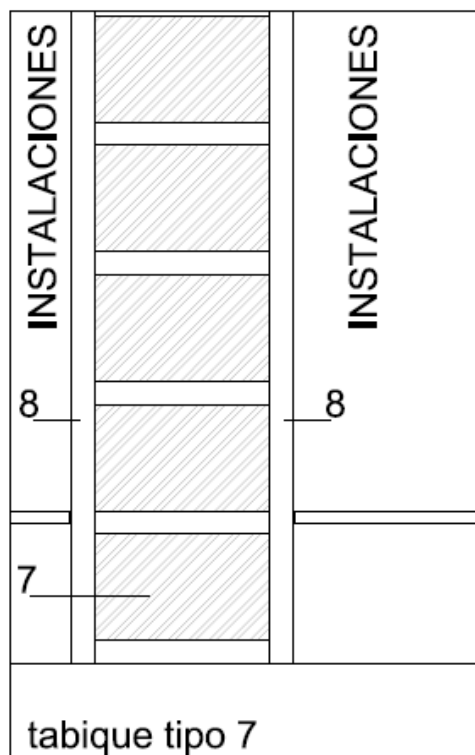
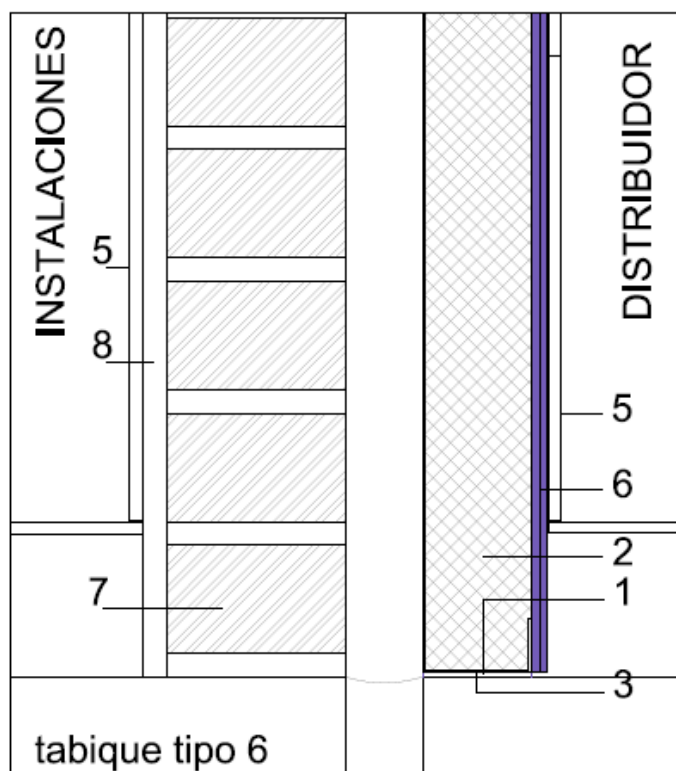
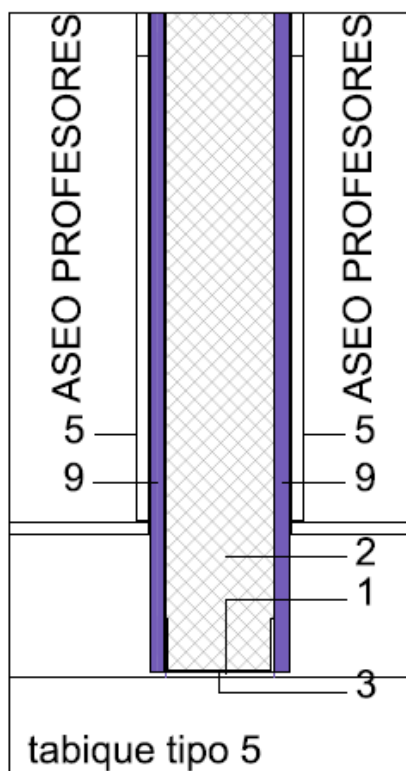
La Propiedad

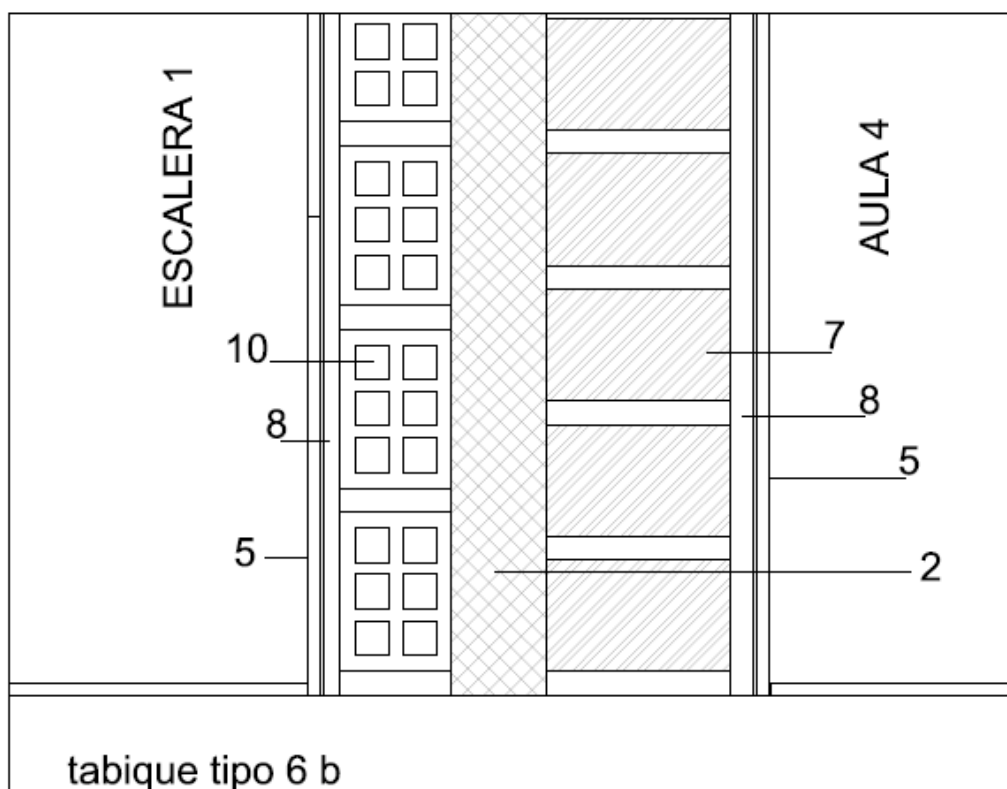
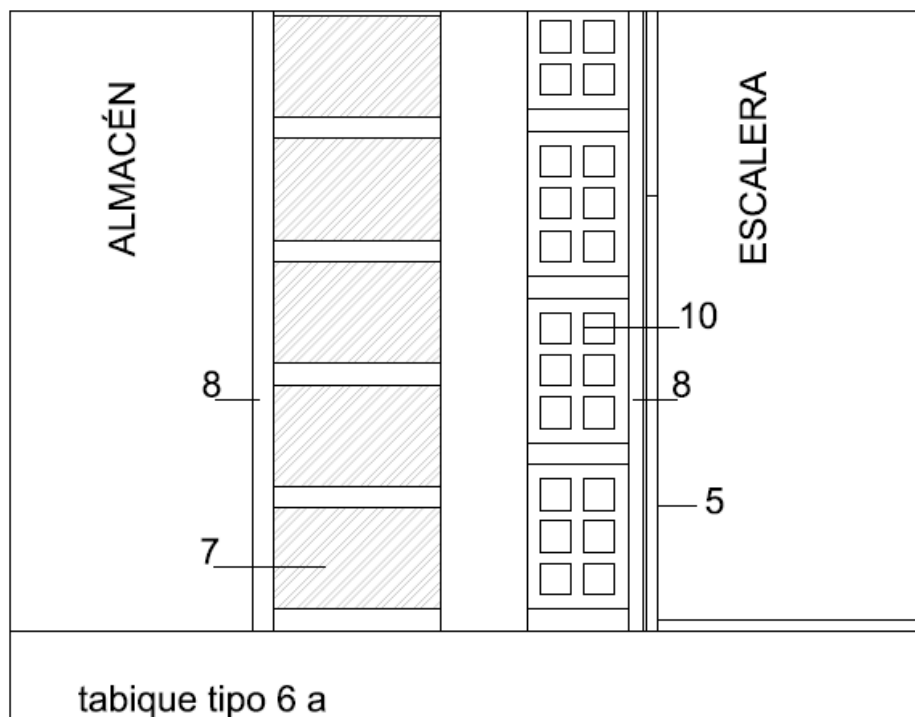
Pablo Jiménez Gancedo

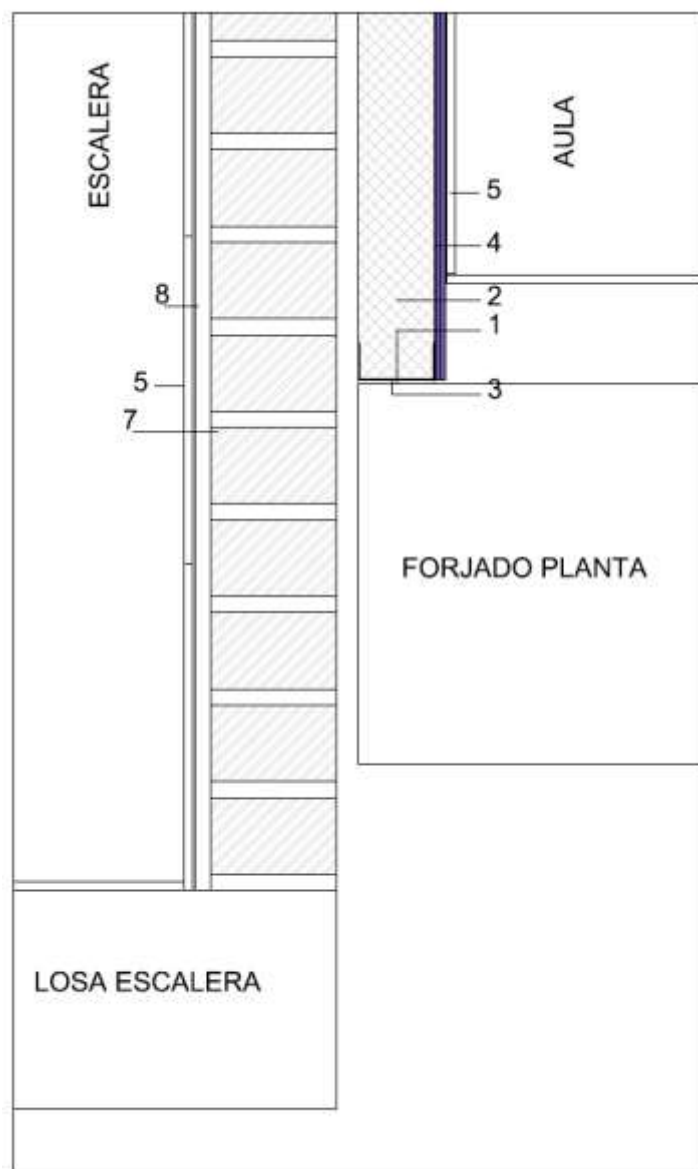
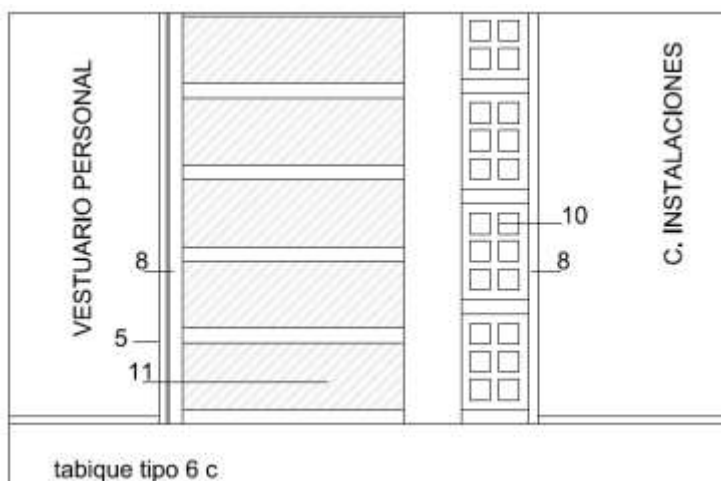
Asistencia Técnica Arquitecto Coleg. 6.886 C.O.A.M.

DETALLES TIPO TABIQUERÍAS INTERIORES









1	banda autoahdesiva
2	aislamiento acústico térmico (70 mm)
3	canal + montantes (70 mms)
4	doble placa pladur (15+15) N
5	alicatado + pegolán
6	doble placa pladur (15+15) H1
7	1/2 pié ladrillo perforado
8	enfoscado (15 mms)
9	placa pladur 15 mms
10	ladrillo h.d.
11	1 pié ladrillo perforado

DATOS ADMINISTRATIVOS

1. OBJETO DEL CONTRATO

El presente proyecto abarca la totalidad del contrato, comprendiendo todos y cada uno de los elementos precisos para ello, de acuerdo con lo preceptuado en el art. 99 y 116 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, y el mismo se refiere a una obra completa, según lo indicado en el art. 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

2. CLASIFICACIÓN DEL TIPO DE OBRA

De acuerdo con el artículo 232 de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, las obras a realizar cabe clasificarlas como: **a) Obras de primer establecimiento, reforma, restauración, rehabilitación o gran reparación**

3. CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el RD 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del R.G.L.C.A.P., aprobado por RD 1098/2001, de 12 de octubre, entre ellos el artículo 26 de éste (categorías de clasificación de los contratos de obras), la clasificación del contratista, en general será: **GRUPO C edificaciones, SUBGRUPO 3 estructura metálica, CATEGORÍA 5.**

4. PROCEDIMIENTO Y FORMA DE ADJUDICACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA

De acuerdo con lo preceptuado en el art. 131 y siguientes de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, la forma de adjudicación será determinada por el Órgano de Contratación.

5. PLAN DE OBRA, PROGRAMA DE TRABAJO Y PLAZO DE EJECUCIÓN

A fin de cumplimentar el art. 233.1.e de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, se fija un plazo global para la ejecución de las obras a que se refiere el presente proyecto de: 8 MESES

De acuerdo con lo especificado en el artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

6. RECEPCIÓN Y PLAZO DE GARANTÍA

De acuerdo con lo especificado en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares redactado por el Órgano de Contratación.

7. FÓRMULA DE REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con los términos establecidos en los art. 103 y siguientes de la Ley 9/2017, y en los casos en que ello proceda, la fórmula tipo de revisión de precios aplicable a las obras de referencia será: No procede.

En los casos en que proceda revisión de los precios del contrato de ejecución de las obras, se establecerá la fórmula polinómica que resulte según normativa. RD 1359/2011

8. ARTÍCULO 144 DEL REGLAMENTO GENERAL DE LA LEY DE CONTRATOS DE LAS ADMINISTRACIONES PÚBLICAS

De acuerdo con lo especificado en el referido artículo y en los casos en que sea de aplicación, el contratista estará obligado a presentar un programa de trabajo en el plazo de un mes, salvo causa justificada, desde la notificación de la autorización para iniciar las obras.

9. NORMAS DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

En la redacción del presente proyecto se han observado y en la ejecución de las obras a que éste se refiere, se consideran como normas de obligado cumplimiento, las que puedan ser de aplicación a las distintas unidades de obra dictadas por la Presidencia de Gobierno, Ministerio de Fomento, y demás Ministerios, Organismos de la Comunidad de Madrid y Entidades Locales, vigentes en materia de edificación, obras públicas e instalaciones, así como la Normativa vigente sobre Higiene y Seguridad en el Trabajo, de cuyo conocimiento y estricto cumplimiento está obligado el Contratista ejecutor de las obras.

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

NORMATIVA TÉCNICA

"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".

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

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-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

Disposiciones de aplicación de la Directiva del Parlamento Europeo y del Consejo 95/16/CE, sobre ascensores

REAL DECRETO 1314/1997 de 1 de agosto de 1997, del Ministerio de Industria y Energía

B.O.E.: 30-SEP-1997

Corrección errores: 28-JUL-1998

MODIFICADO POR:

Disposición final primera del Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas

REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

B.O.E.: 11-OCT-2009

DEROGADAS LAS DISPOSICIONES ADICIONALES PRIMERA Y SEGUNDA 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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-08"

REAL DECRETO 956/2008, de 6 de junio, del Ministerio de la Presidencia
B.O.E.: 19-JUN-2008
Corrección errores: 11-SEP-2008

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 los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción

Resolución de 19 de agosto de 2013, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo

B.O.E.: 30-AGO-2013

Corrección errores: 23-SEP-2013

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

En la Comunidad de Madrid, queda sin aplicación desde la entrada en vigor de la Ley 2/2002, de 19 de junio, de Evaluación Ambiental (B.O.E.: 24-JUL-2002)

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

6.3) OTROS

Ley del Servicio Postal Universal, de los derechos de los usuarios y del mercado postal

LEY 43/2010, de 30 de diciembre, de Jefatura del Estado

B.O.E.: 31-DIC-2010

ANEXO 1:

COMUNIDAD DE MADRID

0) NORMAS DE CARÁCTER GENERAL

Medidas para la calidad de la edificación

LEY 2/1999, de 17 de marzo, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 29-MAR-1999

Regulación del Libro del Edificio

DECRETO 349/1999, de 30 de diciembre, de la Consejería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 14-ENE-2000

1) INSTALACIONES

Normas sobre documentación, tramitación y prescripciones técnicas de las instalaciones interiores de suministro de agua.

ORDEN 2106/1994, de 11 de noviembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-FEB-1995

MODIFICADA POR:

Modificación de los puntos 2 y 3 del Anexo I de la Orden 2106/1994 de 11 NOV

ORDEN 1307/2002, de 3 de abril, de la Consejería de Economía e Innovación Tecnológica

B.O.C.M.: 11-ABR-2002

Condiciones de las instalaciones de gas en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria, o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión.

ORDEN 2910/1995, de 11 de diciembre, de la Consejería de Economía y Empleo de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 21-DIC-1995

AMPLIADA POR:

Ampliación del plazo de la disposición final 2ª de la orden de 11 de diciembre de 1995 sobre condiciones de las instalaciones en locales destinados a usos domésticos, colectivos o comerciales y, en particular, requisitos adicionales sobre la instalación de aparatos de calefacción, agua caliente sanitaria o mixto, y conductos de evacuación de productos de la combustión

ORDEN 454/1996, de 23 de enero, de la Consejería de Economía y Empleo de la C. de Madrid.

B.O.C.M.: 29-ENE-1996

2) BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

Promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

LEY 8/1993, de 22 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 25-AGO-1993

Corrección errores: 21-SEP-1993

MODIFICADA POR:

Modificación de determinadas especificaciones técnicas de la Ley 8/1993, de 22 de junio, de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas

DECRETO 138/1998, de 23 de julio, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 30-JUL-1998

Reglamento Técnico de Desarrollo en Materia de Promoción de la Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas

Decreto 13/2007, de 15 de marzo, del Consejo de Gobierno

B.O.C.M.: 24-ABR-2007

DEROGADAS LAS NORMAS TECNICAS CONTENIDAS EN LA NORMA 1, APARTADO 1.2.2.1 POR:

Establecimiento de los parámetros exigibles a los ascensores en las edificaciones para que reúnan la condición de accesibles en el ámbito de la Comunidad de Madrid

ORDEN de 7 de febrero de 2014, de la Consejería de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 13-FEB-2014

Reglamento de desarrollo del régimen sancionador en materia de promoción de la accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas.

DECRETO 71/1999, de 20 de mayo, de la Consejería de Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.C.M.: 28-MAY-1999

3) MEDIO AMBIENTE

Evaluación ambiental

LEY 2/2002, de 19 de junio, de la Presidencia de la Comunidad de Madrid

B.O.E.: 24-JUL-2002

B.O.C.M.: 1-JUL-2002

Derogada a excepción del Título IV "Evaluación ambiental de actividades", los artículos 49, 50 y 72, la disposición adicional séptima y el Anexo Quinto, por la Ley 4/2014, de 22 de diciembre de Medidas Fiscales y Administrativas. (BOCM nº 309 de 29 de diciembre de 2014)

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

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

I. MEMORIA

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. Seguridad estructural

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. SEGURIDAD ESTRUCTURAL

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

3.1.1. Seguridad estructural

3.1.1.1. Normativa

En el presente proyecto se han tenido en cuenta los siguientes documentos del Código Técnico de la Edificación (CTE):

- DB SE: Seguridad estructural
- DB SE AE: Acciones en la edificación
- DB SE C: Cimientos
- DB SE A: Acero
- DB SI: Seguridad en caso de incendio

Además, se ha tenido en cuenta la siguiente normativa en vigor:

- EHE-08: Instrucción de Hormigón Estructural.
- NSCE-02: Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación.

De acuerdo a las necesidades, usos previstos y características del edificio, se adjunta la justificación documental del cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad estructural.

3.1.1.2. Documentación

El proyecto contiene la documentación completa, incluyendo memoria, planos, pliego de condiciones, instrucciones de uso y plan de mantenimiento.

3.1.1.3. Exigencias básicas de seguridad estructural (DB SE)

3.1.1.3.1. Análisis estructural y dimensionado

Proceso

El proceso de verificación estructural del edificio se describe a continuación:

- Determinación de situaciones de dimensionado.
- Establecimiento de las acciones.
- Análisis estructural.
- Dimensionado.

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

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 a las que puede resultar expuesto el edificio (acciones accidentales).

Periodo de servicio ~vida útil~:

En este proyecto se considera una vida útil para la estructura de 50 años.

Métodos de comprobación: Estados límite

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

Estados límite últimos

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.

Como estados límites últimos se han considerado los debidos a:

- Pérdida de equilibrio del edificio o de una parte de él.
- Deformación excesiva.
- Transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo.
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones.
- Inestabilidad de elementos estructurales.

Estados límite de servicio

Situación que de ser superada afecta a:

- El nivel de confort y bienestar de los usuarios.
- El correcto funcionamiento del edificio.
- La apariencia de la construcción.

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

3.1.1.3.2. Acciones

Clasificación de las acciones

Las acciones se clasifican, según su variación con el tiempo, en los siguientes tipos:

- Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable.
- Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio (uso y acciones climáticas).
- Accidentales (A): son 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 están reflejadas en la justificación de cumplimiento del documento DB SE AE (ver apartado *Acciones en la edificación (DB SE AE)*).

3.1.1.3.3. Datos geométricos

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

3.1.1.3.4. Características de los materiales

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

3.1.1.3.5. Modelo para el análisis estructural

Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales, considerando los elementos que definen la estructura: muros de hormigón, pilares y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y la hipótesis de indeformabilidad en el plano para cada forjado continuo, impidiéndose los desplazamientos relativos entre nudos.

A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, se supone un comportamiento lineal de los materiales.

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

Cálculos por ordenador

Nombre del programa: CYPECAD.

Empresa: CYPE Ingenieros, S.A.- Avda. Eusebio Sempere, 5 - 03003 ALICANTE.

CYPECAD realiza un cálculo espacial por métodos matriciales, considerando todos los elementos que definen la estructura: muros de hormigón, pilares y vigas.

Se establece la compatibilidad de desplazamientos en todos los nudos, considerando seis grados de libertad y utilizando la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta (diafragma rígido), para modelar el comportamiento del forjado.

A los efectos de obtención de las distintas respuestas estructurales (solicitaciones, desplazamientos, tensiones, etc.) se supone un comportamiento lineal de los materiales, realizando por tanto un cálculo estático para acciones no sísmicas. Para la consideración de la acción sísmica se realiza un análisis modal espectral.

3.1.1.3.6. Verificaciones basadas en coeficientes parciales

En la verificación de los estados límite mediante coeficientes parciales, para la determinación del efecto de las acciones, así como de la respuesta estructural, se utilizan los valores de cálculo de las variables, obtenidos a partir de sus valores característicos, multiplicándolos o dividiéndolos por los correspondientes coeficientes parciales para las acciones y la resistencia, respectivamente.

Verificación de la estabilidad: $E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

- $E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.
- $E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Verificación de la resistencia de la estructura: $R_d \geq E_d$

- R_d : Valor de cálculo de la resistencia correspondiente.
- E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Combinaciones de acciones consideradas y coeficientes parciales de seguridad

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

- Con coeficientes de combinación

- Sin coeficientes de combinación

- Donde:

G_k Acción permanente

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

- P_k
Acción de pretensado

Q_k
Acción variable

γ_G
Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

γ_P
Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado

$\gamma_{Q,1}$
Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

$\gamma_{Q,i}$
Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

$\psi_{p,1}$
Coeficiente de combinación de la acción variable principal

$\psi_{a,i}$
Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

Para cada situación de proyecto y estado límite los coeficientes a utilizar serán:

E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

E.L.S. Flecha. Hormigón: EHE-08

E.L.S. Flecha. Acero laminado: CTE DB SE-A

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

Frecuente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Cuasipermanente				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.600	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000

E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-08 / CTE DB-SE C

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Proyecto

NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación

C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor

COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

E.L.U. de rotura. Acero laminado: CTE DB SE-A

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Accidental de incendio				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.700	0.600
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	0.500	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	0.200	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ _p)	Acompañamiento (ψ _a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G2)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Deformaciones: flechas y desplazamientos horizontales

Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 del documento CTE DB SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha comprobado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de dicho documento.

Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tienen en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

En la obtención de los valores de las flechas se considera el proceso constructivo, las condiciones ambientales y la 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.

Se establecen los siguientes límites de deformación de la estructura:

Flechas relativas para los siguientes elementos				
Tipo de flecha	Combinación	Tabiques frágiles	Tabiques ordinarios	Resto de casos
Integridad de los elementos constructivos (flecha activa)	Característica G+Q	1 / 500	1 / 400	1 / 300
Confort de usuarios ~flecha instantánea~	Característica de sobrecarga Q	1 / 350	1 / 350	1 / 350
Apariencia de la obra (flecha total)	Casi permanente G + Ψ ₂ Q	1 / 300	1 / 300	1 / 300

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: δ/h < 1/250	Desplome relativo a la altura total del edificio: Δ/H < 1/500

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Vibraciones

No se ha considerado el efecto debido a estas acciones sobre la estructura.

3.1.1.4. Acciones en la edificación (DB SE AE)

3.1.1.4.1. Acciones permanentes (G)

Peso propio de la estructura

Para elementos lineales (pilares, vigas, diagonales, etc.) se obtiene su peso por unidad de longitud como el producto de su sección bruta por el peso específico del hormigón armado: 25 kN/m³ - Acero 78,5 kN/m³. En elementos superficiales (losas y muros), el peso por unidad de superficie se obtiene multiplicando el espesor 'e' por el peso específico del material (25 kN/m³).

Cargas permanentes superficiales

Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Representan elementos tales como pavimentos, recrecidos, tabiques ligeros, falsos techos, etc.

Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento

Éstos se consideran como cargas lineales obtenidas a partir del espesor, la altura y el peso específico de los materiales que componen dichos elementos constructivos, teniendo en cuenta los valores especificados en el anejo C del Documento Básico SE AE.

Las acciones del terreno se tratan de acuerdo con lo establecido en el Documento Básico SE C.

Zona: A

Cargas superficiales generales de plantas

Forjados unidireccionales de placas		
Planta	Tipo	Peso propio (kN/m²)
CUBIERTA 1 (+8,40)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10
SUELO PRIMERA (+4,10)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10
SUELO BAJA (-0,10)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m²)
CUBIERTA 2 (+11,00)	4.00
CUBIERTA 1 (+8,40)	4.00
SUELO PRIMERA (+4,10)	2.00
SUELO BAJA (-0,10)	2.00

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

Cargas permanentes superficiales (tabiquería, pavimentos y revestimientos)	
Planta	Carga superficial (kN/m ²)
CIMENTACIÓN (-1,40)	0.00

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

El programa de cálculo utilizado (CYPECAD de CYPE INGENIEROS), establece para cada planta lo que se denominan cargas superficiales generales de las plantas. De este modo, el programa estima el peso propio del forjado introducido (en este caso 4,10 Kn/m² de la placa alveolar) teniendo en cuenta su comportamiento ortótropo en la dirección adecuada. Así, distribuye el peso propio de las cargas muertas del peso propio del forjado y lo tiene en cuenta tanto para el cálculo de vigas como de pilares.

Asociado a dicho forjado, tiene en cuenta también las cargas superficiales introducidas como cargas generales de las plantas y las distribuye a vigas y pilares, cada una de ellas en su correspondiente hipótesis de pesos propios (cargas muertas) y sobrecargas de uso.

Ahora bien, existen otras cargas que el programa no puede estimar de manera automática y que el usuario ha de introducir manualmente como cargas superficiales, lineales o puntuales y asignarles además la hipótesis en las que el programa ha de tenerlas en cuenta. Dichas cargas son las que aquí se denominan cargas adicionales. En la memoria se establece el intervalo desde la mínima carga introducida hasta la máxima, pero lógicamente no se detalla cada una de ellas. Estas cargas, y a título de ejemplo son las siguientes:

Cargas superficiales: En las plantas de piso se han introducido sobrecargas de 3,0 Kn/m² para la totalidad de la planta, ya que es la carga más común en la mayoría de las zonas, cargas que el programa tiene en cuenta y reparte convenientemente. Sin embargo, existen zonas en donde la sobrecarga ha de ser de 5,0 Kn/m² con arreglo al CTE-AE (pasillos, escaleras, biblioteca, locales de reunión sin asientos, etc). Para compensar este déficit, hemos de introducir una carga adicional de 2,0 Kn/m² en dichas zonas en la hipótesis de sobrecarga que se suma a la carga general.

En el forjado de suelo de la planta primera de la PARTE B, existen zonas de edificación (aulas, etc) y zonas de terraza, con diferentes cargas, tanto a nivel de pesos muertos como de sobrecargas. La carga general de la planta en cargas muertas es de 2,0 Kn/m² (solados y tabiquería), mientras que la zona de terraza requiere una carga muerta de 4,0 Kn/m² (pendientes, grava, etc), por lo que hemos de introducir una carga adicional superficial de 2,0 Kn/m². Sin embargo, la sobrecarga de uso general de la planta es de 3,0 Kn/m², mientras que la sobrecarga de mantenimiento en cubierta es de 1,0 Kn/m². Por lo tanto, en dichas zonas de terraza de planta primera se ha de compensar con una carga negativa de -2,0 Kn/m² para que el programa estime solo 1,0, en lugar de 3,0 en dicha zona.

También se introducen las cargas de nieve como cargas adicionales, asignándole su correspondiente hipótesis.

Cargas lineales: Son las cargas debidas a los cerramientos de fachada, cargas que hemos de tener en cuenta sobre las vigas de fachada e introducirlas como cargas adicionales. Tal y como se expone en los planos, el cerramiento de fachada aporta una carga superficial de 2,5 Kn/m² (panel prefabricado de hormigón de 10 cm de espesor). Dicha carga, hay que multiplicarla por la altura de muro que reposa sobre la viga en cada caso y situación dentro de la obra, lo que da diferentes cargas según la altura de la planta, etc :

Cargas puntuales: Hay que trasladar al cálculo las reacciones de elementos calculados en otros ficheros o de modo manual y que no se dibujan en CYPECAD, por lo que el programa no puede tenerlas en cuenta de modo automático.

Las más comunes son las cargas de las escaleras sobre los elementos sobre los que se apoyan las zancas. Así, se tienen en cuenta las cargas puntuales debidas al peso propio de la escalera, solados, formación de peldaño, etc, y la sobrecarga de uso de 5,0 Kn/m2 y que se transmiten a la estructura principal a modo de cargas puntuales sobre las vigas o pilares en aquellos puntos donde se apoyan las zancas metálicas.

Los intervalos de las diferentes cargas introducidas son las siguientes:

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. ~kN/m²~	Máx. ~kN/m²~	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	---	---	---	---	---	---
CUBIERTA 1 (+8,40)	---	---	7.26	7.26	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	2,00	2,00	3.43	12.36	12.75	16.68
SUELO BAJA (-0,10)	---	---	2.94	12.36	12.75	12.75

Zona: B

Cargas superficiales generales de plantas

Forjados unidireccionales de placas		
Planta	Tipo	Peso propio ~kN/m²~
CUBIERTA 2 (+11,00)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10
CUBIERTA 1 (+8,40)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10
SUELO PRIMERA (+4,10)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10
SUELO BAJA (-0,10)	HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	4.10

Cargas permanentes superficiales ~tabiquería, pavimentos y revestimientos~	
Planta	Carga superficial ~kN/m²~
CUBIERTA 2 (+11,00)	4.00
CUBIERTA 1 (+8,40)	4.00
SUELO PRIMERA (+4,10)	2.00
SUELO BAJA (-0,10)	2.00
CIMENTACIÓN ~-1,40)	0.00

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018
3.1. Seguridad estructural

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Ver comentario para cargas adicionales permanentes en la zona A.

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m²)	Máx. (kN/m²)	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	---	---	4.91	4.91	---	---
CUBIERTA 1 (+8,40)	---	---	7.26	7.26	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	2,00	2,00	2.94	12.36	12.75	19.62
SUELO BAJA (-0,10)	---	---	2.94	14.72	12.75	12.75

3.1.1.4.2. Acciones variables (Q)

Sobrecarga de uso

Se tienen en cuenta los valores indicados en la tabla 3.1 del documento DB SE AE.

Zona: A

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Sobrecarga de uso	
	Categoría	Valor (kN/m²)
CUBIERTA 2 (+11,00)	G2	1.00
CUBIERTA 1 (+8,40)	G2	1.00
SUELO PRIMERA (+4,10)	C	3.00
SUELO BAJA (-0,10)	C	3.00
CIMENTACIÓN (-1,40)	---	0.00

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Ver comentario para cargas adicionales permanentes en la zona A.

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. (kN/m²)	Máx. (kN/m²)	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	---	---	---	---	---	---
CUBIERTA 1 (+8,40)	---	---	---	---	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	-2,00	2.00	---	---	16.68	16.68

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. ~kN/m²~	Máx. ~kN/m²~	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
SUELO BAJA (-0,10)	2.00	2.00	---	---	16.68	16.68

Zona: B

Cargas superficiales generales de plantas

Planta	Sobrecarga de uso	
	Categoría	Valor ~kN/m²~
CUBIERTA 2 (+11,00)	G2	1.00
CUBIERTA 1 (+8,40)	G2	1.00
SUELO PRIMERA (+4,10)	C	3.00
SUELO BAJA (-0,10)	C	3.00
CIMENTACIÓN ~-1,40)	---	0.00

Cargas adicionales (puntuales, lineales y superficiales)

Ver comentario para cargas adicionales permanentes en la zona A.

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. ~kN/m²~	Máx. ~kN/m²~	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	---	---	---	---	---	---
CUBIERTA 1 (+8,40)	---	---	---	---	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	-1.96	2.00	---	---	16.68	29.43
SUELO BAJA (-0,10)	2.00	2.00	---	---	16.68	16.68

Viento

Zona: A

CTE DB SE-AE

Código Técnico de la Edificación.

Documento Básico Seguridad Estructural - Acciones en la Edificación

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018
3.1. Seguridad estructural

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/m²)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)	esbeltez	c_p (presión)	c_p (succión)
0.420	0.31	0.70	-0.32	0.57	0.73	-0.40

Presión estática			
Planta	C_e (Coef. exposición)	Viento X (kN/m²)	Viento Y (kN/m²)
CUBIERTA 2 (+11,00)	1.85	0.794	0.876
CUBIERTA 1 (+8,40)	1.67	0.715	0.790
SUELO PRIMERA (+4,10)	1.34	0.574	0.634
SUELO BAJA (-0,10)	1.34	0.574	0.634

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
CUBIERTA 2 (+11,00)	0.00	0.00
CUBIERTA 1 (+8,40)	16.00	36.00
SUELO BAJA (-0,10) y SUELO PRIMERA (+4,10)	21.00	36.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

Coefficientes de Cargas

+X: 0.66 -X:0.33
+Y: 1.00 -Y:1.00

Cargas de viento			
Planta	Viento +X (kN)	Viento -X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	0.000	0.000	0.000
CUBIERTA 1 (+8,40)	26.064	-13.032	98.130
SUELO PRIMERA (+4,10)	33.794	-16.897	96.939
SUELO BAJA (-0,10)	0.000	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 ±5% de la dimensión máxima del edificio.

Zona: B

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.

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

q _b (kN/m ²)	Viento X			Viento Y		
	esbeltez	c _p (presión)	c _p (succión)	esbeltez	c _p (presión)	c _p (succión)
0.420	0.28	0.70	-0.31	0.53	0.71	-0.40

Presión estática			
Planta	Ce (Coef. exposición)	Viento X (kN/m ²)	Viento Y (kN/m ²)
CUBIERTA 2 (+11,00)	1.85	0.785	0.862
CUBIERTA 1 (+8,40)	1.67	0.707	0.777
SUELO PRIMERA (+4,10)	1.34	0.567	0.623
SUELO BAJA (-0,10)	1.34	0.567	0.623

Anchos de banda		
Plantas	Ancho de banda Y (m)	Ancho de banda X (m)
CUBIERTA 2 (+11,00)	9.66	7.90
CUBIERTA 1 (+8,40)	20.90	45.07
SUELO PRIMERA (+4,10)	24.35	45.07
SUELO BAJA (-0,10)	0.00	0.00

No se realiza análisis de los efectos de 2º orden

Coefficientes de Cargas

+X: 0.33

-X:0.66

+Y: 1.00

-Y:1.00

Cargas de viento			
Planta	Viento +X (kN)	Viento -X (kN)	Viento Y (kN)
CUBIERTA 2 (+11,00)	3.252	-6.503	8.853
CUBIERTA 1 (+8,40)	16.834	-33.667	120.846
SUELO PRIMERA (+4,10)	19.374	-38.749	119.380
SUELO BAJA (-0,10)	0.000	0.000	0.000

Proyecto	NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva~	
Situación	C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~	
Promotor	COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)	
Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~		3. Cumplimiento del CTE
Fecha Sept 2018		3.1. Seguridad estructural

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.

Acciones térmicas

No se ha considerado en el cálculo de la estructura.

Se ha establecido una junta de dilatación de 8 cm, tal y como se especifica en el plano E-01, por lo que el edificio queda dividido en dos partes que se han denominado A y B.

Nieve

Se tienen en cuenta los valores indicados en el apartado 3.5 del documento DB SE AE.

Zona: A

Se han introducido como cargas adicionales en los forjados en las zonas de terraza y cubierta.

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. ~kN/m²~	Máx. ~kN/m²~	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTA 1 (+8,40)	1,00	1,00	---	---	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	1,00	1,00	---	---	---	---

Zona: B

Se han introducido como cargas adicionales en los forjados en las zonas de terraza y cubierta.

Planta	Superficiales		Lineales		Puntuales	
	Mín. ~kN/m²~	Máx. ~kN/m²~	Mín. (kN/m)	Máx. (kN/m)	Mín. (kN)	Máx. (kN)
CUBIERTAS 1 y 2(+8,40) (+11,00)	1,00	1,00	---	---	---	---
SUELO PRIMERA (+4,10)	1,00	1,00	---	---	---	---

3.1.1.4.3. Acciones accidentales

Se consideran acciones accidentales los impactos, las explosiones, el sismo y el fuego. La condiciones en que se debe estudiar la acción del sismo y las acciones debidas a éste en caso de que sea necesaria su consideración están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02.

Sismo

Zona: A

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha
30/05/2018
3.1. Seguridad estructural

Zona: B-IES-B-cimen

No se han considerado acciones de este tipo en el cálculo de la estructura.

Incendio

Zonas: A

Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Norma: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
CUBIERTA 1 (+8,40)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO PRIMERA (+4,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO BAJA (-0,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.						

Zona: B

Norma: CTE DB SI - Anejo C: Resistencia al fuego de las estructuras de hormigón armado.

Norma: CTE DB SI - Anejo D: Resistencia al fuego de los elementos de acero.

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
CUBIERTA 2 (+11,00)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
CUBIERTA 1 (+8,40)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO PRIMERA (+4,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO BAJA (-0,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
Notas: - R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos. - F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.						

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

3.1.1.5. Cimentaciones (DB SE C)

3.1.1.5.1. Bases de cálculo

Método de cálculo

El comportamiento de la cimentación se verifica frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud al servicio. A estos efectos se distinguirá, respectivamente, entre estados límite últimos y estados límite de servicio.

Las comprobaciones de la capacidad portante y de la aptitud al servicio de la cimentación se efectúan para las situaciones de dimensionado pertinentes.

Las situaciones de dimensionado se clasifican en:

- situaciones persistentes, que se refieren a las condiciones normales de uso;
- situaciones transitorias, que se refieren a unas condiciones aplicables durante un tiempo limitado, tales como situaciones sin drenaje o de corto plazo durante la construcción;
- situaciones extraordinarias, que se refieren a unas condiciones excepcionales en las que se puede encontrar, o a las que puede estar expuesto el edificio, incluido el sismo.

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límite Últimos (apartado 3.2.1 DB SE) y los Estados Límite de Servicio (apartado 3.2.2 DB SE).

Las consideraciones anteriores se aplican también a las estructuras de contención.

Verificaciones

Las verificaciones de los estados límite se basan en el uso de modelos adecuados para la cimentación y su terreno de apoyo y para evaluar los efectos de las acciones del edificio y del terreno sobre el edificio.

Para verificar que no se supera ningún estado límite se han utilizado los valores adecuados para:

- las solicitaciones del edificio sobre la cimentación;
- las acciones (cargas y empujes) que se puedan transmitir o generar a través del terreno sobre la cimentación;
- los parámetros del comportamiento mecánico del terreno;
- los parámetros del comportamiento mecánico de los materiales utilizados en la construcción de la cimentación;
- los datos geométricos del terreno y la cimentación.

Acciones

Para cada situación de dimensionado de la cimentación se han tenido en cuenta tanto las acciones que actúan sobre el edificio como las acciones geotécnicas que se transmiten o generan a través del terreno en que se apoya el mismo.

Sobre las estructuras de contención se consideran los empujes del terreno actuantes sobre las mismas.

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Coeficientes parciales de seguridad

La utilización de los coeficientes parciales implica la verificación de que, para las situaciones de dimensionado de la cimentación, no se supere ninguno de los estados límite, al introducir en los modelos correspondientes los valores de cálculo para las distintas variables que describen los efectos de las acciones sobre la cimentación y la resistencia del terreno.

Para las acciones y para las resistencias de cálculo de los materiales y del terreno, se han adoptado los coeficientes parciales indicados en la tabla 2.1 del documento DB SE C.

3.1.1.5.2. Estudio geotécnico

Se han considerado los datos proporcionados y ya descritos en el correspondiente apartado de la memoria constructiva.

El estudio ha sido efectuado por la empresa GMC (Geología materiales y Construcción S.L.U, con sede en la C/ reyes católicos nº 6, nave nº 108. PE GRUPO GEO. CP: 28108 de Alcobendas (Madrid). Tel: 91 4901305.

Firman el informe David Barreno (Geólogo colegiado nº 5197) y Negia maría Milián Rodríguez como Directora Técnica de GMC Ingeniería.

El cálculo de la cimentación se ha efectuado con arreglo a lo indicado en el estudio, por lo que se incluyen en los planos unas notas a efectos de identificación del terreno. Se comprobará durante el proceso de excavación que la cota de cimentación prevista queda siempre dentro del estrato de terreno denominado nivel-2 en el estudio geotécnico, y que las zapatas corridas quedan debidamente encastradas en dicho estrato.

Para ello se procederá a la correcta identificación visual de dicho estrato, con arreglo a lo descrito en el estudio geotécnico.

NOTA IMPORTANTE A EFECTOS DE LA EJECUCIÓN:

Si en algún punto se encontrara algún blandón inesperado a la cota de cimentación prevista se deberá atravesar esos hipotéticos materiales hasta alcanzar terreno con un comportamiento geotécnico adecuado, aumentando para ello el canto de la zapata, la profundidad de los pozos o bajando la cota de cimentación.

De este modo, la cota de cimentación final podría variar en cada caso en función de la excavación necesaria para alcanzar sustrato firme y homogéneo dentro siempre del nivel-2, y una vez superado el nivel-1, tal y como se especifica en el estudio geotécnico. Referencia EG-5188/18 elaborado por la empresa "GMC" (Geología Materiales y Construcción).

Dicho nivel-2 se encuentra aproximadamente entre las cotas -1,00 m y -5,00 m y está compuesto por arenas limo-gravosas y gravas areno-limosas matriz-soportadas con intercalación de arenas bastante arcillosas. Los cantos son de naturaleza cuarcítica subredondeadas - subangulosas y herméticas, de color pardo y claro.

Su compacidad es variable con altibajos entre media y densa en función de la mayor o menor presencia de cantos. Para ello, se limita su tensión admisible a 0,15 n/mm² a fin de minimizar los posibles asentamientos diferenciales.

Clasificación del estrato según uscs: tipo de terreno sc-sm.

El nivel-1 ha de superarse en todo caso ya que no es competente para cimentar.

Se encuentra teóricamente hasta una cota aproximada de -1,00 m.

Se identifica como suelo vegetal y terreno removilizado arcillo-arenoso con cantos dispersos y restos de raíces. Es de compacidad floja (no apto para cimentar).

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

En el anexo correspondiente a Información Geotécnica se adjunta el informe geotécnico del proyecto.

Parámetros geotécnicos adoptados en el cálculo

Zonas: A y B

Cimentación

Tensión admisible en situaciones persistentes: 0.15 MPa

Tensión admisible en situaciones accidentales: 0.15 MPa

Muros de sótano

Empuje de Defecto

Una situación de relleno

Carga: Cargas muertas

Con relleno: Cota -0.10 m

Ángulo de talud 0.00 Grados

Densidad aparente 19.62 kN/m³

Densidad sumergida 10.79 kN/m³

Ángulo rozamiento interno 30.00 Grados

Evacuación por drenaje 100.00 %

3.1.1.5.3. Descripción, materiales y dimensionado de elementos

Descripción

Se han dispuesto muros de hormigón armado con la resistencia necesaria para contener los empujes de tierra que afectan a la obra.

Los espesores utilizados en el dimensionado de los muros han sido 30.0 cm y 30.0 cm.

La cimentación es superficial y se resuelve mediante los siguientes elementos: zapatas corridas, cuyas tensiones máximas de apoyo no superan las tensiones admisibles del terreno de cimentación en ninguna de las situaciones de proyecto.

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018
3.1. Seguridad estructural

Materiales

Cimentación

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

Muros de sótano

Elemento	Hormigón	f _{ck} (MPa)	γ _c	Árido		E _c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264

Elemento	Acero	f _{yk} (MPa)	γ _s
Todos	B 500 S	500	1.15

Dimensiones, secciones y armados

Las dimensiones, secciones y armados se indican en los planos de estructura del proyecto. Se han dispuesto armaduras que cumplen con la instrucción de hormigón estructural EHE-08 atendiendo al elemento estructural considerado.

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva~

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.1. Seguridad estructural

3.1.1.6. Elementos estructurales de hormigón ~EHE-08)

3.1.1.6.1. Bases de cálculo

Requisitos

La estructura proyectada cumple con los siguientes requisitos:

- Seguridad y funcionalidad estructural: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que la estructura tenga un comportamiento mecánico inadecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, considerando la totalidad de su vida útil.
- Seguridad en caso de incendio: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de la estructura sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.
- Higiene, salud y protección del medio ambiente: consistente en reducir a límites aceptables el riesgo de que se provoquen impactos inadecuados sobre el medio ambiente como consecuencia de la ejecución de las obras.

Conforme a la Instrucción EHE-08 se asegura la fiabilidad requerida a la estructura adoptando el método de los Estados Límite, tal y como se establece en el Artículo 8º. Este método permite tener en cuenta de manera sencilla el carácter aleatorio de las variables de sollicitación, de resistencia y dimensionales que intervienen en el cálculo. El valor de cálculo de una variable se obtiene a partir de su principal valor representativo, ponderándolo mediante su correspondiente coeficiente parcial de seguridad.

Comprobación estructural

La comprobación estructural en el proyecto se realiza mediante cálculo, lo que permite garantizar la seguridad requerida de la estructura.

Situaciones de proyecto

Las situaciones de proyecto consideradas son las que se indican a continuación:

- Situaciones persistentes: corresponden a las condiciones de uso normal de la estructura.
- Situaciones transitorias: que corresponden a condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
- Situaciones accidentales: que corresponden a condiciones excepcionales aplicables a la estructura.

Métodos de comprobación: Estados Límite

Se definen como Estados Límite aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que la estructura no cumple alguna de las funciones para las que ha sido proyectada.

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Estados límite últimos

La denominación de Estados Límite Últimos engloba todos aquellos que producen el fallo de la estructura, por pérdida de equilibrio, colapso o rotura de la misma o de una parte de ella. Como Estados Límite Últimos se han considerado los debidos a:

- fallo por deformaciones plásticas excesivas, rotura o pérdida de la estabilidad de la estructura o de parte de ella;
- pérdida del equilibrio de la estructura o de parte de ella, considerada como un sólido rígido;
- fallo por acumulación de deformaciones o fisuración progresiva bajo cargas repetidas.

En la comprobación de los Estados Límite Últimos que consideran la rotura de una sección o elemento, se satisface la condición:

$R_d \geq S_d$

donde:

R_d : Valor de cálculo de la respuesta estructural.

S_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones.

Para la evaluación del Estado Límite de Equilibrio (Artículo 41º) se satisface la condición:

$E_{d, \text{estab}} \geq E_{d, \text{desestab}}$

donde:

$E_{d, \text{estab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones estabilizadoras.

$E_{d, \text{desestab}}$: Valor de cálculo de los efectos de las acciones desestabilizadoras.

Estados límite de servicio

La denominación de Estados Límite de Servicio engloba todos aquéllos para los que no se cumplen los requisitos de funcionalidad, de comodidad o de aspecto requeridos. En la comprobación de los Estados Límite de Servicio se satisface la condición:

$C_d \geq E_d$

donde:

C_d : Valor límite admisible para el Estado Límite a comprobar (deformaciones, vibraciones, abertura de fisura, etc.).

E_d : Valor de cálculo del efecto de las acciones (tensiones, nivel de vibración, abertura de fisura, etc.).

3.1.1.6.2. Acciones

Para el cálculo de los elementos de hormigón se han tenido en cuenta las acciones permanentes (G), las acciones variables (Q) y las acciones accidentales (A).

Proyecto	NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)	
Situación	C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)	
Promotor	COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)	
Arquitecto:	Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)	3. Cumplimiento del CTE
Fecha	Sept 2018	3.1. Seguridad estructural

Para la obtención de los valores característicos, representativos y de cálculo de las acciones se han tenido en cuenta los artículos 10º, 11º y 12º de la instrucción EHE-08.

Combinación de acciones y coeficientes parciales de seguridad

Verificaciones basadas en coeficientes parciales (ver apartado *Verificaciones basadas en coeficientes parciales*).

3.1.1.6.3. Método de dimensionamiento

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

3.1.1.6.4. Solución estructural adoptada

Componentes del sistema estructural adoptado

La estructura está formada por los siguientes elementos:

- Soportes:
 - Muros de hormigón armado de diferentes secciones.
 - Pilares metálicos.
- Vigas de hormigón armado planas.
- Vigas metálicas
- Forjados de placas aligeradas.

Deformaciones

Flechas

Se calculan las flechas instantáneas realizando la doble integración del diagrama de curvaturas $(M / E \cdot I_e)$, donde I_e es la inercia equivalente calculada a partir de la fórmula de Branson.

La flecha activa se calcula teniendo en cuenta las deformaciones instantáneas y diferidas debidas a las cargas permanentes y a las sobrecargas de uso calculadas a partir del momento en el que se construye el elemento dañable (normalmente tabiques).

La flecha total a plazo infinito del elemento flectado se compone de la totalidad de las deformaciones instantáneas y diferidas que desarrolla el elemento flectado que sustenta al elemento dañable.

Valores de los límites de flecha adoptados según los distintos elementos estructurales:

Proyecto

NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación

C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor

COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Zonas: A y B

Elemento	Valores límites de la flecha
Vigas de hormigón	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 A plazo infinito (Cuasipermanente): L/ 500 + 1.000 cm, L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Vigas de acero laminado	Instantánea de sobrecarga: L/ 350 Instantánea total (Cuasipermanente): L/ 300 Activa a largo plazo (Característica): L/ 400
Placas aligeradas	Instantánea de sobrecarga de uso: L/350 Total a plazo infinito: L/500 + 1 cm, L/300 Activa: L/1000 + 0.5 cm, L/500

Desplomes en pilares

Se han controlado los desplomes locales y totales de los pilares, resultando del cálculo los siguientes valores máximos de desplome:

Zonas: A y B

Desplazamientos horizontales	
Local	Total
Desplome relativo a la altura entre plantas: $\delta/h < 1/250$	Desplome relativo a la altura total del edificio: $\Delta/H < 1/500$

Cuantías geométricas

Se han adoptado las cuantías geométricas mínimas fijadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción EHE-08.

Proyecto	NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. ~Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva~		
Situación	C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz ~Madrid~		
Promotor	COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios ~Consejería Educación e Investigación)		
Arquitecto:	Pablo Jiménez Gancedo ~Col:6886 COAM~		3. Cumplimiento del CTE
Fecha	Sept 2018		3.1. Seguridad estructural

Características de los materiales

Los coeficientes a utilizar para cada situación de proyecto y estado límite están definidos en el cumplimiento del Documento Básico SE.

Los valores de los coeficientes parciales de seguridad de los materiales (γ_c y γ_s) para el estudio de los Estados Límite Últimos son los que se indican a continuación:

Hormigones

Elemento	Hormigón	f_{ck} (MPa)	γ_c	Árido		E_c (MPa)
				Naturaleza	Tamaño máximo (mm)	
Todos	HA-25	25	1.50	Cuarcita	20	27264

Aceros en barras

Elemento	Acero	f_{yk} (MPa)	γ_s
Todos	B 500 S	500	1.15

Recubrimientos

- Pilares ~geométrico~: 3.0 cm
- Vigas ~geométricos~: 3.0 cm
- Placas aligeradas ~mecánico~: 3.5 cm
- Zapatas y encepados ~geométricos~: Superior: 5.0 cm, Inferior: 5.0 cm y Lateral: 8.0 cm

Proyecto

NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación

C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor

COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

Características técnicas de los forjados

Forjados de placas aligeradas

Nombre	Descripción
HORMIPRESA PLACA 120 X 20 cm	HORMIPRESA Canto total del forjado: 25 cm Espesor de la capa de compresión: 5 cm Ancho de la placa: 1200 mm Ancho mínimo de la placa: 120 mm Entrega mínima: 8 cm Entrega máxima: 10 cm Entrega lateral: 0 cm Hormigón de la placa: HA-50, Yc=1.5 Hormigón de la capa y juntas: HA-25, Yc=1.5 Acero de negativos: B 500 S, Ys=1.15 Peso propio: 4,10 kN/m² Volumen de hormigón: 0.05 m³/m²

3.1.1.7. Elementos estructurales de acero (DB SE A)

3.1.1.7.1. Generalidades

Se comprueba el cumplimiento del presente Documento Básico para aquellos elementos realizados con acero.

En el diseño de la estructura se contempla la seguridad adecuada de utilización, incluyendo los aspectos relativos a la durabilidad, fabricación, montaje, control de calidad, conservación y mantenimiento.

3.1.1.7.2. Bases de cálculo

Para verificar el cumplimiento del apartado 3.2 del Documento Básico SE, se ha comprobado:

- La estabilidad y la resistencia (estados límite últimos)
- La aptitud para el servicio (estado límite de servicio)

Estados límite últimos

La determinación de la resistencia de las secciones se hace de acuerdo a lo especificado en el capítulo 6 del documento DB SE A, partiendo de las esbelteces, longitudes de pandeo y esfuerzos actuantes para todas las combinaciones definidas en la presente memoria, teniendo en cuenta la interacción de los mismos y comprobando que se cumplen los límites de resistencia establecidos para los materiales seleccionados.

Se ha comprobado además, la resistencia al fuego de los perfiles metálicos aplicando lo indicado en el Anejo D del documento DB SI.

Proyecto	NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)	
Situación	C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)	
Promotor	COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)	
Arquitecto:	Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)	3. Cumplimiento del CTE
Fecha	Sept 2018	3.1. Seguridad estructural

Estados límite de servicio

Se comprueba que todas las barras cumplen, para las combinaciones de acciones establecidas en el apartado 4.3.2 del Documento Básico SE, con los límites de deformaciones, flechas y desplazamientos horizontales.

3.1.1.7.3. Durabilidad

Los perfiles de acero están protegidos de acuerdo a las condiciones de uso y ambientales y a su situación, de manera que se asegura su resistencia, estabilidad y durabilidad durante el periodo de vida útil, debiendo mantenerse de acuerdo a las instrucciones de uso y plan de mantenimiento correspondiente.

3.1.1.7.4. Materiales

Los coeficientes parciales de seguridad utilizados para las comprobaciones de resistencia son:

- γ_{M0} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a la plastificación del material.
- γ_{M1} = 1,05 coeficiente parcial de seguridad relativo a los fenómenos de inestabilidad.
- γ_{M2} = 1,25 coeficiente parcial de seguridad relativo a la resistencia última del material o sección, y a la resistencia de los medios de unión.

Características de los aceros empleados

Los aceros empleados en este proyecto se corresponden con los indicados en la norma UNE EN 10025: Productos laminados en caliente de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general.

Las propiedades de los aceros utilizados son las siguientes:

- Módulo de elasticidad longitudinal (E): 210.000 N/mm²
- Módulo de elasticidad transversal o módulo de rigidez (G): 81.000 N/mm²
- Coeficiente de Poisson (ν): 0.30
- Coeficiente de dilatación térmica (α): 1,2·10⁻⁵ °C⁻¹
- Densidad (ρ): 78.5 kN/m³

Zonas: A y B

Tipo de acero para perfiles	Acero	Límite elástico (MPa)	Módulo de elasticidad (GPa)
Acero conformado	S235	235	210
Acero laminado	S275	275	210

Proyecto

NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca,zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación

C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor

COMUNIDAD DE MADRID.Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha 30/05/2018

3.1. Seguridad estructural

3.1.1.7.5. Análisis estructural

El análisis estructural se ha realizado con el modelo descrito en el Documento Básico SE, discretizándose las barras de acero con las propiedades geométricas obtenidas de las bibliotecas de perfiles de los fabricantes o calculadas de acuerdo a la forma y dimensiones de los perfiles.

Los tipos de sección a efectos de dimensionamiento se clasifican de acuerdo a la tabla 5.1 del Documento Básico SE A, aplicando los métodos de cálculo descritos en la tabla 5.2 y los límites de esbeltez de las tablas 5.3, 5.4, y 5.5 del mencionado documento.

La traslacionalidad de la estructura se contempla aplicando los métodos descritos en el apartado 5.3.1.2 del Documento Básico SE A teniendo en consideración los correspondientes coeficientes de amplificación.

3.1.1.8. Muros de fábrica (DB SE F)

No hay elementos estructurales de fábrica.

3.1.1.9. Elementos estructurales de madera (DB SE M)

No hay elementos estructurales de madera.

En Torrejón de Ardoz, a 30 de Mayo de 2018

Fdo.: Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

Arquitecto

Firma

I. MEMORIA

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

- 3.2.1. SI 1 Propagación interior
- 3.2.2. SI 2 Propagación exterior
- 3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes
- 3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios
- 3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos
- 3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.2. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.1. SI 1 Propagación interior

3.2.2. SI 2 Propagación exterior

3.2.3. SI 3 Evacuación de ocupantes

3.2.4. SI 4 Instalaciones de protección contra incendios

3.2.5. SI 5 Intervención de los bomberos

3.2.6. SI 6 Resistencia al fuego de la estructura

3.2.6.1. Introducción

• Referencias:

- R. req.: resistencia requerida, periodo de tiempo durante el cual un elemento estructural debe mantener su capacidad portante, expresado en minutos.
- F. Comp.: indica si el forjado tiene función de compartimentación.
- a_m : distancia equivalente al eje de las armaduras (CTE DB SI - Anejo C - Fórmula C.1).
- a_{min} : distancia mínima equivalente al eje exigida por la norma para cada tipo de elemento estructural.
- Aprov.: aprovechamiento máximo del perfil metálico bajo las combinaciones de fuego.

• Comprobaciones:

Generales:

- Distancia equivalente al eje: $a_m \geq a_{min}$ (se indica el espesor de revestimiento necesario para cumplir esta condición cuando resulte necesario).

Particulares:

- Se han realizado las comprobaciones particulares para aquellos elementos estructurales en los que la norma así lo exige.

3.2.6.2. Zona: A-IES-A

3.2.6.2.1. Datos generales

Datos por planta

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
CUBIERTA 2 (+11,00)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
CUBIERTA 1 (+8,40)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO PRIMERA (+4,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO BAJA (-0,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente

3.2.6.2.2. Comprobaciones

3.2.6.2.2.1. SUELO BAJA (-0,10)

SUELO BAJA (-0,10) - Vigas - R 60					
Pórtico	Tramo	Dimensiones (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
1	A10-0	300x250	39	20	Cumple

SUELO BAJA (-0,10) - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b_{min} (mm)	a_m (mm)	a_{min} (mm)	Estado
Ma1	300	120	45	15	Cumple
Ma9	300	140	45	15	Cumple
Ma12	300	120	45	15	Cumple
Ma13	300	120	45	15	Cumple
Ma5	300	120	45	15	Cumple
Ma15	300	120	45	15	Cumple
Ma7	300	120	45	15	Cumple
Ma11	300	120	45	15	Cumple
Ma10	300	120	45	15	Cumple
Ma3	300	140	45	15	Cumple
Ma4	300	140	45	15	Cumple
Ma16	300	140	45	15	Cumple
Ma14	300	140	45	15	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO BAJA (-0,10) - Muros - R 60

Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
Ma6	300	140	45	15	Cumple
Ma8	300	120	45	15	Cumple
Ma2	300	140	45	15	Cumple

SUELO BAJA (-0,10) - Placas aligeradas - R 60

Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
TODOS	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.2.2.2. SUELO PRIMERA (+4,10)

3.2.6.2.2.2.1. Elementos de hormigón armado

SUELO PRIMERA (+4,10) - Placas aligeradas - R 60

Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
TODOS	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.2.2.2.2. Elementos metálicos

SUELO PRIMERA (+4,10) - Pilares - R 60

Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾	
		Espesor (mm)	
A1	HEB-180	1.0	Cumple
A41	HEB-180	1.4	Cumple
A42	HEB-180	1.2	Cumple
A33	HEB-240	1.0	Cumple
A34	HEB-240	1.0	Cumple
A35	HEB-200	1.0	Cumple
A36	HEB-200	1.0	Cumple
A37	HEB-200	1.0	Cumple
A38	HEB-200	1.0	Cumple

Proyecto
NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación
C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor
COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018
3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾	
		Espesor (mm)	
Notas:			
⁽¹⁾ Pintura intumescente			

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	A41-A42	IPN-340	458.0	89.23%	1.2	Cumple
2	A32-A33	IPN-450	499.5	66.71%	0.8	Cumple
	A33-A34	IPN-450	499.5	77.27%	0.8	Cumple
	A34-A35	IPN-320	532.0	93.81%	1.0	Cumple
	A35-A36	IPN-280	513.0	94.90%	1.2	Cumple
	A36-A37	IPN-280	513.0	99.50%	1.2	Cumple
	A37-A38	IPN-280	513.0	98.52%	1.2	Cumple
	A38-A39	IPN-280	513.0	97.13%	1.2	Cumple
	A39-A40	IPN-280	465.0	87.71%	1.4	Cumple
3	A22-A23	IPN-380	480.5	87.71%	1.0	Cumple
	A23-A24	IPN-380	480.5	95.44%	1.0	Cumple
	A24-A25	IPN-320	532.0	99.75%	1.0	Cumple
	A25-A26	IPN-300	493.5	83.35%	1.2	Cumple
	A26-A27	IPN-300	493.5	85.96%	1.2	Cumple
	A27-A28	IPN-300	493.5	85.58%	1.2	Cumple
	A28-A29	IPN-300	493.5	84.85%	1.2	Cumple
	A29-A30	IPN-300	493.5	87.99%	1.2	Cumple
4	A12-A13	IPN-260	535.0	74.52%	1.2	Cumple
	A13-A14	IPN-320	474.5	80.91%	1.2	Cumple
	A14-A15	IPN-320	532.0	96.21%	1.0	Cumple
	A15-A16	IPN-300	493.5	82.46%	1.2	Cumple
	A16-A17	IPN-300	493.5	84.77%	1.2	Cumple
	A17-A18	IPN-300	493.5	83.76%	1.2	Cumple
	A18-A19	IPN-300	493.5	83.68%	1.2	Cumple
	A19-A20	IPN-300	493.5	90.26%	1.2	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	A20-A21	IPN-220	531.5	91.64%	1.4	Cumple
5	6-3	IPN-120	595.0	87.51%	1.8	Cumple
6	1-2	IPN-260	535.0	97.57%	1.2	Cumple
7	7-4	IPN-120	633.0	82.22%	1.6	Cumple
8	A1-A2	IPN-240	549.5	72.26%	1.4	Cumple
	A2-A3	IPN-300	551.5	83.60%	1.0	Cumple
	A3-A4	IPN-300	551.5	83.66%	1.0	Cumple
	A4-A5	IPN-300	551.5	83.61%	1.0	Cumple
	A5-A6	IPN-300	551.5	83.56%	1.0	Cumple
	A6-A7	IPN-300	551.5	83.72%	1.0	Cumple
	A7-A8	IPN-300	551.5	83.70%	1.0	Cumple
	A8-A9	IPN-300	551.5	91.33%	1.0	Cumple
	A9-A10	IPN-300	551.5	72.60%	1.0	Cumple
9	A32-A31	IPN-450	591.5	7.10%	0.6	Cumple
	A31-A22	IPN-450	591.5	7.88%	0.6	Cumple
	A22-A12	IPN-240	558.5	85.82%	1.2	Cumple
	A12-A11	IPN-240	509.0	80.43%	1.4	Cumple
	A11-A1	IPN-240	549.5	74.22%	1.4	Cumple
10	A13-A2	IPN-360	495.5	95.40%	1.0	Cumple
11	A41-A33	IPN-240	509.0	96.91%	1.4	Cumple
12	A42-A34	IPN-240	509.0	97.27%	1.4	Cumple
13	5-0	IPN-240	509.0	95.14%	1.4	Cumple
14	A40-A30	IPN-200	555.5	85.84%	1.4	Cumple
	A30-A21	IPN-200	663.0	29.55%	1.0	Cumple
	A21-A10	IPN-220	489.0	91.71%	1.6	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente						

3.2.6.2.2.3. CUBIERTA 1 (+8,40)

3.2.6.2.2.3.1. Elementos de hormigón armado

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
PL1, PL2 y PL3	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.2.2.3.2. Elementos metálicos

CUBIERTA 1 (+8,40) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
A1	HEB-140	1.2	Cumple
A33	HEB-180	1.2	Cumple
A34	HEB-180	1.2	Cumple
A35	HEB-160	1.2	Cumple
A36	HEB-160	1.2	Cumple
A37	HEB-160	1.2	Cumple
A38	HEB-160	1.2	Cumple
A39	HEB-160	1.2	Cumple
A40	HEB-140	1.4	Cumple
A22	HEB-180	1.2	Cumple
A23	HEB-160	1.2	Cumple
A24	HEB-160	1.2	Cumple
A26	HEB-160	1.2	Cumple
A28	HEB-160	1.2	Cumple
A29	HEB-160	1.2	Cumple
A30	HEB-140	1.4	Cumple
A12	HEB-160	1.4	Cumple
A13	HEB-180	1.0	Cumple
A14	HEB-160	1.2	Cumple
A15	HEB-160	1.2	Cumple
A16	HEB-160	1.2	Cumple
A17	HEB-160	1.2	Cumple
A18	HEB-160	1.2	Cumple
A19	HEB-160	1.2	Cumple
A21	HEB-140	1.0	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)
3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018
3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
A2	HEB-180	1.0	Cumple
A3	HEB-160	1.2	Cumple
A4	HEB-160	1.2	Cumple
A5	HEB-160	1.2	Cumple
A6	HEB-160	1.2	Cumple
A7	HEB-160	1.2	Cumple
A8	HEB-160	1.2	Cumple
A9	HEB-180	1.0	Cumple
A10	HEB-140	1.2	Cumple
A32	HEB-160	1.0	Cumple
A25	HEB-160	1.2	Cumple
A27	HEB-160	1.2	Cumple
A20	HEB-180	1.0	Cumple
A31	HEB-160	1.0	Cumple
A11	HEB-160	1.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente			

CUBIERTA 1 (+8,40) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	A32-A33	IPN-400	465.5	80.99%	1.0	Cumple
	A33-A34	IPN-400	465.5	88.55%	1.0	Cumple
	A34-A35	IPN-300	493.5	86.83%	1.2	Cumple
	A35-A36	IPN-300	493.5	78.04%	1.2	Cumple
	A36-A37	IPN-300	493.5	78.28%	1.2	Cumple
	A37-A38	IPN-300	493.5	78.56%	1.2	Cumple
	A38-A39	IPN-300	493.5	84.20%	1.2	Cumple
	A39-A40	IPN-300	493.5	84.77%	1.2	Cumple
2	A22-A23	IPN-380	480.5	86.37%	1.0	Cumple
	A23-A24	IPN-380	480.5	94.06%	1.0	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil °C	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	A24-A25	IPN-340	514.5	78.13%	1.0	Cumple
	A25-A26	IPN-300	493.5	83.08%	1.2	Cumple
	A26-A27	IPN-300	493.5	83.92%	1.2	Cumple
	A27-A28	IPN-300	493.5	83.92%	1.2	Cumple
	A28-A29	IPN-300	493.5	90.53%	1.2	Cumple
	A29-A30	IPN-300	493.5	91.15%	1.2	Cumple
3	A12-A13	IPN-300	551.5	99.46%	1.0	Cumple
	A13-A14	IPN-300	493.5	84.61%	1.2	Cumple
	A14-A15	IPN-300	493.5	82.86%	1.2	Cumple
	A15-A16	IPN-300	493.5	84.15%	1.2	Cumple
	A16-A17	IPN-300	493.5	84.29%	1.2	Cumple
	A17-A18	IPN-300	493.5	84.59%	1.2	Cumple
	A18-A19	IPN-300	493.5	84.39%	1.2	Cumple
	A19-A20	IPN-300	493.5	88.68%	1.2	Cumple
	A20-A21	IPN-260	535.0	75.40%	1.2	Cumple
4	A1-A2	IPN-300	551.5	91.34%	1.0	Cumple
	A2-A3	IPN-300	493.5	81.06%	1.2	Cumple
	A3-A4	IPN-300	493.5	76.91%	1.2	Cumple
	A4-A5	IPN-300	493.5	77.76%	1.2	Cumple
	A5-A6	IPN-300	493.5	78.10%	1.2	Cumple
	A6-A7	IPN-300	493.5	78.36%	1.2	Cumple
	A7-A8	IPN-300	493.5	77.59%	1.2	Cumple
	A8-A9	IPN-300	493.5	83.25%	1.2	Cumple
	A9-A10	IPN-240	509.0	80.72%	1.4	Cumple
5	A32-A31	IPN-400	628.0	7.87%	0.6	Cumple
	A31-A22	IPN-400	628.0	9.22%	0.6	Cumple
	A22-A12	IPN-200	555.5	78.79%	1.4	Cumple
	A12-A11	IPN-200	605.5	71.24%	1.2	Cumple
	A11-A1	IPN-200	605.5	73.91%	1.2	Cumple
6	A40-A30	IPN-240	617.0	83.48%	1.0	Cumple
	A30-A21	IPN-240	687.0	21.92%	0.8	Cumple
	A21-A10	IPN-240	617.0	83.53%	1.0	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil °C	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente						

3.2.6.3. Zona: B-IES-B

3.2.6.3.1. Datos generales

Datos por planta						
Planta	R. req.	F. Comp.	Revestimiento de elementos de hormigón		Revestimiento de elementos metálicos	
			Inferior (forjados y vigas)	Pilares y muros	Vigas	Pilares
CUBIERTA 2 (+11,00)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
CUBIERTA 1 (+8,40)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO PRIMERA (+4,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente
SUELO BAJA (-0,10)	R 60	-	Sin revestimiento ignífugo	Sin revestimiento ignífugo	Pintura intumescente	Pintura intumescente

3.2.6.3.2. Comprobaciones

3.2.6.3.2.1. SUELO BAJA (-0,10)

SUELO BAJA (-0,10) - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
Mb18	300	120	45	15	Cumple
Mb19	300	120	45	15	Cumple
Mb23	300	120	45	15	Cumple
Mb10	300	120	45	15	Cumple
Mb5	300	120	45	15	Cumple
Mb1	300	120	45	15	Cumple
Mb24	300	120	45	15	Cumple
Mb3	300	140	45	15	Cumple
Mb15	300	140	45	15	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO BAJA (-0,10) - Muros - R 60					
Ref.	Espesor (mm)	b _{min} (mm)	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
Mb4	300	140	45	15	Cumple
Mb7	300	140	45	15	Cumple
Mb9	300	140	45	15	Cumple
Mb13	300	120	45	15	Cumple
Mb14	300	120	45	15	Cumple
Mb6	300	140	45	15	Cumple
Mb20	300	120	45	15	Cumple
Mb12	300	120	45	15	Cumple
Mb21	300	120	45	15	Cumple
Mb11	300	140	45	15	Cumple
Mb8	300	140	45	15	Cumple
Mb22	300	140	45	15	Cumple
Mb2	300	140	45	15	Cumple
Mb16	300	140	45	15	Cumple
Mb17	300	140	45	15	Cumple

SUELO BAJA (-0,10) - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
TODOS	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.3.2.2. SUELO PRIMERA (+4,10)

3.2.6.3.2.2.1. Elementos de hormigón armado

SUELO PRIMERA (+4,10) - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
TODOS	RU20CC5	35	35	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

3.2.6.3.2.2.2. Elementos metálicos

SUELO PRIMERA (+4,10) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
B51	HEB-260	0.8	Cumple
B52	HEB-260	0.8	Cumple
B53	HEB-220	0.8	Cumple
B54	HEB-180	1.0	Cumple
B55	HEB-180	1.0	Cumple
B56	HEB-180	1.0	Cumple
B31	HEB-180	1.0	Cumple
B32	HEB-220	1.0	Cumple
B33	HEB-220	1.0	Cumple
B44	HEB-240	1.0	Cumple
B45	HEB-180	1.0	Cumple
B34	HEB-260	0.8	Cumple
B35	HEB-220	0.8	Cumple
B46	HEB-180	1.0	Cumple
B47	HEB-180	1.0	Cumple
B48	HEB-180	1.0	Cumple
B49	HEB-180	1.0	Cumple
B36	HEB-180	1.2	Cumple
B37	HEB-180	1.0	Cumple
B38	HEB-180	1.2	Cumple
B39	HEB-180	1.2	Cumple
B21	HEB-180	1.0	Cumple
B22	HEB-260	0.8	Cumple
B23	HEB-260	1.0	Cumple
B24	HEB-260	0.8	Cumple
B25	HEB-200	1.0	Cumple
B26	HEB-200	1.2	Cumple
B27	HEB-200	1.0	Cumple
B28	HEB-200	1.0	Cumple
B29	HEB-200	1.2	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
B30	HEB-200	0.8	Cumple
B11	HEB-180	0.8	Cumple
B12	HEB-200	1.0	Cumple
B13	HEB-220	1.0	Cumple
B14	HEB-220	1.0	Cumple
B15	HEB-220	1.0	Cumple
B16	HEB-220	1.0	Cumple
B17	HEB-220	1.0	Cumple
B18	HEB-220	1.0	Cumple
B19	HEB-220	0.8	Cumple
B20	HEB-240	0.8	Cumple
B1	HEB-180	0.8	Cumple
B2	HEB-200	1.0	Cumple
B3	HEB-200	1.2	Cumple
B4	HEB-220	1.0	Cumple
B5	HEB-220	1.0	Cumple
B6	HEB-220	1.0	Cumple
B7	HEB-260	1.0	Cumple
B8	HEB-220	1.0	Cumple
B9	HEB-220	0.8	Cumple
B10	HEB-240	0.8	Cumple
B50	HEB-180	0.8	Cumple
B41	HEB-200	1.2	Cumple
B42	HEB-260	1.0	Cumple
B40	HEB-180	1.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente			

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B50-B51	IPN-220	531.5	99.24%	1.4	Cumple
	B51-B52	IPN-380	480.5	72.66%	1.0	Cumple
	B52-B53	IPN-380	551.0	65.26%	0.8	Cumple
	B53-B54	IPN-340	514.5	91.57%	1.0	Cumple
	B54-B55	IPN-340	458.0	90.12%	1.2	Cumple
	B55-B56	IPN-280	513.0	97.42%	1.2	Cumple
2	2-3	IPN-320	532.0	93.32%	1.0	Cumple
3	B40-B41	IPN-220	531.5	78.16%	1.4	Cumple
4	B44-B45	IPN-340	458.0	90.58%	1.2	Cumple
	B45-B46	IPN-360	495.5	92.68%	1.0	Cumple
	B46-B47	IPN-340	514.5	98.70%	1.0	Cumple
	B47-B48	IPN-260	594.0	99.36%	1.0	Cumple
	B48-B49	IPN-380	480.5	96.75%	1.0	Cumple
5	B31-B32	IPN-220	531.5	99.18%	1.4	Cumple
6	B35-B36	IPN-400	465.5	77.05%	1.0	Cumple
	B36-B37	IPN-380	480.5	75.40%	1.0	Cumple
	B37-B38	IPN-280	513.0	76.34%	1.2	Cumple
	B38-B39	IPN-360	495.5	79.35%	1.0	Cumple
7	B21-B22	IPN-220	531.5	83.77%	1.4	Cumple
	B22-B23	IPN-450	499.5	75.87%	0.8	Cumple
	B23-B24	IPN-380	480.5	74.20%	1.0	Cumple
	B24-B25	IPN-380	551.0	63.70%	0.8	Cumple
	B25-B26	IPN-450	499.5	71.08%	0.8	Cumple
	B26-B27	IPN-380	480.5	87.98%	1.0	Cumple
	B27-B28	IPN-280	571.5	96.70%	1.0	Cumple
	B28-B29	IPN-360	495.5	97.59%	1.0	Cumple
	B29-B30	IPN-320	532.0	85.44%	1.0	Cumple
8	B11-B12	IPN-240	509.0	86.44%	1.4	Cumple
	B12-B13	IPN-360	495.5	85.44%	1.0	Cumple
	B13-B14	IPN-400	465.5	92.50%	1.0	Cumple
	B14-B15	IPN-400	465.5	89.01%	1.0	Cumple
	B15-B16	IPN-400	465.5	87.55%	1.0	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil °C	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	B16-B17	IPN-450	499.5	75.88%	0.8	Cumple
	B17-B18	IPN-450	499.5	89.34%	0.8	Cumple
	B18-B19	IPN-280	643.0	99.20%	0.8	Cumple
	B19-B20	IPN-280	513.0	89.49%	1.2	Cumple
9	5-4	IPN-260	535.0	98.68%	1.2	Cumple
10	B1-B2	IPN-260	486.5	89.06%	1.4	Cumple
	B2-B3	IPN-340	586.5	99.66%	0.8	Cumple
	B3-B4	IPN-400	535.5	77.39%	0.8	Cumple
	B4-B5	IPN-400	535.5	77.17%	0.8	Cumple
	B5-B6	IPN-400	535.5	77.32%	0.8	Cumple
	B6-B7	IPN-450	379.5	98.11%	1.2	Cumple
	B7-B8	IPN-450	499.5	60.08%	0.8	Cumple
	B8-B9	IPN-240	558.5	71.45%	1.2	Cumple
	B9-B10	IPN-240	599.5	95.37%	1.2	Cumple
11	B50-B40	IPN-200	663.0	99.95%	1.0	Cumple
	B40-B31	IPN-200	663.0	19.62%	1.0	Cumple
	B31-B21	IPN-200	555.5	70.85%	1.4	Cumple
	B21-B11	IPN-200	663.0	23.18%	1.0	Cumple
	B11-B1	IPN-200	555.5	70.85%	1.4	Cumple
12	B51-B41	IPN-400	535.5	79.60%	0.8	Cumple
	B41-B32	IPN-320	604.0	62.19%	0.8	Cumple
	B32-B22	IPN-320	474.5	96.92%	1.2	Cumple
13	B52-B42	IPN-450	499.5	72.95%	0.8	Cumple
	B42-B33	IPN-450	591.5	62.59%	0.6	Cumple
	B33-B23	IPN-450	499.5	68.88%	0.8	Cumple
14	B53-B44	IPN-380	480.5	80.29%	1.0	Cumple
	B44-B34	IPN-450	591.5	69.74%	0.6	Cumple
	B34-B24	IPN-450	499.5	80.06%	0.8	Cumple
15	B45-B35	IPN-200	605.5	82.21%	1.2	Cumple
	B35-B25	IPN-300	493.5	90.58%	1.2	Cumple
16	B56-1	IPN-240	401.5	96.81%	2.0	Cumple
17	B49-B39	IPN-200	605.5	75.74%	1.2	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

SUELO PRIMERA (+4,10) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	B39-B29	IPN-280	465.0	97.19%	1.4	Cumple
18	B19-B9	IPN-360	495.5	98.74%	1.0	Cumple
19	B30-0	IPN-240	617.0	90.46%	1.0	Cumple
20	B20-B10	IPN-400	465.5	87.36%	1.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente						

3.2.6.3.2.3. CUBIERTA 1 (+8,40)

3.2.6.3.2.3.1. Elementos de hormigón armado

CUBIERTA 1 (+8,40) - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
TODOS	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.3.2.3.2. Elementos metálicos

CUBIERTA 1 (+8,40) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
B31	HEB-180	0.8	Cumple
B32	HEB-220	1.0	Cumple
B33	HEB-220	1.0	Cumple
B44	HEB-220	1.0	Cumple
B34	HEB-260	0.8	Cumple
B21	HEB-180	0.8	Cumple
B22	HEB-260	0.8	Cumple
B23	HEB-260	0.8	Cumple
B24	HEB-260	0.8	Cumple
B25	HEB-160	1.0	Cumple
B26	HEB-160	1.2	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾ Espesor (mm)	
B27	HEB-160	1.0	Cumple
B28	HEB-160	1.2	Cumple
B29	HEB-160	1.2	Cumple
B30	HEB-160	1.0	Cumple
B11	HEB-180	0.8	Cumple
B12	HEB-160	1.2	Cumple
B13	HEB-180	1.0	Cumple
B14	HEB-180	1.0	Cumple
B15	HEB-180	1.0	Cumple
B16	HEB-180	1.0	Cumple
B17	HEB-180	1.2	Cumple
B18	HEB-180	1.2	Cumple
B19	HEB-140	1.4	Cumple
B20	HEB-180	0.8	Cumple
B1	HEB-180	0.8	Cumple
B2	HEB-160	1.0	Cumple
B3	HEB-160	1.2	Cumple
B4	HEB-180	1.0	Cumple
B5	HEB-180	1.0	Cumple
B6	HEB-180	1.0	Cumple
B7	HEB-200	1.0	Cumple
B8	HEB-180	1.2	Cumple
B9	HEB-140	1.4	Cumple
B10	HEB-180	0.8	Cumple
B41	HEB-200	1.0	Cumple
B42	HEB-240	1.0	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente			

CUBIERTA 1 (+8,40) - Vigas - R 60

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	1-2	IPN-340	412.5	97.16%	1.4	Cumple
	2-3	IPN-340	514.5	64.86%	1.0	Cumple
2	B41-B42	IPN-280	571.5	71.96%	1.0	Cumple
3	B31-B32	IPN-220	489.0	94.15%	1.6	Cumple
4	B21-B22	IPN-220	581.0	76.54%	1.2	Cumple
	B22-B23	IPN-400	465.5	78.53%	1.0	Cumple
	B23-B24	IPN-380	551.0	79.26%	0.8	Cumple
	B24-B25	IPN-320	532.0	91.00%	1.0	Cumple
	B25-B26	IPN-320	474.5	82.28%	1.2	Cumple
	B26-B27	IPN-300	551.5	99.47%	1.0	Cumple
	B27-B28	IPN-200	555.5	96.04%	1.4	Cumple
	B28-B29	IPN-300	446.5	91.57%	1.4	Cumple
5	B29-B30	IPN-280	513.0	76.65%	1.2	Cumple
	B11-B12	IPN-260	535.0	85.86%	1.2	Cumple
	B12-B13	IPN-380	480.5	72.92%	1.0	Cumple
	B13-B14	IPN-450	499.5	67.67%	0.8	Cumple
	B14-B15	IPN-450	499.5	65.90%	0.8	Cumple
	B15-B16	IPN-450	499.5	64.51%	0.8	Cumple
	B16-B17	IPN-450	499.5	81.33%	0.8	Cumple
	B17-B18	IPN-450	499.5	91.22%	0.8	Cumple
	B18-B19	IPN-260	594.0	80.04%	1.0	Cumple
6	B19-B20	IPN-260	486.5	96.66%	1.4	Cumple
	B1-B2	IPN-240	509.0	86.07%	1.4	Cumple
	B2-B3	IPN-340	458.0	86.58%	1.2	Cumple
	B3-B4	IPN-400	465.5	81.87%	1.0	Cumple
	B4-B5	IPN-400	465.5	81.15%	1.0	Cumple
	B5-B6	IPN-400	465.5	78.34%	1.0	Cumple
	B6-B7	IPN-400	465.5	92.74%	1.0	Cumple
	B7-B8	IPN-450	499.5	83.20%	0.8	Cumple
	B8-B9	IPN-240	617.0	95.50%	1.0	Cumple
7	B9-B10	IPN-240	467.5	93.18%	1.6	Cumple
	B31-B21	IPN-200	555.5	83.65%	1.4	Cumple
	B21-B11	IPN-200	663.0	26.72%	1.0	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e Investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

3. Cumplimiento del CTE

Fecha Sept 2018

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 1 (+8,40) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil °C	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
	B11-B1	IPN-200	555.5	83.75%	1.4	Cumple
8	1-B41	IPN-360	440.0	93.35%	1.2	Cumple
	B41-B32	IPN-360	533.5	64.14%	1.0	Cumple
	B32-B22	IPN-320	694.0	54.67%	0.6	Cumple
9	2-B42	IPN-450	499.5	79.60%	0.8	Cumple
	B42-B33	IPN-450	591.5	88.86%	0.6	Cumple
	B33-B23	IPN-450	591.5	75.66%	0.6	Cumple
10	3-B44	IPN-450	591.5	70.03%	0.6	Cumple
	B44-B34	IPN-450	591.5	64.26%	0.6	Cumple
	B34-B24	IPN-450	499.5	65.67%	0.8	Cumple
11	B30-0	IPN-200	605.5	99.38%	1.2	Cumple
12	B20-B10	IPN-280	425.0	93.47%	1.6	Cumple
Notas: ⁽¹⁾ Pintura intumescente						

3.2.6.3.2.4. CUBIERTA 2 (+11,00)

3.2.6.3.2.4.1. Elementos de hormigón armado

CUBIERTA 2 (+11,00) - Placas aligeradas - R 60				
Paño	Forjado	a _m (mm)	a _{min} (mm)	Estado
PL1	RU20CC5	35	35	Cumple

3.2.6.3.2.4.2. Elementos metálicos

CUBIERTA 2 (+11,00) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento Pint. intumescente ⁽¹⁾	Estado
		Espesor (mm)	
B32	HEB-180	1.0	Cumple
B33	HEB-180	1.0	Cumple
B22	HEB-260	0.8	Cumple

Proyecto NUEVO IES TORREJÓN DE ARDOZ. (Construcción de 12 aulas de Educación Secundaria, 4 aulas de desdoble/apoyo, 4 aulas específicas, laboratorio, biblioteca, zonas administrativas y pista polideportiva)

Situación C/ Salvador Dalí. Torrejón de Ardoz (Madrid)

Promotor COMUNIDAD DE MADRID. Dirección general de Infraestructuras y Servicios (Consejería Educación e investigación)

Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

Fecha Sept 2018

3. Cumplimiento del CTE

3.2. Seguridad en caso de incendio

CUBIERTA 2 (+11,00) - Pilares - R 60			
Refs.	Sección	Revestimiento	Estado
		Pint. intumescente ⁽¹⁾	
		Espesor (mm)	
B23	HEB-260	0.8	Cumple
B41	HEB-200	0.8	Cumple
B42	HEB-200	0.8	Cumple
Notas:			
⁽¹⁾ Pintura intumescente			

CUBIERTA 2 (+11,00) - Vigas - R 60						
Pórtico	Tramo	Perfil	Temperatura perfil (°C)	Aprov.	Rev. mín. nec. Pint. intumescente ⁽¹⁾ (mm)	Estado
1	B41-B42	IPN-320	474.5	94.48%	1.2	Cumple
2	B22-B23	IPN-320	474.5	92.92%	1.2	Cumple
3	B41-B32	IPN-280	513.0	99.08%	1.2	Cumple
	B32-B22	IPN-450	499.5	63.11%	0.8	Cumple
4	B42-B33	IPN-280	465.0	86.87%	1.4	Cumple
	B33-B23	IPN-450	499.5	63.82%	0.8	Cumple
Notas:						
⁽¹⁾ Pintura intumescente						

En Valencia, a 30 de Mayo de 2018

Fdo.: Arquitecto: Pablo Jiménez Gancedo (Col:6886 COAM)

Arquitecto

Firma

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

DB-SI

I.1 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Tipo de proyecto	Tipo de obras previstas	Alcance de las obras	Cambio de uso
Ejecución	Obra nueva	No procede	No
Normativa	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 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 02-ABR-2005 MODIFICADO POR: Modificación del Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de la construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia al fuego. REAL DECRETO 110/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia B.O.E.: 12-FEB-2008		

I.2 SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Sector	Superficie construida (m²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Sector 1 Docente	4.000	2.194,25	Docente	EI-60	EI-90

Locales de riesgo especial

Local o zona	Superficie construida (m²)		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (y sus puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Cuarto de caldera	>200k W	18,66	Alto	No	No	EI-90 (El2 45-C5)	EI-180 (El2 45-C5)
Grupo de presión		8,57		No	No	EI-90 (El2 45-C5)	EI-90 (El2 45-C5)
Cont. eléctricos	-	14,40	Bajo	No	No	EI-90 (El2 45-C5)	EI-90 (El2 45-C5)
Máquina ascensor	-	-	Bajo	No	No	EI-90 (El2 45-C5)	EI-90 (El2 45-C5)

Espacios Ocultos

-	La compartimentación contra incendios deberá tener continuidad a través de los patinillos, falsos techos, si estos no están compartimentados con respecto a los primeros. Podrá realizarse la compartimentación mediante elementos pasantes o mecanismos de cierre automático.
-	Se limita su desarrollo vertical a 10 m en las cámaras no estancas (ventiladas).

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas comunes del edificio	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}
Recintos de riesgo especial	B-s1,d0	B-s1,d0	B _{FL} -s1	B _{FL} -s1
Pasillos y escaleras protegidos	B-s1,d0	B-s1,d0	C _{FL} -s1	C _{FL} -s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos, suelos elevados, etc.	B-s3,d0	B-s3,d0	B _{FL} -s2	B _{FL} -s2

I.3 SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180°	0,50	cumple	100	cumple	No procede	-

.4 SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m²)	Densidad ocupación (m²/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.

PLANTA PRIMERA										
Aula Polivalente 7	Docente (aulas)	48,75	1,50	33	1	1	25+25	19,20	0,80	cumple
Aula Polivalente 8	Docente (aulas)	50,00	1,50	34	1	1	25+25	20,70	0,80	cumple
Aula Polivalente 9	Docente (aulas)	50,00	1,50	34	1	1	25+25	20,50	0,80	cumple
Aula Polivalente 10	Docente (aulas)	50,00	1,50	34	1	1	25+25	14,00	0,80	cumple
Aula Polivalente 11	Docente (aulas)	50,00	1,50	34	1	1	25+25	21,80	0,80	cumple
Aula Polivalente 12	Docente (aulas)	50,00	1,50	34	1	1	25+25	19,20	0,80	cumple
Aula de desdoble 1	Docente (aulas)	30,50	1,50	20	1	1	25+25	16,50	0,80	cumple
Aula de desdoble 2	Docente (aulas)	30,50	1,50	20	1	1	25+25	10,25	0,80	cumple
Aula de desdoble 3	Docente (aulas)	25,40	1,50	17	1	1	25+25	10,50	0,80	cumple
Aula de desdoble 4	Docente (aulas)	25,40	1,50	17	1	1	25+25	12,20	0,80	cumple
Aula de plástica	Docente (aulas)	60,00	1,50	40	1	1	25+25	22,50	0,80	cumple
Aula de Tecnología	Docente (aulas)	100,0	1,50	67	1	2	25+25	21,50 20,40	0,80	cumple
Aseos fem 1-1	Docente (resto)	32,20	3	11	1	1	25+25	17,00	0,80	cumple
Aseos Mas 1-1	Docente (resto)	28,50	3	10	1	1	25+25	12,00	0,80	cumple
Aseo profesores	Docente (resto)	15,50	3	5	1	1	25+25	16,40	0,80	cumple
Pasillos	Docente (resto)	238,85	8	30	1	1	25+25	-	0,80	cumple
Total Sector P1				440	2	3	25+25		0,80	cumple

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Superficie útil (m²)	Densidad ocupación (m²/pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.

PLANTA BAJA										
Conserjería	Docente (resto)	10,70	3	4	1	1	25+25	20,70	0,80	cumple
Secretaría general	Admon.	50,00	3	17	1	1	25+25	20,50	0,80	cumple
Distribuidor 4	Docente (resto)	29,65	8	4	1	1	25+25	14,00	0,80	cumple
Director	Admon.	20,00	10	2	1	1	25+25	21,80	0,80	cumple
Administra- ción	Admon. (oficinas)	15,00	10	2	1	1	25+25	19,20	0,80	cumple
Jefe de estudios	Admon. (oficinas)	15,00	10	2	1	1	25+25	16,50	0,80	cumple
Despacho alumnos	Admon. (oficinas)	15,00	10	2						
APA	Admon. (oficinas)	15,00	10	2	1	1	25+25	10,25	0,80	cumple
Sala de profesores	Docente (resto)	50	10	5	1	1	25+25	10,50	0,80	cumple
Aseos profesores	Docente (resto)	28,00	3	9	1	1	25+25	12,20	0,80	cumple
Distribuidor 3	Docente (resto)	24,90	8	3	1	1	25+25	22,50	0,80	cumple
Biblioteca	Docente (resto)	75,00	3	25	1	2	25+25	21,50 20,40	0,80	cumple
Distribuidor 2	Docente (resto)	58,10	8	7	1	1	25+25	17,00	0,80	cumple
Laboratorio	Docente (resto)	75,00	1,50	50	1	1	25+25	12,00	0,80	cumple
Vestíbulo central	Docente (resto)	106,50	8	13	1	1	25+25	16,40	0,80	cumple
Cafetería	Docente (resto)	45,00	3	15	1	1	25+25	23,40	0,80	cumple
Aseo alumnas	Docente (resto)	28,15	3	9	1	1	25+25	23,50	0,80	cumple
Aula 1	Docente (aulas)	48,75	1,50	32	1	1	25+25	19,20	0,80	cumple
Aula 2	Docente (aulas)	50,00	1,50	33	1	1	25+25	20,75	0,80	cumple
Aula 3	Docente (aulas)	50,00	1,50	33	1	1	25+25	20,50	0,80	cumple
Aula Informática	Docente (aulas)	60,00	1,50	40	1	1	25+25	20,00	0,80	cumple
Aula 4	Docente (aulas)	50,00	1,50	33	1	1	25+25	14,00	0,80	cumple
Aula 5	Docente (aulas)	50,00	1,50	33	1	1	25+25	21,80	0,80	cumple
Aula 6	Docente (aulas)	50,00	1,50	33	1	1	25+25	19,20	0,80	Cumple
Aseo Alumnos	Docente (resto)	28,50	3	9	1	1	25+25	12,70	0,80	cumple
Total Sector P BAJA				431	2	3	25+25		0,80	cumple

Protección de las escaleras

Escalera	Sentido de evacuación (asc./desc.)	Altura de evacuación (m)	Protección		Vestíbulo de independencia		Anchura (m)		Ventilación			
			Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norm	Proy.	Natural (m²)		Forzada	
Escal. Hall	Desc.	4,00	Si	Si	No	No	1,40	2,20	1,00	Cumple	-	-
Escal. 1	Desc.	4,00	No	Si	No	No	1,00	1,40	1,00	Cumple	-	-
Escal. 2	Desc.	4,00	Si	Si	No	No	1,00	1,40	1,00	Cumple	-	-

Características de las puertas, pasillos y escaleras

Puertas	<p>Las puertas de salida serán abatibles con eje de giro vertical y fácilmente operables.</p> <p>El cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo</p> <p>Toda puerta de un recinto que no sea de ocupación nula situada en una meseta de una escalera, estará colocada de tal forma que no invada la superficie necesaria de meseta para la evacuación.</p> <p>Puertas resistentes al fuego:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No deben de disponer de cerco en el umbral. - Toda puerta enclavada en un elemento constructivo compartimentador de sector de incendios debe disponer de sistema automático de cierre tras su apertura. - Cuando este tipo de puerta disponga de dos hojas, debe incluir en la instalación un selector de cierre. - Apertura mediante manilla o pulsador UNE-EN 1125:2003 VC1
Pasillos	<p>Los pasillos que sean recorridos de evacuación, carecerán de obstáculos, podrán existir elementos salientes en paredes, tales como cercos, bajantes, elementos de equipamiento, siempre que, salvo el caso de extintores, se respete la anchura mínima de calculada por la norma básica, pudiendo reducirse en 10 cm como máximo por elementos salientes.</p>

I.5: SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Docente	Sí	Sí	No	No	Si	Si	No	No	Si	Si	No	No

Señalización	
Señalización de evacuación	<p>Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA".</p> <p>Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recintos que deben seguirse desde todo origen de evacuación hasta un punto desde el que sea directamente visible la salida o señal que la indica y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor de 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.</p> <p>La señal con el rótulo "Salida de emergencia" se utilizará en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.</p> <p>Se dispondrán señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.</p> <p>En las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, deberán señalizarse con la señal correspondiente definida en la norma UNE 23 033 dispuesta en lugar fácilmente visible y próxima a la puerta.</p> <p>En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, así como de aquellas escaleras que, en la planta de salida del edificio. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación, debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.</p> <p>Para indicar las salidas, de uso habitual o emergencia, se utilizarán las señales definidas en la norma UNE 23 034.</p> <p>Los rótulos no se colocarán sobre las hojas de las puertas, ni a una altura superior a 2,10 m. y cumplirán los requisitos establecidos en la norma UNE 23 034.</p> <p>Los ascensores que no sean contabilizados a efectos de evacuación deben disponer en cada acceso de señalización correspondiente, definida en la norma UNE 230 33.</p> <p>En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error se disponen señales, de forma tal que quede claramente indicada la alternativa correcta.</p> <p>Las señales se dispondrán de forma coherente con la asignación de ocupantes a cada salida.</p>
Señalización de los medios de protección	<p>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 señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m. - 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m. - 594x594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m. <p>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</p>

Instalación de alumbrado de emergencia

Caract. de la instalación	<p>Se realizará una instalación de alumbrado de señalización y emergencia en las zonas siguientes.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Los recorridos de evacuación. - En las puertas de toda salida de recinto. - Todas las escaleras, pasillos protegidos, y todos los vestíbulos. - Todas las escaleras, pasillos protegidos que conduzcan desde el garaje hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio. - Los locales de riesgo especial señalados y los aseos generales de planta en edificios de acceso público. - Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios. - Los cuartos de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas. <p>La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación a la instalación de alumbrado normal, de las zonas dotadas con alumbrado de emergencia, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.</p> <p>Las instalaciones cumplirán las condiciones de servicio siguientes, durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Proporcionará una iluminancia de 3 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurren por espacios distintos de los citados. - La iluminancia será, como mínimo, de 5lx.; en los inicios de los caminos de evacuación, en los puntos que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado. - La uniformidad de la iluminación proporcionará en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40. - 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. <p>Si la instalación se realiza con aparatos o equipos autónomos automáticos, las características exigibles a dichos aparatos y equipos serán las establecidas en las normas UNE 20 062, UNE 20 392 y UNE-EN 60598-2-22.</p>
---------------------------	--

Instalación de extintores

<p>Los extintores se colocarán en zonas fácilmente visibles y accesibles, próximos a los puntos de mayor probabilidad de iniciarse el incendio y próximos a las salidas, junto a las bocas de incendio equipadas a fin de unificar la situación de los elementos de protección.</p> <p>Se fijarán mediante soportes a paramentos verticales de forma tal que su extremo superior se encuentre a una altura inferior a 1,70 m. medido desde el nivel del pavimento terminado y estarán debidamente señalizados.</p> <p>Se encontrarán siempre en perfecto estado de carga y funcionamiento.</p> <p>En cada planta, se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B de polvo seco polivalente cada 15 m como máximo de recorrido real desde cualquier origen de evacuación hasta el extintor.</p> <p>En los cuartos de instalaciones se colocarán extintores portátiles de eficacia 21A-113B de polvo seco polivalente, preferentemente en el exterior del local y cerca de las puertas de acceso. En aquellos con riesgo de incendios por causas eléctricas, se añadirá además otro extintor que será de anhídrido carbónico.</p> <p>En los cuartos de ventiladores de extracción de gases, se colocará un extintor de eficacia 21A-113B de polvo seco polivalente, y otro de anhídrido carbónico. Se colocarán preferentemente en el exterior del local y cerca de la puerta de acceso.</p>

Instalación de detección y alarma de incendios:

Debe estar compuesta por:

- Central de detección de alarma de incendios, donde se reflejará la zona afectada.

La instalación está compuesta por central de detección y alarma, donde se reflejará la zona afectada; esta central se ubicará en una zona donde esté fácilmente visible. Los equipos de control y señalización contarán con un dispositivo que permita la activación manual y automática de los sistemas de alarma. La activación automática de los sistemas de alarma se graduará de forma tal que tenga lugar, como máximo, cinco minutos después de la activación de un detector o de un pulsador. El sistema de alarma permitirá la transmisión de alarmas locales y de alarma general.

El sistema de comunicación de la alarma permite transmitir una señal diferenciada, generada voluntariamente desde un puesto de control. La señal será, en todo caso, audible, debiendo ser, además visible cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A).

- Los puestos de control de los sistemas fijos contra incendios deben estar conectados con la central de detección y alarma, cuando esta exista.

- Detectores, que deben ser del tipo que se precise en cada caso, pero que deben estar certificados por organismos de certificación oficialmente reconocido para ello.

- Fuente secundaria de suministro de energía eléctrica que garantice, al menos, veinticuatro horas en estado de vigilancia más treinta minutos en estado de alarma. Esta fuente común con otras de protección contra incendios.

Cuando una instalación de pulsadores de alarma de incendios esté conectada a la central de detección y alarma esta debe permitir diferenciar la procedencia de la señal de ambas instalaciones.

Instalación de pulsadores de alarma de incendios

Caract. de la instalación	<p>Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 metros.</p> <p>Los pulsadores serán fácilmente visibles o estarán señalizados y se dispondrán a una altura máxima de 1,50 m</p> <p>Los pulsadores estarán provistos de dispositivo de protección que impida su activación involuntaria.</p> <p>La instalación estará alimentada eléctricamente, como mínimo, por dos fuentes de suministro, de las cuales la principal debe ser la red general del edificio. La fuente secundaria será mediante baterías.</p> <p>La instalación de pulsadores de alarma debe estar conectada a la central de detección y alarma.</p> <p>Con todo esto, se da cumplimiento al Artículo 6.47 del RPICM-2003 y al Artículo 20 del NBE-CPI-96 (y por defecto, al Real Decreto 1942/1993 de 5 de noviembre).</p>
---------------------------	--

Instalación de Bocas de Incendios Equipadas

La red de tuberías deberá proporcionar, de acuerdo con las normas CEPREVEN, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultaneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión estática de 35 m.c.a. (en la lanza) y un caudal de 100 l/min para cada una de las BIE de 25 mm.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,70 m, y como mínimo a 0,9 m. sobre el nivel del suelo o a más altura, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estén situadas a la altura citada.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Antes de su puesta en servicio, se hará una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 Kpa manteniendo dicha presión a prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Las BIE se sitúan a una distancia máxima de 5 m. de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana es de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Una zona se considera protegida por esta instalación cuando la longitud de la manguera y el alcance den agua proyectada, estimado en 5 m., permite alcanzar a todo punto de la misma. Si la zona está compartimentada, bastará que la longitud de la manguera alcance a todo origen de evacuación.

La red de distribución estará protegida contra heladas en todo su trazado.

La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:

- Lanza, que permita alcanzar caudales mínimos admisibles de 1,6 l/s para bocas de 25 mm. de diámetro y 3,2 l/s para BIE de 45 mm.
- Manómetro, capaz de medir entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.
- Válvula, resistente a la corrosión y oxidación, pudiendo ser de apertura automática.
- Soporte de devanadera.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será de acero negro estirado, con accesorios soldados del mismo material.

Con todo esto, se da cumplimiento tanto al Art. 6.12 del RPICM-2003 como al Art 20.3 de la NBE-CPI-96.

La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:

- Lanza, que debe permitir alcanzar caudales mínimos admisibles de 3,3 l/s para bocas de 45 mm de diámetro.
- Racores, tipo "Barcelona".
- Manómetro, capaz de medir entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.

Válvula, resistente a la corrosión y oxidación, pudiendo ser de apertura automática en la instalación de 25 mm. de diámetro.

Instalación de Bocas de Incendios Equipadas

La red de tuberías deberá proporcionar, de acuerdo con las normas CEPREVEN, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultaneo de las dos BIE hidráulicamente más desfavorables, una presión estática de 35 m.c.a. (en la lanza) y un caudal de 100 l/min para cada una de las BIE de 25 mm.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido de forma que la altura de su centro quede como máximo a 1,70 m, y como mínimo a 0,9 m. sobre el nivel del suelo o a más altura, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, estén situadas a la altura citada.

Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.

Antes de su puesta en servicio, se hará una prueba de estanqueidad y resistencia mecánica, sometiendo a la red a una presión estática igual a la máxima de servicio y como mínimo a 980 Kpa manteniendo dicha presión a prueba durante dos horas, como mínimo, no debiendo aparecer fugas en ningún punto de la instalación.

Las BIE se sitúan a una distancia máxima de 5 m. de las salidas de cada sector de incendio, sin que constituyan obstáculo para su utilización.

La separación máxima entre cada BIE y su más cercana es de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Una zona se considera protegida por esta instalación cuando la longitud de la manguera y el alcance den agua proyectada, estimado en 5 m., permite alcanzar a todo punto de la misma. Si la zona está compartimentada, bastará que la longitud de la manguera alcance a todo origen de evacuación.

La red de distribución estará protegida contra heladas en todo su trazado.

La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:

- Lanza, que permita alcanzar caudales mínimos admisibles de 1,6 l/s para bocas de 25 mm. de diámetro y 3,2 l/s para BIE de 45 mm.
- Manómetro, capaz de medir entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.
- Válvula, resistente a la corrosión y oxidación, pudiendo ser de apertura automática.
- Soporte de devanadera.

El material empleado en la instalación de la red de tuberías será de acero negro estirado, con accesorios soldados del mismo material.

Con todo esto, se da cumplimiento tanto al Art. 6.12 del RPICM-2003 como al Art 20.3 de la NBE-CPI-96.

La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:

- Lanza, que debe permitir alcanzar caudales mínimos admisibles de 3,3 l/s para bocas de 45 mm de diámetro.
- Racores, tipo "Barcelona".
- Manómetro, capaz de medir entre cero y la máxima presión que se alcance en la red.

Válvula, resistente a la corrosión y oxidación, pudiendo ser de apertura automática en la instalación de 25 mm. de diámetro.

1.6: SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

Aproximación a los edificios

Anchura mínima libre (m)	Altura mínima libre o gálibo (m)	Capacidad portante del vial (kN/m ²)	Tramos curvos		
			Radio interior (m)	Radio exterior (m)	Anchura libre de circulación (m)

Norma	Proyect	Norma	Proyect	Norma	Proyecto	Norma	Proyect	Norma	Proyect	Norma	Proyecto
3,50	cumple	4,50	cumple	20	cumple	5,30	cumple	12,50	cumple	7,20	cumple

Entorno de los edificios

Como la altura de evacuación del edificio es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones del vial de aproximación, ni del espacio de maniobra para los bomberos, a disponer en las fachadas donde se sitúan los accesos al edificio.

Accesibilidad por fachadas

Como la altura de evacuación del edificio (3.9 m) es inferior a 9 m, según el punto 1.2 (CTE DB SI 5) no es necesario justificar las condiciones de accesibilidad por fachada para el personal del servicio de extinción de incendio.

I.7: SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Ver memoria cumplimiento SI-Seguridad Estructural

Madrid agosto de 2.018

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN e INVESTIGACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
La Propiedad

Pablo Jiménez Gancedo
Asistencia Técnica Arquitecto Coleg. 6.886 C.O.A.M.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

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 y accesibilidad (SUA).

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad de Utilización y Accesibilidad consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos durante el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
1. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
2. El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

SU 1 Seguridad frente al riesgo de caídas

SU1.1 Resbaladizidad de los suelos	(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003)	Clase	
		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1	1
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2	2
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente < 6%	2	2
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas interiores húmedas (entrada al edificio o terrazas cubiertas) con pendiente ≥ 6% y escaleras	3	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Zonas exteriores, garajes y piscinas	3	-

SU1.2 Discontinuidades en el pavimento		NORMA	PROY
	<input checked="" type="checkbox"/> El suelo no presenta imperfecciones o irregularidades que supongan riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos	Diferencia de nivel < 6 mm	3 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Pendiente máxima para desniveles ≤ 50 mm Excepto para acceso desde espacio exterior	≤ 25 %	3%
	<input checked="" type="checkbox"/> Perforaciones o huecos en suelos de circulación	Ø ≤ 15 mm	-
	<input checked="" type="checkbox"/> Altura de barreras para la delimitación de zonas de circulación	≥ 800 mm	900-1000
	<input checked="" type="checkbox"/> N° de escalones mínimo en zonas de circulación	3	cumple
	<input checked="" type="checkbox"/> Excepto en los casos siguientes: • En zonas de uso restringido. • En salidas de uso previsto únicamente en caso de emergencia.		
	<input checked="" type="checkbox"/> Distancia entre la puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo. (figura 2.1)	≥ 1.200 mm. y ≥ anchura hoja	cumple

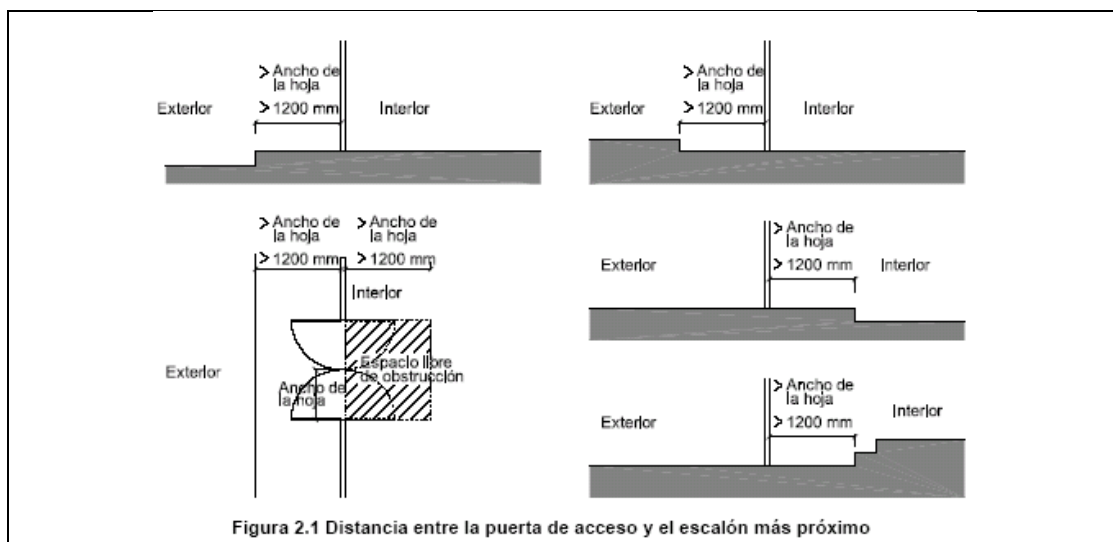


Figura 2.1 Distancia entre la puerta de acceso y el escalón más próximo

SU 1.3. Desniveles

Protección de los desniveles

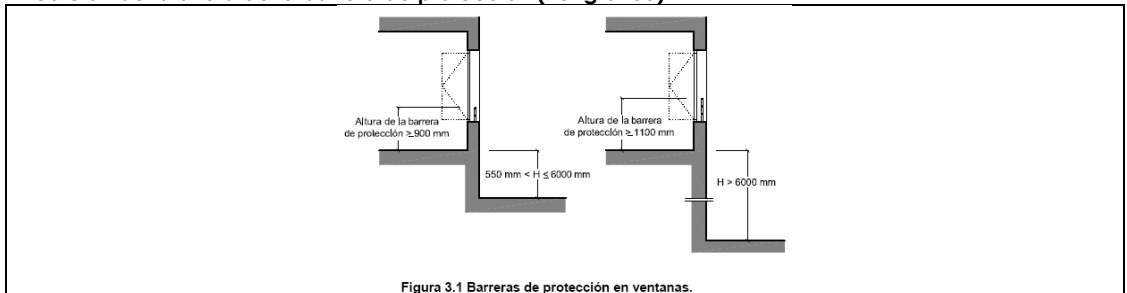
<input checked="" type="checkbox"/>	Barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con diferencia de cota (h).	Para $h \geq 550$ mm
<input checked="" type="checkbox"/>	• Señalización visual y táctil en zonas de uso público	para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

Características de las barreras de protección

Altura de la barrera de protección:

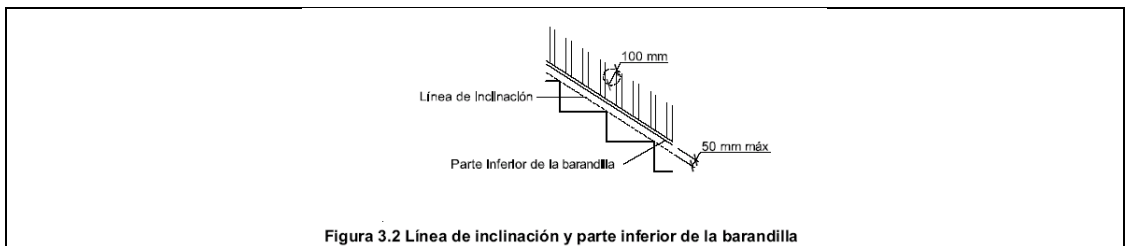
	NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/> diferencias de cotas ≤ 6 m.	≥ 900 mm	900-1000
<input checked="" type="checkbox"/> resto de los casos	≥ 1.100 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> huecos de escaleras de anchura menor que 400 mm.	≥ 900 mm	-

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



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

	NORMA	PROYECTO
Características constructivas de las barreras de protección:	No serán escalables	
<input checked="" type="checkbox"/> No existirán puntos de apoyo en la altura accesible (H_a).	$200 \geq H_a \leq 700$ mm	CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> Limitación de las aberturas al paso de una esfera	$\varnothing \leq 100$ mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50 mm	CHAPA

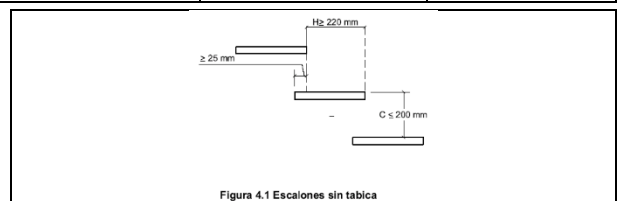


SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

<input checked="" type="checkbox"/> Escalera de trazado lineal		
Ancho del tramo	≥ 800 mm	-
Altura de la contrahuella	≤ 200 mm	-
Ancho de la huella	≥ 220 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> Escalera de trazado curvo	ver CTE DB-SU 1.4	-

- ☐ Mesetas partidas con peldaños a 45°
- ☐ Escalones sin tabica (dimensiones según gráfico)

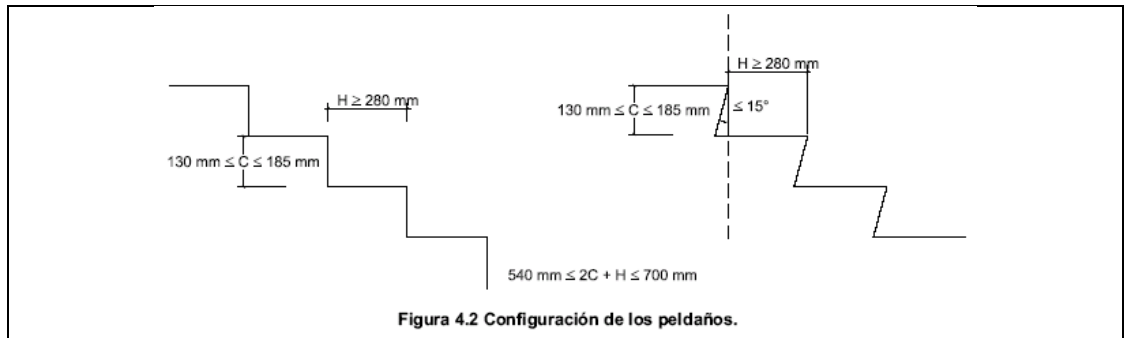


SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: peldaños

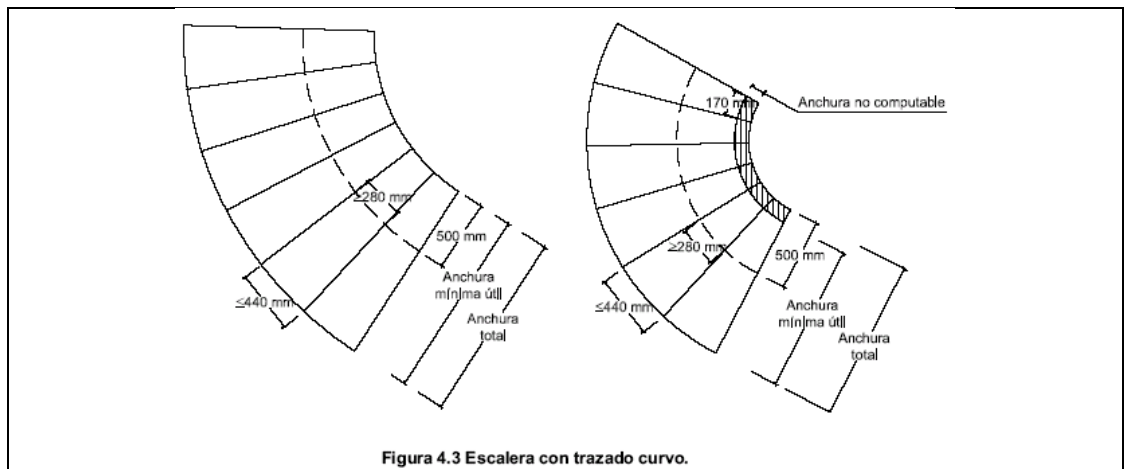
- ☒ tramos rectos de escalera

	NORMA	PROYECTO
huella	$\geq 280 \text{ mm}$	280 mm
contrahuella	$130 \text{ mm} \leq H \leq 185 \text{ mm}$	169 mm
se garantizará $540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$ (H = huella, C= contrahuella)	la relación se cumplirá a lo largo de una misma escalera	618 mm CUMPLE



- ☒ escalera con trazado curvo

	NORMA	PROYECTO
huella	$H \geq 170 \text{ mm}$ en el lado más estrecho	-
	$H \leq 440 \text{ mm}$ en el lado más ancho	-



- ☒ escaleras de evacuación ascendente

Escalones (la tabica será vertical o formará ángulo $\leq 15^\circ$ con la vertical)	-
--	---

- ☒ escaleras de evacuación descendente

Escalones, se admite	tabica Sin bocel
----------------------	---------------------

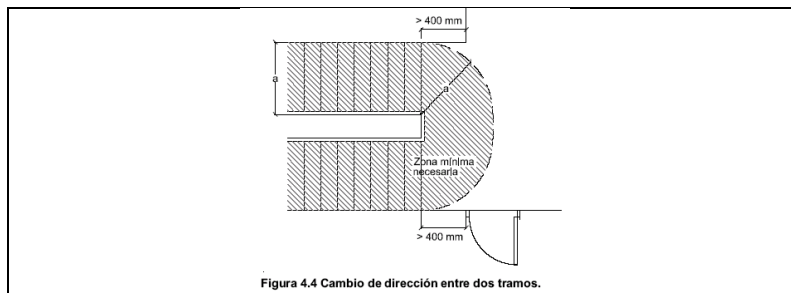
SU 1.4. Escaleras y rampas

Escaleras de uso general: tramos

	CTE	PROY
<input checked="" type="checkbox"/> Número mínimo de peldaños por tramo	3	12
<input checked="" type="checkbox"/> Altura máxima a salvar por cada tramo	$\leq 3,20$ m	2,02 m
<input checked="" type="checkbox"/> En una misma escalera todos los peldaños tendrán la misma contrahuella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos rectos todos los peldaños tendrán la misma huella		CUMPLE
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos curvos (todos los peldaños tendrán la misma huella medida a lo largo de toda línea equidistante de uno de los lados de la escalera),	El radio será constante	-
<input checked="" type="checkbox"/> En tramos mixtos	la huella medida en el tramo curvo \geq huella en las partes rectas	-
Anchura útil del tramo (libre de obstáculos)		
<input checked="" type="checkbox"/> comercial y pública concurrencia	1200 mm	1.800 mm 2.000 mm
<input checked="" type="checkbox"/> otros	1000 mm	-

Escaleras de uso general: Mesetas

<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con la misma dirección:		
• Anchura de las mesetas dispuestas	\geq anchura escalera	-
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> entre tramos de una escalera con cambios de dirección: (figura 4.4)		
• Anchura de las mesetas	\geq ancho escalera	CUMPLE
• Longitud de las mesetas (medida en su eje).	≥ 1.000 mm	1.800 mm 2.000 mm



Escaleras de uso general: Pasamanos

Pasamanos continuo:

<input checked="" type="checkbox"/> en un lado de la escalera	-
<input checked="" type="checkbox"/> en ambos lados de la escalera	Cuando ancho ≥ 1.200 mm o estén previstas para P.M.R.

Pasamanos intermedios.

<input checked="" type="checkbox"/> Se dispondrán para ancho del tramo	≥ 2.400 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> Separación de pasamanos intermedios	≤ 2.400 mm	-
<input checked="" type="checkbox"/> Altura del pasamanos	$900 \text{ mm} \leq H \leq 1.100 \text{ mm}$	900

Configuración del pasamanos:

será firme y fácil de asir		
<input checked="" type="checkbox"/> Separación del paramento vertical	≥ 40 mm	45 mm
el sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano		

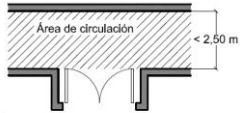
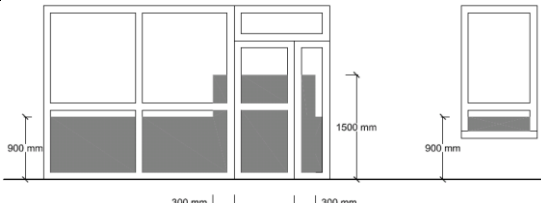
SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

SU 1.4. Escaleras y rampas

Rampas		CTE	PROY	
<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente:	rampa estándar	$6\% < p < 12\%$	P= 3%
<input checked="" type="checkbox"/>		usuario silla ruedas (PMR)	$l < 3 \text{ m}, p \leq 10\%$ $l < 6 \text{ m}, p \leq 8\%$ resto, $p \leq 6\%$	P= 3%
<input checked="" type="checkbox"/>		circulación de vehículos en garajes, también previstas para la circulación de personas	$p \leq 18\%$	-
	Tramos:	longitud del tramo:		
<input checked="" type="checkbox"/>		rampa estándar	$l \leq 15,00 \text{ m}$	cumple
<input checked="" type="checkbox"/>		usuario silla ruedas	$l \leq 9,00 \text{ m}$	cumple
		ancho del tramo: ancho libre de obstáculos ancho útil se mide entre paredes o barreras de protección	ancho en función de DB-SI	
<input checked="" type="checkbox"/>		rampa estándar: ancho mínimo	$a \geq 1,00 \text{ m}$	cumple
		usuario silla de ruedas		
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho mínimo	$a \geq 1200 \text{ mm}$	$a= 1.200 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/>		tramos rectos	$a \geq 1200 \text{ mm}$	$a= 1.200 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/>		anchura constante	$a \geq 1200 \text{ mm}$	$a= 1.200 \text{ mm}$
<input checked="" type="checkbox"/>		para bordes libres, → elemento de protección lateral	$h = 100 \text{ mm}$	$a= 100 \text{ mm}$
	Mesetas:	entre tramos de una misma dirección:		
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho meseta	$a \geq \text{ancho rampa}$	Cumple
<input checked="" type="checkbox"/>		longitud meseta	$l \geq 1500 \text{ mm}$	cumple
		entre tramos con cambio de dirección:		
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho meseta (libre de obstáculos)	$a \geq \text{ancho rampa}$	cumple
<input checked="" type="checkbox"/>		ancho de puertas y pasillos	$a \leq 1200 \text{ mm}$	cumple
<input checked="" type="checkbox"/>		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo	$d \geq 400 \text{ mm}$	cumple
		distancia de puerta con respecto al arranque de un tramo (PMR)	$d \geq 1500 \text{ mm}$	cumple
	Pasamanos			
<input checked="" type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado	-	
<input checked="" type="checkbox"/>		pasamanos continuo en un lado (PMR)	-	
<input checked="" type="checkbox"/>		pasamanos continuo en ambos lados	$a > 1200 \text{ mm}$	
<input checked="" type="checkbox"/>		altura pasamanos	$900 \text{ mm} \leq h \leq 1100 \text{ mm}$	H= 900 mm
<input checked="" type="checkbox"/>		altura pasamanos adicional (PMR)	$650 \text{ mm} \leq h \leq 750 \text{ mm}$	H= 700 mm
<input checked="" type="checkbox"/>		separación del paramento	$d \geq 40 \text{ mm}$	D= 45 mm
		características del pasamanos:		
<input checked="" type="checkbox"/>		Sist. de sujeción no interfiere en el paso continuo de la mano firme, fácil de asir		cumple
<input checked="" type="checkbox"/>	Escalas fijas			-
<input checked="" type="checkbox"/>	Anchura		$400\text{mm} \leq a \leq 800 \text{ mm}$	750 mm
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre peldaños		$d \leq 300 \text{ mm}$	250
<input checked="" type="checkbox"/>	espacio libre delante de la escala		$d \geq 750 \text{ mm}$	cumple
<input checked="" type="checkbox"/>	Distancia entre la parte posterior de los escalones y el objeto más próximo		$d \geq 160 \text{ mm}$	cumple
<input checked="" type="checkbox"/>	Espacio libre a ambos lados si no está provisto de jaulas o dispositivos equivalentes		400 mm	cumple

	protección adicional:										
	<input checked="" type="checkbox"/> Prolongación de barandilla por encima del último peldaño (para riesgo de caída por falta de apoyo)	$p \geq 1.000 \text{ mm}$	cumple								
	<input checked="" type="checkbox"/> Protección circundante.	$h > 4 \text{ m}$	-								
	<input checked="" type="checkbox"/> Plataformas de descanso cada 9 m	$h > 9 \text{ m}$	-								
<div><div><div><div><div></div><div>Escalera</div></div><div><div>Protección circundante</div><div>Plataforma</div></div><div><div>9 m</div><div>4 m</div></div></div></div><div><div><div><div><div></div><div>$\geq 400 \text{ mm}$</div></div><div><div>$\geq 1000 \text{ mm}$</div><div>$\leq 300 \text{ mm}$</div></div><div><div>$\geq 400 \text{ mm}$</div><div>$\leq 160 \text{ mm}$</div></div><div><div>espacio libre</div><div>$\geq 750 \text{ mm}$</div></div></div></div></div></div> <div>Figura 4.5 Escalas</div>											
SU 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores										
	No procede										
SU2.2 Atrapamiento			<table><tr><td>NORMA</td><td>PROYECTO</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)</td><td>$d \geq 200 \text{ mm}$</td><td>cumple</td></tr><tr><td><input checked="" type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección</td><td colspan="2">-</td></tr></table>	NORMA	PROYECTO	<input checked="" type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200 \text{ mm}$	cumple	<input checked="" type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	-	
	NORMA	PROYECTO									
	<input checked="" type="checkbox"/> puerta corredera de accionamiento manual (d= distancia hasta objeto fijo más próx)	$d \geq 200 \text{ mm}$	cumple								
<input checked="" type="checkbox"/> elementos de apertura y cierre automáticos: dispositivos de protección	-										
<div><div><div><div></div><div></div></div><div><div>$a \geq 200 \text{ mm}$</div></div></div></div> <div>Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos</div>											

SU 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

SU2.1 Impacto	con elementos fijos	NORMA	PROYECTO		NORMA	PROYECTO
	Altura libre de paso en zonas de circulación	<input type="checkbox"/> uso restringido	≥ 2.100 mm	-	<input checked="" type="checkbox"/> resto de zonas	≥ 2.200 mm 2.500 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Altura libre en umbrales de puertas				≥ 2.000 mm	2.100 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación				≥ 2.200 mm	cumple
	<input checked="" type="checkbox"/> Vuelo de los elementos en las zonas de circulación con respecto a las paredes en la zona comprendida entre 1.000 y 2.200 mm medidos a partir del suelo				≤ 150 mm	40 mm
	<input checked="" type="checkbox"/> Restricción de impacto de elementos volados cuya altura sea menor que 2.000 mm disponiendo de elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos.				-	
	con elementos practicables					
	<input checked="" type="checkbox"/> disposición de puertas laterales a vías de circulación en pasillo a $< 2,50$ m (zonas de uso general)				El barrido de la hoja no invade el pasillo	
	<input checked="" type="checkbox"/> En puertas de vaivén se dispondrá de uno o varios paneles que permitan percibir la aproximación de las personas entre 0,70 m y 1,50 m mínimo				-	
	 <p>Figura 1.1 Disposición de puertas laterales a vías de circulación</p>					
	con elementos frágiles					
	<input checked="" type="checkbox"/> Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto con barrera de protección				SU1, apartado 3.2	
	Superficies acristaladas situadas en áreas con riesgo de impacto sin barrera de protección				Norma: (UNE EN 2600:2003)	
	<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $0,55 \text{ m} \leq \Delta H \leq 12 \text{ m}$				resistencia al impacto nivel 2	
	<input checked="" type="checkbox"/> diferencia de cota a ambos lados de la superficie acristalada $\geq 12 \text{ m}$				resistencia al impacto nivel 1	
	<input checked="" type="checkbox"/> resto de casos				resistencia al impacto nivel 3	
	<input checked="" type="checkbox"/> duchas y bañeras:					
	partes vidriadas de puertas y cerramientos				-	
	áreas con riesgo de impacto					
	 <p>Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto</p>					
	Impacto con elementos insuficientemente perceptibles					
	Grandes superficies acristaladas y puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas					
	<input checked="" type="checkbox"/> señalización:				NORMA	PROYECTO
		altura inferior:	$850 \text{ mm} < h < 1100 \text{ mm}$		H= 900 mm	
		altura superior:	$1500 \text{ mm} < h < 1700 \text{ mm}$		H= 1.600 mm	
	<input checked="" type="checkbox"/> travesaño situado a la altura inferior				1.000	
	<input checked="" type="checkbox"/> montantes separados a ≥ 600 mm				880	

DB-SU 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

SU3 Aprisionamiento

Riesgo de aprisionamiento			
en general:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos con puertas con sistemas de bloqueo interior	disponen de desbloqueo desde el exterior	
<input checked="" type="checkbox"/>	baños y aseos	iluminación controlado automáticamente	
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura de las puertas de salida	NORMA ≤ 150 N	PROY 100 N
usuarios de silla de ruedas:			
<input checked="" type="checkbox"/>	Recintos de pequeña dimensión para usuarios de sillas de ruedas	ver Reglamento de Accesibilidad	
<input checked="" type="checkbox"/>	Fuerza de apertura en pequeños recintos adaptados	NORMA ≤ 25 N	PROY 20 N

SU 4 Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada

SU4.1 Alumbrado normal en zonas de circulación

Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)

			NORMA	PROYECTO
Zona			Iluminancia mínima [lux]	
Exterior	Exclusiva para personas	Escaleras	20	25
		Resto de zonas	20	80
	Para vehículos o mixtas	20	-	
Interior	Exclusiva para personas	Escaleras	100	105
		Resto de zonas	100	109
	Para vehículos o mixtas	50	-	
factor de uniformidad media			fu ≥ 40%	40%

Dotación

Contarán con alumbrado de emergencia:

☒

 recorridos de evacuación

☐

 aparcamientos con S > 100 m2

☒

 locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección

☒

 locales de riesgo especial

☒

 lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de instalación de alumbrado

☒

 las señales de seguridad

Condiciones de las luminarias		NORMA	PROYECTO
altura de colocación		h ≥ 2 m	H= 3,00m

se dispondrá una luminaria en:

☒

 cada puerta de salida

☐

 señalando peligro potencial

☒

 señalando emplazamiento de equipo de seguridad

☒

 puertas existentes en los recorridos de evacuación

☒

 escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa

☒

 en cualquier cambio de nivel

☒

 en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

Características de la instalación

Será fija

Dispondrá de fuente propia de energía

Entrará en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal

SU4.2 Alumbrado de emergencia

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

Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo)

<input checked="" type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia eje central	≥ 1 lux	1,49lux
		Iluminancia de la banda central	≥0,5 lux	1,42 luxes
<input type="checkbox"/>	Vías de evacuación de anchura > 2m	Pueden ser tratadas como varias bandas de anchura ≤ 2m	1,00lux	
<input checked="" type="checkbox"/>	a lo largo de la línea central	relación entre iluminancia máx. y mín	≤ 40:1	1:1
	puntos donde estén ubicados	- equipos de seguridad - instalaciones de protección contra incendios - cuadros de distribución del alumbrado	Iluminancia ≥ 5 luxes	15,47 luxes
	Señales: valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra)		Ra ≥ 40	Ra= 80

Iluminación de las señales de seguridad

		NORMA	PROY
<input checked="" type="checkbox"/>	luminancia de cualquier área de color de seguridad	$\geq 2 \text{ cd/m}^2$	3 cd/m2
<input checked="" type="checkbox"/>	relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco de seguridad	$\leq 10:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$	$\geq 5:1$ y $\leq 15:1$	10:1
<input checked="" type="checkbox"/>	Tiempo en el que deben alcanzar el porcentaje de iluminación	$\geq 50\%$	→ 5 s
		100%	→ 60 s

SU 7 Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

Zonas de uso aparcamiento						
Referencia	Número de plazas	Superficie (m²)	Longitud de la zona de acceso (m)		Pendiente máxima de la zona de acceso (%)	
			NORMA	PROYECTO	NORMA	PROYECTO
	32	880,00	≥ 4,50	13,15	≤ 5	5

SU 8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo

1.- PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos (N_e) sea mayor que el riesgo admisible (N_a), excepto cuando la eficiencia 'E' este comprendida entre 0 y 0.8.

1.1.- Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (N_e)

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-5}$$

siendo

- N_g: Densidad de impactos sobre el terreno (impactos/año, km²).
- A_e: Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m².
- C₁: Coeficiente relacionado con el entorno.

N_g (Madrid) = 2.50 impactos/año, km²
A_e = 7503,11 m²
C₁ (rodeado de edificios más bajos) = 1,00
N_e = 0.0188 impactos/año

1.2.- Cálculo del riesgo admisible (N_a)

$$N_a = \frac{5.5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

siendo

- C_2 : Coeficiente en función del tipo de construcción.
- C_3 : Coeficiente en función del contenido del edificio.
- C_4 : Coeficiente en función del uso del edificio.
- C_5 : Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio.

C_2 (estructura metálica/cubierta de hormigón) = 1.00
C_3 (otros contenidos) = 1.00
C_4 (publica concurrencia, sanitario, comercial, docente) = 3.00
C_5 (resto de edificios) = 1.00
$N_a = 0.0018$ impactos/año

1.3.- Verificación

Altura del edificio = 11,00 m \leq 43.0 m
$N_e = 0.0151 > N_a = 0.0018$ impactos/año
NECESARIO EQUIPO DE PROTECCIÓN

2.- DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

2.1.- Nivel de protección

Conforme a lo establecido en el apartado anterior, se determina que no es necesario disponer una instalación de protección contra el rayo. El valor mínimo de la eficiencia 'E' de dicha instalación se determina mediante la siguiente fórmula:

$$E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$$

$N_a = 0.0018$ impactos/año
$N_e = 0.0188$ impactos/año
$E = 0.902$

Como:

$$0.80 \leq 0.902 < 0.95$$

Nivel de protección: III

2.2.- Descripción del sistema externo de protección frente al rayo

Sistema externo de protección frente al rayo, formado por pararrayos tipo "PDC" con dispositivo de cebado y avance de 45 μ s y radio de protección de 81 m para un nivel de protección 3 según DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad (CTE), colocado en cubierta sobre mástil de acero galvanizado y 6 m de altura.

SUA 9 Accesibilidad

1.- CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

En el presente proyecto se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles contenidas en el Documento Básico DB-SUA 9, con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

Las condiciones de accesibilidad se refieren a las zonas del edificio que deban ser accesibles dentro de sus límites y sus zonas exteriores.

1.1.- Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio:

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

Accesibilidad entre plantas del edificio:

El edificio dispone de:

- Ascensor accesible (1) que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de entrada accesible al edificio.
- Rampa accesible (conforme al apartado 4, SUA 1) que comunica el exterior con la de entrada al edificio.

Las plantas son accesibles para usuarios de silla de ruedas están comunicadas con las plantas con entrada accesible al edificio y con las que tienen elementos asociados o zonas comunitarias mediante un elemento accesible (ascensor accesible o previsión del mismo, o rampa accesible).

Accesibilidad en las plantas del edificio:

Las plantas con acceso accesible disponen de un itinerario accesible que comunica dicho acceso con el resto de las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados accesibles para usuarios de silla de ruedas.

1.2.- Dotación de los elementos accesibles

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Edificio		
	Aseo para usuarios de silla de ruedas	1	1

2.- CONDICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

2.1.- Dotación

Se señalarán los siguientes elementos accesibles:

		NORMA	PROYECTO
<input checked="" type="checkbox"/>	Entradas al edificio accesibles	1	2
<input checked="" type="checkbox"/>	Itinerarios accesibles	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Ascensores accesibles	1	1
<input checked="" type="checkbox"/>	Plazas reservadas	En todo caso	Cumple
<input checked="" type="checkbox"/>	Servicios higiénicos accesibles	1	2

2.2.- Características

Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.

Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Asimismo, cuentan con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0.80 y 1.20 m, del número de planta en la jamba derecha en el sentido de salida de la cabina.

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

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

Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3 ± 1 mm en interiores y 5 ± 1 mm en exteriores. Las exigidas en el apartado 4.2.3 de la Sección SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tendrán 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera. Las exigidas para señalar el *itinerario accesible* hasta un *punto de llamada accesible* o hasta un *punto de atención accesible*, serán de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40 cm.

Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) se establecen en la norma UNE 41501:200

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

EXIGENCIA BÁSICA HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

1.- SUELOS

1.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.3 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

No se ha detectado nivel freático

1.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

PLACA ALVEOLAR 30+5

V1

Presencia de agua: **Baja**
Grado de impermeabilidad: **2⁽¹⁾**
Tipo de suelo: **Suelo elevado⁽²⁾**
Tipo de intervención en el terreno: **Sin intervención**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.3, apartado 2.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Suelo situado en la base del edificio en el que la relación entre la suma de la superficie de contacto con el terreno y la de apoyo, y la superficie del suelo es inferior a 1/7.

Ventilación de la cámara:

V1 El espacio existente entre el suelo elevado y el terreno debe ventilarse hacia el exterior mediante aberturas de ventilación repartidas al 50% entre dos paredes enfrentadas, dispuestas regularmente y al tresbolillo. La relación entre el área efectiva total de las aberturas, S_s , en cm², y la superficie del suelo elevado, A_s , en m² debe cumplir la condición:

V1

V1 La distancia entre aberturas de ventilación contiguas no debe ser mayor que 5 m.

1.3.- Puntos singulares de los suelos

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

Encuentros del suelo con los muros:

- En los casos establecidos en la tabla 2.4 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, el encuentro debe realizarse de la forma detallada a continuación.
- Cuando el suelo y el muro sean hormigonados in situ, excepto en el caso de muros pantalla, debe sellarse la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.

Encuentros entre suelos y particiones interiores:

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

2.- FACHADAS Y MEDIANERAS DESCUBIERTAS

2.1.- Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Clase del entorno en el que está situado el edificio: **E1⁽¹⁾**
Zona pluviométrica de promedios: **IV⁽²⁾**
Altura de coronación del edificio sobre el terreno: **8.1 m⁽³⁾**
Zona eólica: **A⁽⁴⁾**
Grado de exposición al viento: **V3⁽⁵⁾**
Grado de impermeabilidad: **2⁽⁶⁾**

Notas:

⁽¹⁾ Clase de entorno del edificio E1 (Terreno tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal).

⁽²⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.4, apartado 2.3 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽³⁾ Para edificios de más de 100 m de altura y para aquellos que están próximos a un desnivel muy pronunciado, el grado de exposición al viento debe ser estudiada según lo dispuesto en DB SE-AE.

⁽⁴⁾ Este dato se obtiene de la figura 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁵⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.6, apartado 2.3 de HS1, CTE.

⁽⁶⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.5, apartado 2.3 de HS1, CTE.

2.2.- Condiciones de las soluciones constructivas

FA.01 - Fachada hormigón prefabricado, con trasdosado autoportante

B2+C1+H1+J2+N1

Fachada hormigón prefabricado de 10 cms de espesor, con trasdosado autoportante, compuesta de: HOJA PRINCIPAL;; REVESTIMIENTO INTERMEDIO. AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel rígido de lana de roca volcánica Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL", de 120 mm de espesor; TRASDOSADO: trasdosado autoportante libre, sistema Placo Prima Plus "PLACO", realizado con dos placas de yeso laminado diferentes, una interior A, BA 13 "PLACO", y otra exterior ID, Placa de Alta Dureza PHD 13 "PLACO", atornilladas directamente a una estructura autoportante de perfiles metálicos formada por canales R 70 "PLACO" y montantes M 70 "PLACO", y un espesor total de 95 mm.

Revestimiento exterior: **No**

Grado de impermeabilidad alcanzado: **3 (B2+C1+J1+N1, Tabla 2.7, CTE DB HS1)**

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

B2 Debe disponerse al menos una barrera de resistencia alta a la filtración. Se consideran como tal los siguientes elementos:

- Cámara de aire sin ventilar y aislante no hidrófilo dispuestos por el interior de la hoja principal, estando la cámara por el lado exterior del aislante;
- Aislante no hidrófilo dispuesto por el exterior de la hoja principal.

Composición de la hoja principal:

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

Higroscopicidad del material componente de la hoja principal:

H1 Debe utilizarse un material de higroscopicidad baja, que corresponde a una fábrica de:

- Ladrillo cerámico de succión $\leq 4,5 \text{ kg}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$, según el ensayo descrito en UNE EN 772-11:2001 y UNE EN 772-11:2001/A1:2006;
- Piedra natural de absorción $\leq 2 \%$, según el ensayo descrito en UNE-EN 13755:2002. 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;

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

- N1 Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración. Se considera como tal un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

2.3.- Puntos singulares de las fachadas

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

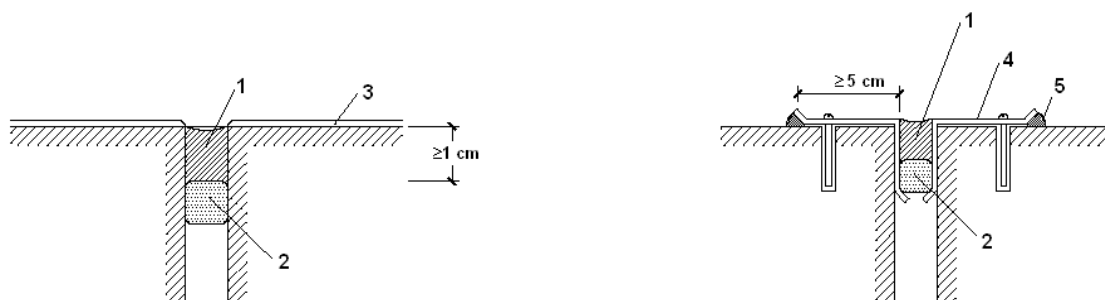
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F Seguridad estructural: Fábrica.

Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas

Tipo de fábrica	Distancia entre las juntas (m)
de piedra natural	30
de piezas de hormigón celular en autoclave	22
de piezas de hormigón ordinario	20
de piedra artificial	20
de piezas de árido ligero (excepto piedra pómez o arcilla expandida)	20
de piezas de hormigón ligero de piedra pómez o arcilla expandida	15

- En las juntas de dilatación de la hoja principal debe colocarse un sellante sobre un relleno introducido en la junta. Deben emplearse rellenos y sellantes de materiales que tengan una elasticidad y una adherencia suficientes para absorber los movimientos de la hoja previstos y que sean impermeables y resistentes a los agentes atmosféricos. La profundidad del sellante debe ser mayor o igual que 1 cm y la relación entre su espesor y su anchura debe estar comprendida entre 0,5 y 2. En fachadas enfoscadas debe enrasarse con el paramento de la hoja principal sin enfoscar. Cuando se utilicen chapas metálicas en las juntas de dilatación, deben disponerse las mismas de tal forma que éstas cubran a ambos lados de la junta una banda de muro de 5 cm como mínimo y cada chapa debe fijarse mecánicamente en dicha banda y sellarse su extremo correspondiente (véase la siguiente figura).

- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.

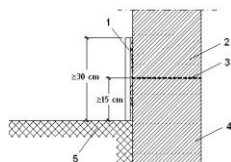


1. Sellante
2. Relleno
3. Enfoscado
4. Chapa metálica
5. Sellado

Arranque de la fachada desde la cimentación:

- Debe disponerse una barrera impermeable que cubra todo el espesor de la fachada a más de 15 cm por encima del nivel del suelo exterior para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.

- Cuando la fachada esté constituida por un material poroso o tenga un revestimiento poroso, para protegerla de las salpicaduras, debe disponerse un zócalo de un material cuyo coeficiente de succión sea menor que el 3%, de más de 30 cm de altura sobre el nivel del suelo exterior que cubra el impermeabilizante del muro o la barrera impermeable dispuesta entre el muro y la fachada, y sellarse la unión con la fachada en su parte superior, o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto (véase la siguiente figura).



- 1.Zócalo
- 2.Fachada
- 3.Barrera impermeable
- 4.Cimentación
- 5.Suelo exterior

- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

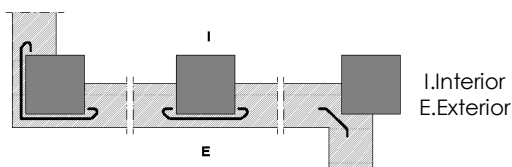
Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

Encuentros de la fachada con los pilares:

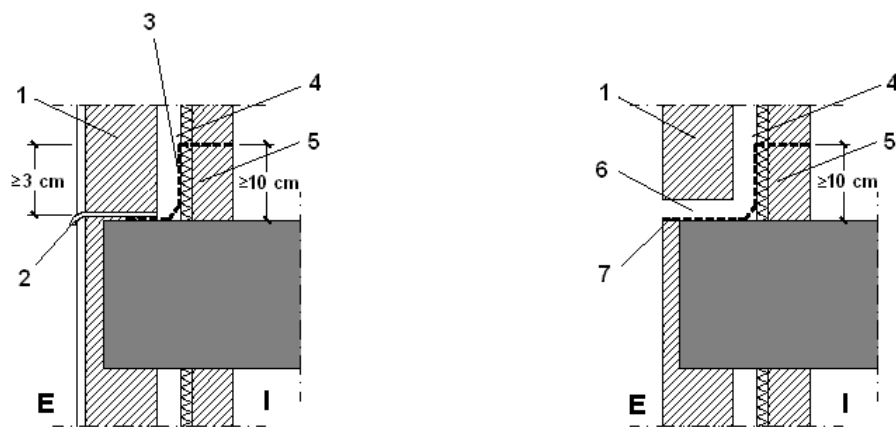
- Cuando la hoja principal esté interrumpida por los pilares, en el caso de fachada con revestimiento continuo, debe reforzarse éste con armaduras dispuestas a lo largo del pilar de tal forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

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



Encuentros de la cámara de aire ventilada con los forjados y los dinteles:

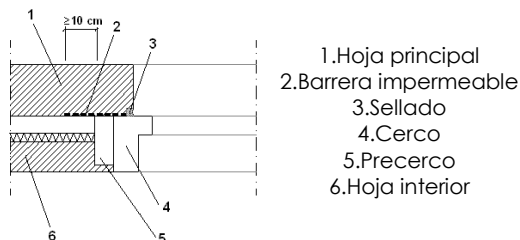
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del fondo de la cámara, con inclinación hacia el exterior, de tal forma que su borde superior esté situado como mínimo a 10 cm del fondo y al menos 3 cm por encima del punto más alto del sistema de evacuación (véase la siguiente figura). Cuando se disponga una lámina, ésta debe introducirse en la hoja interior en todo su espesor.
- Para la evacuación debe disponerse uno de los sistemas siguientes:
 - a) Un conjunto de tubos de material estanco que conduzcan el agua al exterior, separados 1,5 m como máximo (véase la siguiente figura);
 - b) Un conjunto de llagas de la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5 m como máximo, a lo largo de las cuales se prolonga hasta el exterior el elemento de recogida dispuesto en el fondo de la cámara.



1. Hoja principal
2. Sistema de evacuación
3. Sistema de recogida
4. Cámara
5. Hoja interior
6. Llaga desprovista de mortero
7. Sistema de recogida y evacuación
- I. Interior
- E. Exterior

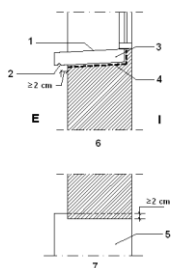
Encuentro de la fachada con la carpintería:

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



1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Pre cerco
6. Hoja interior

- Cuando la carpintería esté retranqueada respecto del paramento exterior de la fachada, debe rematarse el alféizar con un vierteaguas para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo y disponerse un goterón en el dintel para evitar que el agua de lluvia discurra por la parte inferior del dintel hacia la carpintería o adoptarse soluciones que produzcan los mismos efectos.
- El vierteaguas debe tener una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo, debe ser impermeable o disponerse sobre una barrera impermeable fijada al cerco o al muro que se prolongue por la parte trasera y por ambos lados del vierteaguas y que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. El vierteaguas debe disponer de un goterón en la cara inferior del saliente, separado del paramento exterior de la fachada al menos 2 cm, y su entrega lateral en la jamba debe ser de 2 cm como mínimo (véase la siguiente figura).
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.



- 1. Pendiente hacia el exterior
- 2. Goterón
- 3. Vierteaguas
- 4. Barrera impermeable
- 5. Vierteaguas
- 6. Sección
- 7. Planta
- I. Interior
- E. Exterior

Antepechos y remates superiores de las fachadas:

- Los antepechos deben rematarse con albardillas para evacuar el agua de lluvia que llegue a su parte superior y evitar que alcance la parte de la fachada inmediatamente inferior al mismo o debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- Las albardillas deben tener una inclinación de 10° como mínimo, deben disponer de goterones en la cara inferior de los salientes hacia los que discurre el agua, separados de los paramentos correspondientes del antepecho al menos 2 cm y deben ser impermeables o deben disponerse sobre una barrera impermeable que tenga una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. Deben disponerse juntas de dilatación cada dos piezas cuando sean de piedra o prefabricadas y cada 2 m cuando sean cerámicas. Las juntas entre las albardillas deben realizarse de tal manera que sean impermeables con un sellado adecuado.

Anclajes a la fachada:

- Cuando los anclajes de elementos tales como barandillas o mástiles se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto.

Aleros y cornisas:

- Los aleros y las cornisas de constitución continua deben tener una pendiente hacia el exterior para evacuar el agua de 10° como mínimo y los que sobresalgan más de 20 cm del plano de la fachada deben
 - a) Ser impermeables o tener la cara superior protegida por una barrera impermeable, para evitar que el agua se filtre a través de ellos;
 - b) Disponer en el encuentro con el paramento vertical de elementos de protección prefabricados o realizados in situ que se extiendan hacia arriba al menos 15 cm y cuyo remate superior se resuelva de forma similar a la descrita en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad, para evitar que el agua se filtre en el encuentro y en el remate;
 - c) Disponer de un goterón en el borde exterior de la cara inferior para evitar que el agua de lluvia evacuada alcance la fachada por la parte inmediatamente inferior al mismo.
- En el caso de que no se ajusten a las condiciones antes expuestas debe adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto.
- La junta de las piezas con goterón debe tener la forma del mismo para no crear a través de ella un puente hacia la fachada.

3.- CUBIERTAS PLANAS

3.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante, impermeabilización mediante láminas de PVC. (PLACA ALVEOLAR)

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante aislante, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: hormigón celular de cemento espumado; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,8 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor; capa de protección: losetas filtrantes, de 40x30x8 cm.

Tipo: **Transitable peatones**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Pavimento aislante y filtrante**

Espesor: **8.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **PVC**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las sollicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado flotante:
 - El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.
 - Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.
 - Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante, impermeabilización mediante láminas de PVC. (PLACA ALVEOLAR)

Cubierta plana transitable, no ventilada, con solado flotante aislante, tipo invertida, compuesta de: formación de pendientes: hormigón celular de cemento espumado; capa separadora bajo impermeabilización: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; impermeabilización monocapa no adherida: lámina impermeabilizante flexible de PVC-P (fv), de 1,8 mm de espesor, con armadura de velo de fibra de vidrio; capa separadora bajo protección: geotextil no tejido compuesto por fibras de poliéster unidas por agujeteado; aislamiento térmico: panel rígido de poliestireno extruido, de 30 mm de espesor; capa de protección: losetas filtrantes, de 40x30x8 cm.

REVESTIMIENTO DEL TECHO

Techo con revestimiento continuo, compuesto de: REVESTIMIENTO BASE: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento hidrófugo M-5; Capa de acabado: pintura plástica con textura lisa, color blanco, acabado mate, mano de fondo y dos manos de acabado.

Tipo: **Transitable peatones**

Formación de pendientes:

Pendiente mínima/máxima: **1.0 % / 5.0 %⁽¹⁾**

Aislante térmico⁽²⁾:

Material aislante térmico: **Pavimento aislante y filtrante**

Espesor: **8.0 cm⁽³⁾**

Barrera contra el vapor: **Sin barrera contra el vapor**

Tipo de impermeabilización:

Descripción: **PVC**

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene de la tabla 2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

⁽²⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

⁽³⁾ Debe disponerse una capa separadora bajo el aislante térmico, cuando deba evitarse el contacto entre materiales químicamente incompatibles.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- Cuando el sistema de formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte a la capa de impermeabilización, el material que lo constituye debe ser compatible con el material impermeabilizante y con la forma de unión de dicho impermeabilizante a él.

Aislante térmico:

- El material del aislante térmico debe tener una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.
- Cuando el aislante térmico esté en contacto con la capa de impermeabilización, ambos materiales deben ser compatibles; en caso contrario debe disponerse una capa separadora entre ellos.
- Cuando el aislante térmico se disponga encima de la capa de impermeabilización y quede expuesto al contacto con el agua, dicho aislante debe tener unas características adecuadas para esta situación.

Capa de impermeabilización:

- Cuando se disponga una capa de impermeabilización, ésta debe aplicarse y fijarse de acuerdo con las condiciones para cada tipo de material constitutivo de la misma.

Capa de protección:

- Cuando se disponga una capa de protección, el material que forma la capa debe ser resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y debe tener un peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.
- Solado flotante:
 - El solado flotante puede ser de piezas apoyadas sobre soportes, baldosas sueltas con aislante térmico incorporado u otros materiales de características análogas.
 - Las piezas apoyadas sobre soportes deben disponerse horizontalmente. Los soportes deben estar diseñados y fabricados expresamente para este fin, deben tener una plataforma de apoyo para repartir las cargas y deben disponerse sobre la capa separadora en el plano inclinado de escorrentía. Las piezas deben ser resistentes a los esfuerzos de flexión a los que vayan a estar sometidos.
 - Las piezas o baldosas deben colocarse con junta abierta.

3.2.- Puntos singulares de las cubiertas planas

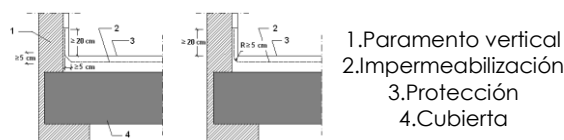
Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Juntas de dilatación:

- Deben disponerse juntas de dilatación de la cubierta y la distancia entre juntas de dilatación contiguas debe ser como máximo 15 m. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical o una junta estructural debe disponerse una junta de dilatación coincidiendo con ellos. Las juntas deben afectar a las distintas capas de la cubierta a partir del elemento que sirve de soporte resistente. Los bordes de las juntas de dilatación deben ser romos, con un ángulo de 45° aproximadamente, y la anchura de la junta debe ser mayor que 3 cm.
- En las juntas debe colocarse un sellante dispuesto sobre un relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- La impermeabilización debe prolongarse por el paramento vertical hasta una altura de 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta (véase la siguiente figura).



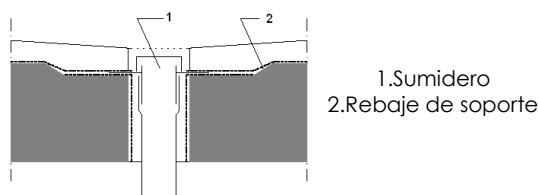
- El encuentro con el paramento debe realizarse redondeándose con un radio de curvatura de 5 cm aproximadamente o achaflanándose una medida análoga según el sistema de impermeabilización.
- Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, dicho remate debe realizarse de alguna de las formas siguientes o de cualquier otra que produzca el mismo efecto:
 - a) Mediante una roza de 3x3 cm como mínimo en la que debe recibirse la impermeabilización con mortero en bisel formando aproximadamente un ángulo de 30° con la horizontal y redondeándose la arista del paramento;
 - b) Mediante un retranqueo cuya profundidad con respecto a la superficie externa del paramento vertical debe ser mayor que 5 cm y cuya altura por encima de la protección de la cubierta debe ser mayor que 20 cm;
 - c) Mediante un perfil metálico inoxidable provisto de una pestaña al menos en su parte superior, que sirva de base a un cordón de sellado entre el perfil y el muro. Si en la parte inferior no lleva pestaña, la arista debe ser redondeada para evitar que pueda dañarse la lámina.

Encuentro de la cubierta con el borde lateral:

- El encuentro debe realizarse mediante una de las formas siguientes:
 - a) Prolongando la impermeabilización 5 cm como mínimo sobre el frente del alero o el paramento;
 - b) Disponiéndose un perfil angular con el ala horizontal, que debe tener una anchura mayor que 10 cm, anclada al faldón de tal forma que el ala vertical descuelgue por la parte exterior del paramento a modo de goterón y prolongando la impermeabilización sobre el ala horizontal.

Encuentro de la cubierta con un sumidero o un canalón:

- El sumidero o el canalón debe ser una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice y debe disponer de un ala de 10 cm de anchura como mínimo en el borde superior.
- El sumidero o el canalón debe estar provisto de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. En cubiertas transitables este elemento debe estar enrasado con la capa de protección y en cubiertas no transitables, este elemento debe sobresalir de la capa de protección.
 - El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros o en todo el perímetro de los canalones (véase la siguiente figura) lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación.

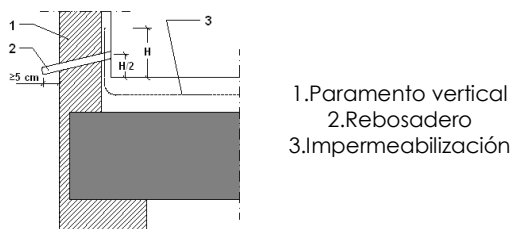


- La impermeabilización debe prolongarse 10 cm como mínimo por encima de las alas.
- La unión del impermeabilizante con el sumidero o el canalón debe ser estanca.
- Cuando el sumidero se disponga en la parte horizontal de la cubierta, debe situarse separado 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales o con cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.
- El borde superior del sumidero debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta.
- Cuando el sumidero se disponga en un paramento vertical, el sumidero debe tener sección rectangular. Debe disponerse un impermeabilizante que cubra el ala vertical, que se extienda hasta 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta y cuyo remate superior se haga según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.
- Cuando se disponga un canalón su borde superior debe quedar por debajo del nivel de escorrentía de la cubierta y debe estar fijado al elemento que sirve de soporte.

- Cuando el canalón se disponga en el encuentro con un paramento vertical, el ala del canalón de la parte del encuentro debe ascender por el paramento y debe disponerse una banda impermeabilizante que cubra el borde superior del ala, de 10 cm como mínimo de anchura centrada sobre dicho borde resuelto según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

Rebosaderos:

- En las cubiertas planas que tengan un paramento vertical que las delimite en todo su perímetro, deben disponerse rebosaderos en los siguientes casos:
 - a) Cuando en la cubierta exista una sola bajante;
 - b) Cuando se prevea que, si se obtura una bajante, debido a la disposición de las bajantes o de los faldones de la cubierta, el agua acumulada no pueda evacuar por otras bajantes;
 - c) Cuando la obturación de una bajante pueda producir una carga en la cubierta que comprometa la estabilidad del elemento que sirve de soporte resistente.
- La suma de las áreas de las secciones de los rebosaderos debe ser igual o mayor que la suma de las de bajantes que evacuan el agua de la cubierta o de la parte de la cubierta a la que sirvan.
 - El rebosadero debe disponerse a una altura intermedia entre la del punto más bajo y la del más alto de la entrega de la impermeabilización al paramento vertical (véase la siguiente figura) y en todo caso a un nivel más bajo de cualquier acceso a la cubierta.



1.Paramento vertical
2.Rebosadero
3.Impermeabilización

- El rebosadero debe sobresalir 5 cm como mínimo de la cara exterior del paramento vertical y disponerse con una pendiente favorable a la evacuación.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes deben situarse separados 50 cm como mínimo de los encuentros con los paramentos verticales y de los elementos que sobresalgan de la cubierta.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben ascender por el elemento pasante 20 cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes de elementos deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Sobre un paramento vertical por encima del remate de la impermeabilización;
 - b) Sobre la parte horizontal de la cubierta de forma análoga a la establecida para los encuentros con elementos pasantes o sobre una bancada apoyada en la misma.

Rincones y esquinas:

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

Accesos y aberturas:

- Los accesos y las aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse de una de las formas siguientes:
 - a) Disponiendo un desnivel de 20 cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15 cm como mínimo por encima de dicho desnivel;
 - b) Disponiéndolos retranqueados respecto del paramento vertical 1 m como mínimo. El suelo hasta el acceso debe tener una pendiente del 10% hacia fuera y debe ser tratado como la cubierta, excepto para los casos de accesos en balconeras que vierten el agua libremente sin antepechos, donde la pendiente mínima es del 1%.
- Los accesos y las aberturas situados en el paramento horizontal de la cubierta deben realizarse disponiendo alrededor del hueco un antepecho de una altura por encima de la protección de la cubierta de 20 cm como mínimo e impermeabilizado según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

HS2 - RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Se ejecuta un cuarto de basuras para la recogida de las mismas antes de su recogida por los servicios de recogida del Municipio.

HS3 - CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Ver memoria específica

HS4 - SUMINISTRO DE AGUA

Calidad del Agua	<p>Agua: debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano</p> <p>Instalación: debe tener características adecuadas para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos y no favorecer el desarrollo de la biocapa (biofilm)</p>
Protección contra Retornos	<p>Se dispondrán sistemas antiretorno en:</p> <ul style="list-style-type: none">- después de los contadores- en la base de las ascendentes- antes de los equipos de tratamiento de agua <p>La instalación de suministro no se conectará directamente, ni a la red de saneamiento ni a instalación de suministro de agua proveniente de cualquier otro origen que la red pública.</p> <p>En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal forma que no se produzcan retornos.</p> <p>Nota: los antiretorno se combinarán con grifos de vaciado de tal forma que sea posible vaciar cualquier tramo de la red.</p>

1. CONDICIONES MÍNIMAS DE SUMINISTRO:

1.1. Caudal y presión mínimos para cada tipo de aparato.

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [m³/h]	Presión Mínima (m.c.a)
Lavabo	0,18	10
Inodoro con cisterna	0,36	10
Urinaros	0,14	10
Grifo aislado	0,72	10
Vertedero	0,72	15

1.2 Presión máxima.

Así mismo no se ha de sobrepasar los 500 KPa, según el C.T.E. por lo que se incorporará una válvula de reducción de presión a la entrada de cada cuarto húmedo de tal forma que pueda controlarse la presión en cada punto

3. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

3.1. Esquema general de la instalación de agua fría.

Queda definida en planos y mediante el esquema de principio.

Elementos de la instalación	<p>Tubo de alimentación: en caso de ir empotrado debe de ser al menos registrable, para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección.</p> <p>Distribución principal: en caso de ir empotrado debe de ser al menos registrable, para su inspección y control de fugas en sus extremos y en los cambios de dirección.</p> <p>Ascendentes o montantes: los recintos o huecos para su paso deben ser de uso exclusivo para instalaciones de agua e ir registrables con espacio suficiente para realizar las operaciones de mantenimiento.</p> <p>Materiales de la instalación: todos los materiales de la instalación deben de tener las características adecuadas en cuanto a resistencia mecánica, química y microbiológica para cumplir con el servicio.</p>
------------------------------------	---

4. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Se aporta memoria de cálculo.

5. CONSTRUCCIÓN

Condiciones generales	<ul style="list-style-type: none"> - No está permitido el empotramiento de tuberías en tabiques de ladrillo hueco sencillo. - Las tuberías de la instalación vistas deberán ir protegidas contra golpes o choques fortuitos. - La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior.
Uniones y juntas	<ul style="list-style-type: none"> - Tubos de acero galvanizado o zincado, las roscas del tubo serán del tipo cónico (UNE 10 242:1995) Los tubos solo podrán soldarse si se garantiza la protección interior y curvarse según UNE EN 10 240:1998

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

	<p>- Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.</p>
Protecciones contra la corrosión	<p>- Se protegerán frente a los morteros, la condensación de agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno.</p> <p>- Revestimientos para tubos enterrados y empotrados:</p> <ol style="list-style-type: none"> tubos de acero: revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano. tubos de cobre: revestimientos plásticos. tubos de fundición: revestimientos de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con laminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura. <p>- Los tubos que discurran al exterior y al aire libre deberán ir protegidos.</p> <p>- En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica, después de la entrada al edificio y antes de la salida.</p> <p>- Los tubos de acero que discurran por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de un metro de ancho entre estos y el hormigón.</p>
Protección frente a las Condensaciones	<p>- Se situará en las tuberías un elemento separador con capacidad como barrera de vapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación. Según UNE 100 171:1989</p>
Protecciones térmicas	<p>- Materiales utilizados según UNE 100 171:1989 para soportar altas temperaturas.</p> <p>- La red que pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, deberán ir protegidos según UNE EN ISO 12 241:1999</p>
Protecciones frente a Esfuerzos Mecánicos	<p>- Cuando una tubería requiera atravesar elementos que pudieran transmitirla esfuerzos mecánicos, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente.</p> <p>- En instalaciones vistas, cuando el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm. por el lado que pudiera producirse el golpe. Igualmente si se produce un cambio de sentido, este sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm.</p> <p>- Cuando la tubería atraviese una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un dispositivo dilatador.</p> <p>- La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50% de la presión de servicio.</p>
Accesorios	<p>- Grapas y abrazaderas: se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.</p> <p>- Soporte: Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos. No podrá anclarse en ningún elemento de tipo estructural y deberán ir provistos de un elemento de tipo semirrígido al igual que las abrazaderas.</p>

EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD

Contadores	<p>- La cámara, arqueta o armario, estará construida de tal forma que una fuga no afecte al resto del edificio, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo (sumidero de tipo sifónico, provisto de rejilla de acero inoxidable) El vertido de este se hará a la red de saneamiento. Estarán cerradas con puertas que impidan la manipulación por personas no autorizadas, y ventiladas.</p> <p>- Cámara o arqueta: si está realizada <i>in situ</i> se terminará mediante enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo y con la pendiente suficiente al sumidero.</p>
Depósito auxiliar de Alimentación	<p>- Fácilmente accesible, para mantenimiento, limpieza, con tapa y ventilación y aireación.</p> <p>- Dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, y que se renueve el agua de tal forma que no exista nunca agua estanca.</p>
Bombas	<p>- Se montará sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Irán intercalados entre la bancada y la bomba elementos antivibración.</p> <p>- A la salida de la bomba se instalará un manguito elástico para impedir la transmisión de vibraciones a la red.</p> <p>- Los sistemas antivibración tendrán unos valores de transmisibilidad ζ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR, y cumplirán lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988</p>
Depósito de Presión	<p>- estarán dotados todos ellos de presostatos con manómetro, tarados a la presión máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor.</p> <p>- Estarán dotados de un timbre de presión máxima de trabajo que estará calibrado al menos en 1 bar la presión máxima de trabajo.</p> <p>- Las conexiones serán de tal forma que no pueda entrar aire a la red de distribución.</p>
Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>- Se preverá una derivación alternativa (by-pass) de tal forma que no se produzca un corte en el suministro.</p>
Filtros	<p>- es necesario conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>

6. INSTALACIÓN GENERAL:

Notas varias a tener en cuenta durante la ejecución de la instalación	<p>- No colocar el tubo de hierro galvanizado en contacto y después de la tubería de cobre y sobre todo si por la misma pasa agua caliente a más de 53°.</p> <p>- No unir dos metales cuyos potenciales electroquímicos de equilibrio (según la escala de NERNST) alcancen una diferencia sustancial, puede provocar la formación de pilas galvánicas y en consecuencia procesos de corrosión.</p> <p>- Los tubos de acero galvanizado en las zonas de la instalación que vayan empotrados, deberán ir protegidos con una capa de mortero rico en cemento Portland (300 kg/m³).</p> <p>- Al final de cada columna se prolongará esta con un trozo de tubería de la misma sección de una longitud mínima de 60 cm. formando una cámara de aire que absorba el golpe de ariete.</p>
--	--

	- La tubería se fijará de tal manera que una vez llena de agua no se produzcan flechas superiores a dos milímetros. La sujeción se efectuará con preferencia en los puntos fijos y partes centrales de los tubos, dejando libres las zonas de posibles movimientos, tales como curvas. El paso a través del piso o paredes se efectuará mediante el empleo de tubos pasamuros de diámetros adecuado y juntas en la parte superior e inferior, siempre que los tubos pongan en comunicación dos locales diferentes.
--	--

HS 5 – EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

1. Descripción General:

- 1.1. Características del Alcantarillado de Acometida:**
- ☒ Público.
 - ☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
 - ☐ Unitario / Mixto
 - ☒ Separativo!

2. Descripción del sistema de evacuación y sus partes.

- 2.1. Características de la Red de Evacuación del Edificio:** Distribución y diseño según planos de alcantarillado.

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

2.2. Partes específicas de la red de evacuación:

Desagües y derivaciones

Material:	PVC
Sifón individual:	PVC
Bote sifónico:	NO

Bajantes

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

Material:	PVC
Situación:	ocultas

Colectores

Características incluyendo acometida a la red de alcantarillado

Materiales:	PVC corrugado/PVC
Situación:	Enterrado/colgado

Tabla 1: Características de los materiales

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

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

2.3. Características
Generales:

Registros: Accesibilidad para reparación y limpieza

<input checked="" type="checkbox"/>	en cubiertas:	El registro se realiza: - Por la parte alta y bajo forjado
<input checked="" type="checkbox"/>	en bajantes:	El registro se realiza: - Por parte alta en ventilación primaria, en la cubierta. - Accesible a piezas desmontables situadas debajo del forjado en falso techo - En cambios de dirección. - A pie de bajante.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores colgados:	El registro se realiza: - Conectar con el alcantarillado por gravedad, con los márgenes de seguridad. - Registros en cada encuentro y cada 15 m. - En cambios de dirección se ejecutará con codos de 45°.
<input checked="" type="checkbox"/>	en colectores enterrados:	Los registros se realizarán: - Todas las arquetas son registrables y con las dimensiones necesarias para ser visitables
<input checked="" type="checkbox"/>	en el interior de cuartos húmedos:	El registro se realiza: - Por falso techo. - Cierre hidráulicos por el interior del local - Sifones: Por parte inferior.
Ventilación		
<input checked="" type="checkbox"/>	Primaria	Para proteger cierre hidráulico

3. Dimensionado

Se aporta memoria de cálculo.

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

EXIGENCIA BÁSICA HR-PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

1.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DE LA OPCIÓN GENERAL DE AISLAMIENTO ACÚSTICO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Protegido	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 260.4$	$D_{nT,A} = 60 \text{ dBA} \text{ } ^\circ 50 \text{ dBA}$
		SE.03 - Tabique de una hoja, con trasdosado en una cara	$R_A \text{ (dBA)} = 49.1$	
		Trasdosado		
		Trasdosado autoportante libre W 626 "KNAUF" de placas de yeso laminado	$DR_A \text{ (dBA)} = 10$	
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Puerta o ventana		$R_A = 36 \text{ dBA} \text{ } ^\circ 30 \text{ dBA}$
		Ventana de doble acristalamiento sonor (laminar acústico) "control glass acústico y solar", sonor 4+4/6/4+4 sonor		
De instalaciones	Protegido	Cerramiento		$R_A = 64 \text{ dBA} \text{ } ^\circ 50 \text{ dBA}$
		TA.01 - Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar		
De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdosado		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 46.0$	$D_{nT,A} = 65 \text{ dBA} \text{ } ^\circ 45 \text{ dBA}$
		TA.01 - Tabique PYL 190/600(70+70) 2LM, estructura sin arriostrar	$R_A \text{ (dBA)} = 64.0$	
		Trasdosado	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
		Puerta o ventana		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Cerramiento		No procede
De instalaciones	Habitable	Elemento base	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 323.5$	$D_{nT,A} = 62 \text{ dBA} \text{ } ^\circ 45 \text{ dBA}$
		SE.04 - Tabique de dos hojas, con revestimiento	$R_A \text{ (dBA)} = 58.7$	
		Trasdosado	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad		Elemento base SE.04 - Tabique de dos hojas, con revestimiento	m (kg/m²)= 304.5 R _A (dBA)= 58.3	D _{nt,A} = 61 dBA ³ 45 dBA
		Trasdosado	DR _A (dBA)= 0	
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial o sanitario

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Protegido	Forjado PLACA ALVEOLAR	m (kg/m²)= 625.0 R _A (dBA)= 63.5 L _{n,w} (dB)= 66.1	D _{nt,A} = 62 dBA ³ 50 dBA
		Suelo flotante Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	DR _A (dBA)= 0 DL _w (dB)= 25	
		Techo suspendido FALSO TECHO ACUSTICO - TONGA A 40 o similar	DR _A (dBA)= 0 DL _w (dB)= 0	
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado PLACA ALVEOLAR	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 625.0$ $R_A \text{ (dBA)} = 63.5$	$D_{nT,A} = 64 \text{ dBA} \text{ }^3 \text{ } 45 \text{ dBA}$
		Suelo flotante Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
		Techo suspendido FALSO TECHO ACUSTICO - TONGA A 40 o similar	$DR_A \text{ (dBA)} = 0$	
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado PLACA ALVEOLAR 25+5	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 707.0$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 64.3$	$L'_{nT,w} = 48 \text{ dB } \text{ } 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante Solado de baldosas cerámicas con mortero de cemento como material de agarre	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
		Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
		Forjado PLACA ALVEOLAR	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 653.5$ $L_{n,w} \text{ (dB)} = 65.4$	$L'_{nT,w} = 53 \text{ dB } \text{ } 60 \text{ dB}$
		Suelo flotante	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	
		Techo suspendido	$DL_w \text{ (dB)} = 0$	

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior:				
Ruido exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	
$L_d = 60 \text{ dBA}$	Protegido (Aula)	Parte ciega: FA.01 Fachada prefabricada de hormigón de 10 cms de espesor, con trasdosado autoportante - Trasdado autoportante libre "PLACO" de placas de yeso laminado Huecos: Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 4+4/12/4+4 low.s laminar	$D_{2m,nT,Atr} = 33 \text{ dBA} \rightarrow 30 \text{ dBA}$	

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,A}$, $L'_{nT,w}$, y $D_{2m,nT,Atr}$), mostrados en las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico impuestos en el Documento Básico CTE DB HR, calculados mediante la opción general.

Tipo de cálculo	Emisor	Recinto receptor		
		Tipo	Planta	Nombre del recinto
Ruido aéreo interior entre elementos de separación verticales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	AULA POLIVALENTE 5 (Aula)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta	LABORATORIO y BIBLIOTECA
	De instalaciones		Planta baja	HALL B (Zona de circulación)
	De actividad		Planta 1	HALL 1 (Zona de circulación)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	AULAS (Aula)
	Recinto fuera de la unidad de uso	Habitable	Planta 1	TECNOLOGÍA, PLÁSTICA Y MÚSICA
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta 1	AULA DE TECNOLOGÍA (Aula)
	De instalaciones	Habitable	Planta baja	HALL B (Zona de circulación)
	De actividad		Planta 1	HALL 1 (Zona de circulación)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	AULA POLIVALENTE

Madrid, junio 2018

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

EXIGENCIA BÁSICA HE

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Construcción de nuevo IES en Torrejón de Ardoz		
Dirección	Calle de Salvador Dalí		
Municipio	Torrejón de Ardoz	Código Postal	28850
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	2483705VK6728S0001KX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pablo Jiménez Gancedo	NIF/NIE	02520094F
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	c/ Mejía Lequerica 12 bajo ext. Izdo.		
Municipio	Madrid	Código Postal	28004
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	37,76	Ahorro mínimo (%)	20,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	12,90 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	24,39 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	24,01 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	33,36 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	29,71 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	47,74 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B	Calificación mínima (C_{ep})	B	Sí cumple
C_{ep}	111,07 kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	129,09 kWh/m²año	

Ahorro mínimo	Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1		
$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora		
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h		
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h		
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora		
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h		
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h		

C_{ep} Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto

$C_{ep,B-C}$ Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

*La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (D_{cal}) y la demanda energética de refrigeración (D_{ref}). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = D_{cal} + 0,70 \cdot D_{ref}$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = D_{cal} + 0,85 \cdot D_{ref}$.

**Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:



ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m ²)	2508,70
--	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	1507,20	0,19	Usuario
Fachada	Fachada	245,17	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	188,94	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	282,45	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	143,01	0,23	Usuario
Suelo T4	Suelo	1463,47	1,71	Usuario
Suelo T4	Fachada	43,59	1,71	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m ²)	Transmitancia (W/m ² K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	276,49	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	28,00	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	229,12	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	34,16	1,57	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ2_EQ_Caldera-Condensacion-ADI CD 200	Caldera eléctrica o de combustible	200,00	26,00	GasNatural	Usuario
SIS2_EQ1_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario

Generadores de calefacción

SIS3_EQ2_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
-----------------------	-----------------------	---	-------	------------	---------

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Termo_35_litros	Caldera eléctrica o de combustible	1,40	90,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P01_E03	4,40	7,00	64,29
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P02_E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	23,26	noresidencial-12h-media
P01_E02	52,86	perfileusuario
P01_E03	1222,41	noresidencial-12h-media
P01_E04	65,42	perfileusuario
P01_E05	99,53	noresidencial-12h-media
P02_E01	1163,51	noresidencial-12h-media

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Construcción de nuevo IES en Torrejón de Ardoz		
Dirección	Calle de Salvador Dalí		
Municipio	Torrejón de Ardoz	Código Postal	28850
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	2483705VK6728S0001KX		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pablo Jiménez Gancedo	NIF/NIE	02520094F
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	c/ Mejía Lequerica 12 bajo ext. Izdo.		
Municipio	Madrid	Código Postal	28004
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div> <div><79.44 A</div> <div>79.44-129. B</div> <div>129.09-198.5 C</div> <div>198.59-258.17 D</div> <div>258.17-317.75 E</div> <div>317.75-397.19 F</div> <div>=>397.19 G</div> </div> <div>111,07 B</div>	<div> <div><18.44 A</div> <div>18.44-29.9 B</div> <div>29.97-46.11 C</div> <div>46.11-59.94 D</div> <div>59.94-73.77 E</div> <div>73.77-92.21 F</div> <div>=>92.21 G</div> </div> <div>20,92 B</div>

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 19/06/2018

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

Registro del Organismo Territorial Competente:

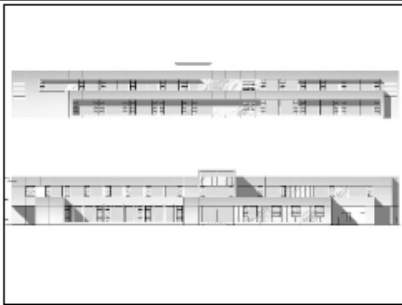

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2508,70
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	1507,20	0,19	Usuario
Fachada	Fachada	245,17	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	188,94	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	282,45	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	143,01	0,23	Usuario
Suelo T4	Suelo	1463,47	1,71	Usuario
Suelo T4	Fachada	43,59	1,71	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	276,49	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	28,00	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	229,12	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	34,16	1,57	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1_EQ2_EQ_Caldera-Conde nsacion-ADI CD 200	Caldera eléctrica o de combustible	200,00	26,00	GasNatural	Usuario

Generadores de calefacción

SIS2_EQ1_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
SIS3_EQ2_Equipo_ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		200,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	35,00
--	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS_EQ1_EQ_Termo_35_litros	Caldera eléctrica o de combustible	1,40	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	4,40	7,00	64,29
P01_E03	4,40	7,00	64,29
P01_E05	4,40	7,00	64,29
P02_E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	23,26	noresidencial-12h-media
P01_E02	52,86	perfildeusuario
P01_E03	1222,41	noresidencial-12h-media
P01_E04	65,42	perfildeusuario
P01_E05	99,53	noresidencial-12h-media
P02_E01	1163,51	noresidencial-12h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES					
<div><div><18.44 A</div><div>18.44-29.9 B</div><div>29.97-46.11 C</div><div>46.11-59.94 D</div><div>59.94-73.77 E</div><div>73.77-92.21 F</div><div>=>92.21 G</div></div>	<div>20,92 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS			
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	G		
		15,92		0,10			
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN			
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
				0,00		4,90	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,05	116,04
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	54,93	137795,04

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div><79.44 A</div><div>79.44-129. B</div><div>129.09-198. C</div><div>198.59-258.1 D</div><div>258.17-317.75 E</div><div>317.75-397.19 F</div><div>=>397.19 G</div></div> <div>111,07 B</div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	B	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	G
		75,16		0,61	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	-	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
0.00	35.30				
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div><11.12 A</div><div>11.12-18.0 B</div><div>18.07-27.80 C</div><div>27.80-36.13 D</div><div>36.13-44.47 E</div><div>44.47-55.59 F</div><div>=>55.59 G</div></div>	<div>16,14 B</div>	<div><div><13.01 A</div><div>13.01-21.1 B</div><div>21.14-32.53 C</div><div>32.53-42.28 D</div><div>42.28-52.04 E</div><div>52.04-65.05 F</div><div>=>65.05 G</div></div>	<div>23,29 C</div>
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m ² ·año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> </div>

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)
<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> </div>	<div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center;"> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #2e8b57; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> <div style="width: 100px; height: 10px; background-color: #90ee90; margin-bottom: 2px;"></div> </div>

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m ² ·año)										
Consumo Energía final (kWh/m ² ·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m ² ·año)										
Demanda (kWh/m ² ·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	08/06/18
--	----------

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

CERTIFICADO VIABILIDAD GEOMÉTRICA

D. PABLO JIMÉNEZ GANCEDO, Arquitecto, redactor del proyecto de EJECUCIÓN DEL CENTRO DE EDUCACIÓN SECUNDARIA FASE 1 sito en Avenida de Salvador Dalí de Torrejón de Ardoz

CERTIFICA

Que el Proyecto, es **VIABLE GEOMÉTRICAMENTE**, lo cual queda acreditado por su previo replanteo sobre el terreno.

Y para que conste, de conformidad con lo prescrito en el artículo 7 de la Ley 2/1999, de 17 de marzo, de Medidas para la Calidad de la Edificación de la Comunidad de Madrid (B.O.C.M. nº 74, de 29 de marzo de 1999), expido el presente documento.

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

El Proyecto Básico y de Ejecución "CONSTRUCCIÓN DE 12 AULAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, 4 AULAS DE DESDOBLE/APOYO 4 AULAS ESPECÍFICAS, LABORATORIO, BIBLIOTECA, ZONAS ADMINISTRATIVAS Y PISTA POLIDEPORTIVA EN NUEVO IES en Torrejón de Ardoz" reúne todos los requisitos exigidos en la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014, en lo referente al Artículo 99 punto 3 b, y debido a la naturaleza del objeto del contrato, la realización independiente de las diversas prestaciones comprendidas en él, dificulta la correcta ejecución del mismo desde el punto de vista técnico y de coordinación de la ejecución de las diferentes prestaciones, cuestión que imposibilita la división en lotes del objeto del contrato.

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Construcción de nuevo IES en Torrejón de Ardoz		
Dirección	Calle de Salvador Dalí		
Municipio	Torrejón de Ardoz	Código Postal	28850
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	2483705V 6728S0001 X		

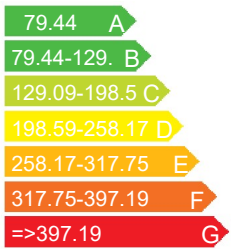
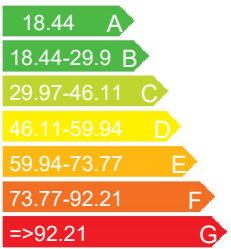
Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pablo Jiménez Gancedo	NIF/NIE	02520094F
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	c/ Mejía Lequerica 12 bajo ext. Izdo.		
Municipio	Madrid	Código Postal	28004
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
	111,07 B		20,92 B

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 19/06/2018

Firma del técnico certificador:

- Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.
Anexo II. Calificación energética del edificio.
Anexo III. Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.
Anexo IV. Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.

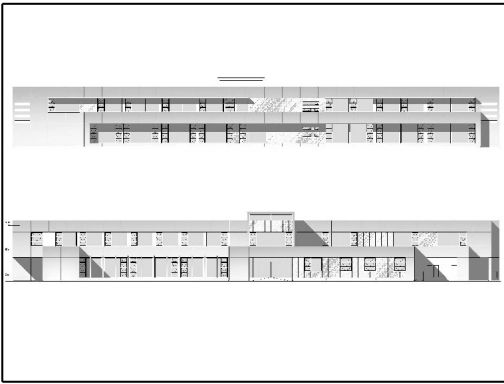
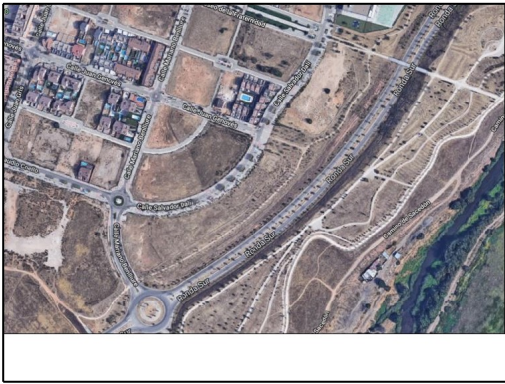
Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2508,70
<div>Imagen del edificio</div> 	<div>Plano de situación</div> 

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	1507,20	0,19	Usuario
Fachada	Fachada	245,17	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	188,94	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	282,45	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	143,01	0,23	Usuario
Suelo T4	Suelo	1463,47	1,71	Usuario
Suelo T4	Fachada	43,59	1,71	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	276,49	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	28,00	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	229,12	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	34,16	1,57	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1 EQ2 EQ Caldera-Conde nsacion-ADI CD 200	Caldera eléctrica o de combustible	200,00	26,00	GasNatural	Usuario

Generadores de calefacción

SIS2 EQ1 Equipo ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
SIS3 EQ2 Equipo ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		200,00			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60° C (litros/día)	35,00
---	-------

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS EQ1 EQ Termo 35 litros	Caldera eléctrica o de combustible	1,40	90,00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01 E01	4,40	7,00	64,29
P01 E03	4,40	7,00	64,29
P01 E05	4,40	7,00	64,29
P02 E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01 E01	23,26	noresidencial-12h-media
P01 E02	52,86	perfildeusuario
P01 E03	1222,41	noresidencial-12h-media
P01 E04	65,42	perfildeusuario
P01 E05	99,53	noresidencial-12h-media
P02 E01	1163,51	noresidencial-12h-media

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	-	-	-	0,00
TOTALES	0	0	0	0,00

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Panel fotovoltaico	0,00
TOTALES	0

ANEXO II CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D3	Uso	CertificacionVerificacionNuevo
----------------	----	-----	--------------------------------

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>18.44 A</div><div>18.44-29.9 B</div><div>29.97-46.11 C</div><div>46.11-59.94 D</div><div>59.94-73.77 E</div><div>73.77-92.21 F</div><div>=>92.21 G</div></div> <div>20,92 B</div>		CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	G
		15,92		0,10	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		0,00		4,90	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO ₂ /m ² .año	kgCO ₂ /año
Emisiones CO ₂ por consumo eléctrico	0,05	116,04
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	54,93	137795,04

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<div><div>79.44 A</div><div>79.44-129. B</div><div>129.09-198. C</div><div>198.59-258.1 D</div><div>258.17-317.75 E</div><div>317.75-397.19 F</div><div>=>397.19 G</div></div>	<div>111,07 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	B	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	G
		75,16		0,61	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	-	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		0,00		35,30	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m²año) ¹					

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<div><div>11.12 A</div><div>11.12-18.0 B</div><div>18.07-27.80 C</div><div>27.80-36.13 D</div><div>36.13-44.47 E</div><div>44.47-55.59 F</div><div>=>55.59 G</div></div>	<div>16,14 B</div>	<div><div>13.01 A</div><div>13.01-21.1 B</div><div>21.14-32.53 C</div><div>32.53-42.28 D</div><div>42.28-52.04 E</div><div>52.04-65.05 F</div><div>=>65.05 G</div></div>	<div>23,29 C</div>
Demanda de calefacción (kWh/m²año)		Demanda de refrigeración (kWh/m²año)	

¹El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III

RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO ₂ /m²·año)	
79.44 A		18.44 A	
79.44-129. B		18.44-29.9 B	
129.09-198.5 C		29.97-46.11 C	
198.59-258.17 D		46.11-59.94 D	
258.17-317.75 E		59.94-73.77 E	
317.75-397.19 F		73.77-92.21 F	
=>397.19 G		=>92.21 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m²·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m²·año)	
11.12 A		13.01 A	
11.12-18.0 B		13.01-21.1 B	
18.07-27.80 C		21.14-32.53 C	
27.80-36.13 D		32.53-42.28 D	
36.13-44.47 E		42.28-52.04 E	
44.47-55.59 F		52.04-65.05 F	
=>55.59 G		=>65.05 G	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m²·año)										
Consumo Energía final (kWh/m²·año)										
Emisiones de CO ₂ (kgCO ₂ /m²·año)										
Demanda (kWh/m²·año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA

Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)

Coste estimado de la medida

Otros datos de interés

ANEXO IV

PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	08/06/18
--	----------

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0 Y HE1

Nueva construcción o ampliación, en usos distintos al residencial

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE VERIFICA:

Nombre del edificio	Construcción de nuevo IES en Torrejón de Ardoz		
Dirección	Calle de Salvador Dalí		
Municipio	Torrejón de Ardoz	Código Postal	28850
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	2483705V 6728S0001 X		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:

<input checked="" type="checkbox"/> Edificio de nueva construcción	<input type="checkbox"/> Edificio Existente
<input type="checkbox"/> Vivienda <input type="checkbox"/> Unifamiliar <input type="checkbox"/> Bloque <input type="checkbox"/> Bloque completo <input type="checkbox"/> Vivienda individual	<input checked="" type="checkbox"/> Terciario <input checked="" type="checkbox"/> Edificio completo <input type="checkbox"/> Local

DATOS DEL TÉCNICO VERIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Pablo Jiménez Gancedo	NIF/NIE	02520094F
Razón social	Razón Social	NIF	-
Domicilio	c/ Mejía Lequerica 12 bajo ext. Izdo.		
Municipio	Madrid	Código Postal	28004
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	37,76	Ahorro mínimo (%)	20,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	12,90 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	24,39 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	24,01 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	33,36 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	29,71 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	47,74 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B	Calificación mínima (C_{ep})	B	Sí cumple
C_{ep}	111,07 kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	129,09 kWh/m²año	

Ahorro mínimo Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia según la tabla 2.2 del apartado 2.2.1.1.2 de la sección HE1

$D_{cal(0,80),O}$	Demanda energética de calefacción del edificio objeto para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),O}$	Demanda energética de refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),O}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto para 0,80 ren/h
$D_{cal(0,80),R}$	Demanda energética de calefacción del edificio de referencia para 0,80 ren/hora
$D_{ref(0,80),R}$	Demanda energética de refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h
$D_{G(0,80),R}$	Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia para 0,80 ren/h

C_{ep}	Consumo de energía primaria no renovable del edificio objeto
$C_{ep,B-C}$	Valor máximo de consumo de energía primaria no renovable para la clase B

La demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración se obtiene como suma ponderada de la demanda energética de calefacción (Dcal) y la demanda energética de refrigeración (Dref). La expresión que permite obtener la demanda energética conjunta para edificios situados en territorio peninsular es $DG = Dcal + 0,70 Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 Dref$.

Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 2.2.1.1.2 de la sección DB-HE1. Se recuerda que otras exigencias de la sección DB-HE1 que resulten de aplicación deben asimismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE

El técnico verificador abajo firmante certifica que ha realizado la verificación del edificio o de la parte que se verifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 19/06/2018

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

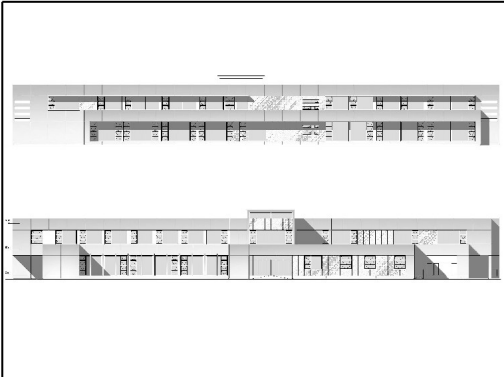
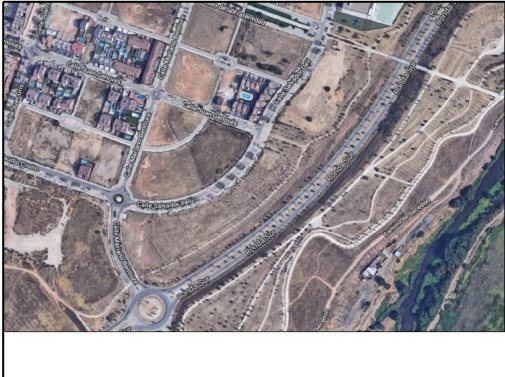
ANEXO I

DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2508,70
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
Cubierta	Cubierta	1507,20	0,19	Usuario
Fachada	Fachada	245,17	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	188,94	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	282,45	0,23	Usuario
Fachada	Fachada	143,01	0,23	Usuario
Suelo T4	Suelo	1463,47	1,71	Usuario
Suelo T4	Fachada	43,59	1,71	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana	Hueco	276,49	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	28,00	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	229,12	1,57	0,27	Usuario	Usuario
Ventana	Hueco	34,16	1,57	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
SIS1 EQ2 EQ Caldera-Condensacion-ADI CD 200	Caldera eléctrica o de combustible	200,00	26,00	GasNatural	Usuario
SIS2 EQ1 Equipo ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario

Generadores de calefacción

SIS3 EQ2 Equipo ideal	Rendimiento Constante	-	26,00	GasNatural	Usuario
-----------------------	-----------------------	---	-------	------------	---------

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
SIS EQ1 EQ Termo 35 litros	Caldera eléctrica o de combustible	1,40	90,00	ElectricidadPenínsula	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01 E01	4,40	7,00	64,29
P01 E03	4,40	7,00	64,29
P01 E05	4,40	7,00	64,29
P02 E01	4,40	7,00	64,29

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01 E01	23,26	noresidencial-12h-media
P01 E02	52,86	perfileusuario
P01 E03	1222,41	noresidencial-12h-media
P01 E04	65,42	perfileusuario
P01 E05	99,53	noresidencial-12h-media
P02 E01	1163,51	noresidencial-12h-media

**ESTUDIO DE GESTION
DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN
(E G R C)**

*(REAL DECRETO 105/2008 de 1 de febrero del
MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA por el que se regula la
producción y gestión de residuos de construcción y
demolición)*

*(ORDEN 2726/2009 de 16 de julio, por la que se regula
la producción y gestión de residuos de construcción y
demolición en la Comunidad de Madrid)*

Orden MAM/304/2002 del MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE de 8 de febrero

CORRECCIÓN de errores de la Orden MAM/304 2002, de 12 de marzo.

Obra Nueva:

1.A.: RC Nivel I: Residuos: - excedentes de la excavación
- movimientos de tierras

RC NIVEL I			
	Destino	Consideración de Residuo	Acreditación
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización en la misma obra	Si	Dirección facultativa
<input type="checkbox"/>	Reutilización en distinta obra	No	
<input type="checkbox"/>	Otros (gestor autorizado, planta de reciclaje, restauración, vertedero,)	No	

No tendrán la consideración de residuos cuando se acredite de forma fehaciente su utilización en:

- la misma obra
- en una obra distinta
- en actividades de: restauración, acondicionamiento, relleno o con fines constructivos para los que resulten adecuados

1.A.:RC Nivel II: Residuos no incluidos en el nivel I

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

s m2 superficie construida	v m3 volumen residuos (S x 0,05)	d densidad tipo entre 1,5 y 0,5 t / m3	T toneladas de residuo (v x d)
2.591.35	129.58	1.0	129.58

En nuestro caso utilizamos los estudios realizados por la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RC que van a sus vertederos (Plan Nacional de RCD 2001-2006).

Evaluación teórica del peso por tipología de RC	Código LER	% en peso (según PNGRCD 2001-2006 CCAA: Madrid)	T toneladas de cada tipo de RC (T total x %)	D densidad tipo entre 1,5 y 0,5 T/m3	V m3 volumen de residuos (T / d)
RC NIVEL I					
Tierras y materiales pétreos no contaminados	17 05 04 Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03 (17 05 03 Tierras y piedras que contienen sustancias peligrosas) 17 05 06 Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05 (17 05 05 Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas) 17 05 08 Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07 (17 05 07 Balasto de vías férreas que contienen sustancias peligrosas)	x	3.886,00		-
RC NIVLE II					
RC: Naturaleza no pétrea					
Asfalto	17 03 02	5	5,32		
Madera	17 02 01	4	4,25		

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Metales (incluidas sus aleaciones)	17 04 01 Cobre, bronce, latón 17 04 02 Aluminio 17 04 03 Plomo 17 04 04 Zinc 17 04 05 Hierro y acero 17 04 06 Estaño 17 04 07 Metales mezclados 17 04 11 Cables distintos de los especificados en el cód 17 04 10	2,5	2,66		
Papel	20 01 01	0,3	0,32		
Plástico	17 02 03	1,5	1,59		
Vidrio	17 02 03	0,5	0,53		
Yeso	17 08 02	0,2	0,21		
Total estimación (t)		14	14,88	1,00	14,88
RC: Naturaleza pétreo					
Arena, grava, otros áridos	01 04 08 Residuos de grava y roca trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07 01 04 09 Residuos de arenas y arcillas	4	4,25		
Hormigón	17 01 01 Hormigón 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	12	12,76		
Ladrillos, azulejos y otros cerámicos	17 01 02 Ladrillos 17 01 03 Tejas y materiales metálicos 17 01 07 Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06	54	57,41		
Pétreos	17 09 04	5	5,32		
Total estimación (t)		75	79,74	1,00	79,74
RC: Potencialmente peligrosos y otros					
Basura	20 02 01 Residuos biodegradables 20 03 01 Mezcla de residuos municipales	11	11,70		

Potencialmente peligrosos y otros	07 07 01* Líquidos de limpieza y licores madre acuosos 08 01 11* Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas 13 02 05* Aceites minerales no clorados de motor, transmisión mecánica y lubricantes 13 07 03* Otros combustibles (incluidas mezclas) 14 06 03* Otros disolventes y mezclas de disolventes 15 01 10* Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o contaminados por ellas 15 02 02* Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite, no especificados en otras categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02 15 02 03 Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el cód. 15 02 02 16 01 07* Filtros de aceite 16 06 01 Baterías de plomo 16 06 03* Pilas que contienen mercurio 16 06 04 Pilas alcalinas (excepto las del código 16 06 03) 17 01 06* Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, que contienen sustancias peligrosas 17 02 04* Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas 17 03 01* Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla 17 03 03* Alquitrán de hulla y productos alquitranados 17 04 09* Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas 17 04 10* Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas 17 05 03* Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas 17 05 05* Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas 17 06 01* Materiales de aislamiento que contienen amianto 17 06 03* Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas 17 06 04 Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03 17 06 05* Materiales de construcción que contienen amianto. 17 08 01* Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con sustancias peligrosas 17 09 01* Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio 17 09 02* Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a partir de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB) 17 09 03* Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas 17 09 04 Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02, 17 09 03 20 01 21* Tubos fluorescentes y otros residuos que contienen mercurio	-			
Total estimación (t)		11	11,70	1,00	11,70

2.- Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.

<input type="checkbox"/>	Separación en origen de los residuos peligrosos contenidos en los RC
<input checked="" type="checkbox"/>	Reducción de envases y embalajes en los materiales de construcción
<input checked="" type="checkbox"/>	Aligeramiento de los envases
<input checked="" type="checkbox"/>	Envases plegables: cajas de cartón, botellas ...
<input checked="" type="checkbox"/>	Optimización de la carga en los palets
<input checked="" type="checkbox"/>	Suministro a granel de productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Concentración de los productos
<input checked="" type="checkbox"/>	Utilización de materiales con mayor vida útil
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de caseta o zona de almacenaje de productos sobrantes reutilizables
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

3.- Operaciones de reutilización, valoración o eliminación a la que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.

OPERACIÓN PREVISTA	
REUTILIZACIÓN: El empleo de un producto usado para el mismo fin para el que fue diseñado originariamente	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de reutilización alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales cerámicos
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio...
<input type="checkbox"/>	Reutilización de materiales metálicos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
VALORACIÓN: Todo procedimiento que permita el aprovechamiento de los recursos contenidos en los residuos sin poner en peligro la salud humana y sin utilizar los métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación alguna de valoración en obra
<input type="checkbox"/>	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
<input type="checkbox"/>	Recuperación o regeneración de disolventes
<input type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
<input checked="" type="checkbox"/>	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
<input type="checkbox"/>	Regeneración de ácidos y bases
<input type="checkbox"/>	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
<input checked="" type="checkbox"/>	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)
ELIMINACIÓN: Todo procedimiento dirigido, bien al vertido de los residuos o bien a su destrucción, total o parcial, realizado sin poner en peligro la salud humana sin utilizar métodos que puedan causar perjuicios al medio ambiente	
<input type="checkbox"/>	No se prevé operación de eliminación alguna
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos inertes
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos no peligrosos
<input type="checkbox"/>	Depósito en vertederos de residuos peligrosos
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

4.- Medidas para la separación de los residuos en obra.

En particular, deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

<input type="checkbox"/>	Hormigón.....: 80 t.
<input checked="" type="checkbox"/>	Ladrillos, tejas, cerámicos...: 40 t.
<input checked="" type="checkbox"/>	Metal: 2 t.
<input checked="" type="checkbox"/>	Madera: 1 t.
<input type="checkbox"/>	Vidrio: 1 t.
<input checked="" type="checkbox"/>	Plástico: 0,5 t.
<input type="checkbox"/>	Papel y cartón: 0,5 t.

MEDIDAS DE SEPARACIÓN	
<input type="checkbox"/>	Eliminación previa de elementos desmontables y / o peligrosos
<input type="checkbox"/>	Derribo separativo (ej: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos)
<input type="checkbox"/>	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta

5.- Planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.

<input checked="" type="checkbox"/>	Plano o planos donde se especifique la situación de: - Bajantes de escombros. - Acopios y / o contenedores de los distintos tipos de RD (tierras, pétreos, maderas, plásticos, metales, vidrios, cartones...) - Zonas o contenedor para lavado de canaletas / cubetos de hormigón. - Almacenamiento de residuos y productos tóxicos potencialmente peligrosos. - Contenedores para residuos urbanos. - Ubicación de planta móvil de reciclaje "in situ". - Ubicación de materiales reciclados como áridos, materiales cerámicos o tierras a reutilizar
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

6.- Prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción dentro de la obra.

<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
<input checked="" type="checkbox"/>	El depósito temporal para RD valorizables (maderas, plásticos, chatarra,...), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
<input checked="" type="checkbox"/>	En los contenedores, sacos industriales u otros elementos de contención, deberán figurar los datos del titular del contenedor, a través de adhesivos, placas, etc.... Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante.
<input checked="" type="checkbox"/>	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor 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 las obras a la que prestan servicio.
<input checked="" type="checkbox"/>	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RD.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la 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. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje / gestores adecuados. La Dirección de Obras será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
<input checked="" type="checkbox"/>	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RD , que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos / Madera...) son centros con la autorización autonómica de la Consejería de Medio Ambiente. Se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería, e inscritos en los registros correspondientes. Se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RD deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RD (tierras, pétreos...) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
<input type="checkbox"/>	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo se registrará conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, R.D. 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas...), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
<input type="checkbox"/>	Para el caso de los residuos con amianto , se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto 17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7., así como la legislación laboral de aplicación.
<input checked="" type="checkbox"/>	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón, serán tratados como residuos "escombro".

<input type="checkbox"/>	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.
<input checked="" type="checkbox"/>	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
<input type="checkbox"/>	Otros (indicar)

7.- Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción, que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

total del Presupuesto de obra	43.273,50 €
--------------------------------------	--------------------

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

INSTALACIONES GENERALES

INDICE

1. OBJETO
2. NORMATIVA DE APLICACION
3. FONTANERÍA
 - 3.1 SUMINISTRO
 - 3.2 GRUPO DE PRESIÓN
 - 3.3 DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA
 - 3.4 PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA
 - 3.5 DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA
 - 3.6 APARATOS SANITARIOS
 - 3.7 ACOMETIDAS A APARATOS
 - 3.8 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE
 - 3.9 ALIMENTACIÓN A CUARTOS HÚMEDOS
 - 3.10 REDUCTOR DE PRESIÓN
 - 3.11 CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN
4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO
 - 4.1 CRITERIOS DE DISEÑO
 - 4.2 DESAGÜES
 - 4.3 RED VERTICAL
 - 4.4 RED HORIZONTAL
 - 4.5 DIMENSIONADO DE LA RED DE SANEAMIENTO
5. ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN
 - 5.1 SUMINISTRO
 - 5.2 PREVISIÓN DE CARGAS
 - 5.3 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA
 - 5.4 SELECTIVIDAD
 - 5.5 ACOMETIDAS A CUADRO GENERAL
 - 5.6 SUMINISTRO DE SOCORRO
 - 5.7 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN
 - 5.8 CUADROS SECUNDARIOS DE PROTECCIÓN
 - 5.9 CONDUCTORES
 - 5.9.1 Acometidas a cuadros
 - 5.9.2 Alimentaciones de circuitos desde Cuadros Secundarios
 - 5.10 CANALIZACIONES
 - 5.11 INSTALACIONES DE ALUMBRADO
 - 5.11.1 Alumbrado General
 - 5.11.2 Alumbrado de Emergencia
 - 5.12 INSTALACIÓN DE FUERZA
 - 5.13 RED DE TIERRAS
 - 5.14 PARARRAYOS

- 5.15 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN
- 5.16 DICTÁMENES Y LEGALIZACIONES
- 5.17 CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS
 - 5.17.1 Caídas de tensión
 - 5.17.2 Intensidades máximas admisibles
 - 5.17.3 Resultados obtenidos
- 5.18 BATERÍA DE CONDENSADORES
- 5.19 ALUMBRADO NORMAL: NIVELES DE ILUMINACIÓN
- 5.20 JUSTIFICACIÓN CTE. SECCIÓN HE 3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

- 5.21 CÁLCULOS ALUMBRADO DE EMERGENCIA
- 6. VOZ Y DATOS
 - 6.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN
 - 6.2 SUBSISTEMA HORIZONTAL
 - 6.3 CERTIFICACIÓN FINAL
 - 6.4 EJECUCIÓN DEL CABLEADO DE PAR TRENZADO
 - 6.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS TOMAS Y CONECTORES
- 7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
 - 7.1 DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS Y ALARMA
 - 7.1.1 Central de incendios
 - 7.1.2 Líneas de conexión
 - 7.1.3 Detectores automáticos de incendios
 - 7.1.4 Instalación de alarma
 - 7.2 EXTINTORES
 - 7.3 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS
 - 7.4 DIMENSIONADO DE LA RED DE BIES
 - 7.4.1 Red hidráulica
 - 7.4.2 Grupo de Presión para BIES
- 8. CALEFACCIÓN
 - 8.1 CONDICIONES DE PROYECTO
 - 8.1.1 Calidad de los cerramientos
 - 8.1.2 Condiciones exteriores
 - 8.1.3 Condiciones interiores
 - 8.1.4 Niveles de ventilación
 - 8.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ADOPTADO
 - 8.3 CONTROL Y REGULACIÓN
 - 8.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN
 - 8.4.1 Cálculo de cargas
 - 8.4.2 Selección de equipos de calefacción
 - 8.4.3 Selección de emisores
 - 8.4.4 Cálculos hidráulicos

9. VENTILACIÓN

- 9.1 NIVELES DE VENTILACIÓN
- 9.2 EXTRACCIÓN DE ASEOS
- 9.3 VENTILACIÓN DE ZONAS OCUPADAS
- 9.4 CÁLCULO DE CAUDALES
- 9.5 SELECCIÓN DE EQUIPO
- 9.6 CÁLCULO DE CONDUCTOS

10. GAS NATURAL

- 10.1 CONSIDERACIONES GENERALES
- 10.2 TUBERÍAS
- 10.3 ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA
- 10.4 VALVULERÍA
- 10.5 INSTALACIONES DE SEGURIDAD
- 10.6 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

1. OBJETO

El objeto de este documento es describir las instalaciones, tanto eléctricas como mecánicas, a realizar en la CONSTRUCCIÓN DE 12 AULAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, 4 AULAS DE DESDOBLE/APOYO 4 AULAS ESPECÍFICAS, LABORATORIO, BIBLIOTECA, ZONAS ADMINISTRATIVAS Y PISTA POLIDEPORTIVA EN NUEVO IES en Torrejón de Ardoz (Madrid).

2. NORMATIVA DE APLICACION

Las instalaciones deberán cumplir, tanto en los equipos como en el montaje, toda la normativa legal que les sea de aplicación. En particular se tiene en cuenta:

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.
- Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos que lo desarrollan
- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo.
- Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis. BOE núm. 171 del 18 de julio.
- Reglamento de Instalaciones de protección contra incendios (RD 513/2017 de 22 de mayo).
- Ordenanza General de Protección del Medio Ambiente Urbano del Ayuntamiento de Madrid
- Normas UNE de aplicación
- Recomendaciones de los fabricantes de los equipos a instalar.

3. FONTANERÍA

3.1 SUMINISTRO

El suministro de agua sanitaria se inicia en una acometida de agua desde la red exterior existente. La acometida discurrirá enterrada en zanja hasta una arqueta situada cerca del cerramiento exterior del edificio.

Desde dicha acometida se suministrará agua sanitaria al edificio, incluso para los servicios comunes del mismo (equipos de producción de calor) por lo que en su dimensionado se ha tenido en cuenta el aumento de caudal que ello supone.

La conducción proyectada será de polietileno de alta densidad, PN-16, según Norma UNE 53.131-90, de 90 mm de diámetro nominal, con accesorios del mismo material, discurriendo en disposición enterrada según las especificaciones del fabricante de la misma hasta la arqueta de acometida.

En el apartado correspondiente del presente documento se justifica el caudal simultáneo previsto de agua fría, a partir del cual se ha dimensionado la acometida para obtener una velocidad inferior a 3 m/s.

El armario de acometida dispondrá en su interior, además del contador general, de válvulas de corte a la entrada y salida de la tubería de acometida, válvula de retención a la salida del contador, grifo de comprobación y filtro para retención de impurezas, todo ello según normas particulares de la empresa suministradora.

En la acometida se sitúa también una válvula reductora de presión tal como establece en el Artículo correspondiente del DB HS Salubridad.

3.2 GRUPO DE PRESIÓN

Se ha previsto la instalación de un grupo de presión para alimentar la totalidad del edificio para asegurar el caudal y la presión necesarias en el punto más desfavorable de la instalación. También se tiene en cuenta las futuras ampliaciones previstas.

Dicho grupo de presión se situará sobre bancada común de perfiles metálicos en un cuarto de fontanería en el módulo técnico anexo al edificio, disponiendo dicho cuarto de iluminación, ventilación y sumidero conforme a la normativa vigente.

El grupo de presión será de caudal variable y estará formado por tres bombas que irán entrando en cascada según las necesidades de la instalación. Dispondrán de regulador de secuencias para un funcionamiento alternativo de las mismas con el fin de que el desgaste sea uniforme y de un depósito regulador de membrana dotado de compresor de aire, para evitar que el grupo funcione ante pequeñas depresiones en la instalación.

Previamente al grupo de bombeo se dispondrá un depósito de almacenamiento para evitar la conexión directa de las bombas a la red y para asegurar una cierta autonomía en el caso de averías en la red de abastecimiento. Dicho almacenamiento será prefabricado, de polietileno de alta densidad con acabado sanitario, con una capacidad de 3000 litros.

Se dispondrá un by-pass en el colector de salida del grupo de presión, de forma que permita el aprovechamiento de la presión de la red si esta es suficiente.

Igualmente se dotará al grupo de un dispositivo automático que garantice la renovación del agua almacenada en el depósito regulador al menos dos veces cada 24 horas.

3.3 DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA

Se dispondrá de una red de distribución de agua fría en tubería de polipropileno de diferentes diámetros en función del caudal simultáneo de cada tramo y de forma que en ningún punto de la misma la velocidad máxima sea superior a 3 m/s.

La distribución se realizará desde el grupo de presión y se distribuirá por el falso techo por todas las plantas hasta los diferentes cuartos húmedos con necesidad de agua fría.

En la entrada de cada cuarto húmedo se ha previsto una llave de corte de forma que se facilite la sectorización de la red para la reparación de averías o revisiones.

Desde la llave de corte de cada cuarto húmedo se alimentará la instalación interior mediante tubería de polietileno reticulado distribuyéndose a nivel de techo en el interior de los cuartos húmedos, realizando las derivaciones a los aparatos sanitarios y puntos de consumo en sentido vertical descendente.

Todas las tuberías de distribución de agua fría se aislarán para evitar condensaciones. El material utilizado será coquilla elastomérica tipo Armaflex con barrera de vapor, siendo el espesor previsto de 9 mm.

En los recorridos empotrados no se aislarán las tuberías, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado de color azul para facilitar la libre dilatación y protegerlas del contacto con el material de la obra.

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y de compuerta para diámetros superiores.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo así las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

Los aparatos sanitarios dispondrán de llave de escuadra para corte de agua y regulación, posibilitando su aislamiento en caso de reparación.

Los diámetros adoptados para las derivaciones a los aparatos sanitarios cumplirán con las especificaciones del Documento Básico HS4 Suministro de Agua.

3.4 PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Únicamente se contará con agua caliente sanitaria en el vestuario de personal en planta baja. La demanda de agua caliente sanitaria (ACS) es inferior a 50 l/d, por lo que no se considera de aplicación la sección del CTE DB HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

Desde una derivación de la red interior de distribución de agua sanitaria partirá la tubería que alimentará al equipo de producción de ACS de la que saldrá, y también con llave de corte, la tubería de alimentación del circuito de ACS. La producción de agua caliente sanitaria se realizará mediante un termo eléctrico de 35 litros, instalado en el falso techo de dicha dependencia.

3.5 DISTRIBUCIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA

Se ha previsto una red de distribución de agua caliente en tubería de polipropileno de diferentes diámetros, en función del caudal simultáneo de cada tramo. Dicha red de distribución correrá siempre que sea posible paralela a la red de distribución de agua fría, se distribuirá por el techo, realizando un recorrido horizontal hasta el punto de alimentación, con bajada vertical hasta el aparato.

Todas las tuberías de distribución de agua caliente se aislarán para evitar pérdidas de calor. El material utilizado será coquilla elastomérica, estando el espesor calculado en función de la temperatura interior del fluido y de la conductividad térmica del material de aislamiento, respetando siempre los espesores mínimos dados en el RITE.

En todos los recorridos empotrados no se aislarán las tuberías, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado de color rojo para facilitar la libre dilatación y protegerlas del contacto con el material de la obra.

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua caliente serán del tipo bola de latón al ser todos los diámetros previstos inferiores a 2".

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo así las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

En los trazados horizontales, las tuberías de agua caliente discurrirán siempre por encima de las de agua fría para evitar las condensaciones en estas últimas.

3.6 APARATOS SANITARIOS

Los aparatos sanitarios serán de porcelana vitrificada. La grifería será cromada, del tipo monomando, temporizada o con mando de accionamiento según el aseo al que dan servicio.

En cualquier caso, todos ellos dispondrán de llaves de corte individual con latiguillo flexible y malla de acero inoxidable.

Además, los baños dispondrán de una serie de complementos y accesorios (portarrollos de papel higiénico, dispensador de toallas, dispensador de jabón, etc.) en acero inoxidable.

3.7 ACOMETIDAS A APARATOS

Los diámetros adoptados para las derivaciones a los aparatos sanitarios son los siguientes:

Lavabo	PP 20x3,4
Fregadero (laboratorios)	PP 20x3,4
Ducha	PP 20x3,4
Inodoro	PP 20x3,4
Urinario	PP 20x3,4
Vertedero	PP 25x4,2
Grifo	PP 20x3,4

Que cumplen las especificaciones del Documento Básico HS4 Suministro de Agua

3.8 DIMENSIONADO DE LAS REDES DE AGUA FRÍA Y AGUA CALIENTE

Los caudales mínimos previstos por aparato para agua fría y agua caliente son los dados en la tabla 2.1. del apartado 2.1.3. del Documento Básico:

Agua fría

Lavabo	0,10 l/sg
Fregadero (laboratorios)	0,20 l/sg
Ducha	0,20 l/sg
Inodoro	0,10 l/sg
Urinario	0,15 l/sg
Vertedero	0,20 l/sg
Grifo	0,15 l/sg

Agua caliente

Lavabos 0,065 l/sg

Ducha 0,10 l/sg

Para obtener el caudal de cálculo a partir del cual se dimensionará la red común de distribución interior de agua fría y agua caliente, se utilizan las indicaciones del punto 4 del Documento Básico HS4.

A partir de los caudales indicados en la tabla 2.1 del DB HS4 de caudal máximo instantáneo por aparato se calculan los caudales punta de la instalación utilizando el coeficiente de simultaneidad de la siguiente tabla de coeficientes, según la norma UNE 149201_2008.

Determinación del caudal de cálculo o caudal simultáneo según apartado 5 de la Norma UNE 149201:2008				
Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		$\text{Si todo } Q_{\min} < 0,5 \text{ l/s}$	$\text{Si algún } Q_{\min} \geq 0,5 \text{ l/s}$	
			$Q_t \leq 1 \text{ l/s}$	$Q_t > 1 \text{ l/s}$
Edificios de viviendas	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$	$Q_c = 0,682 \times (Q_t)^{0,45} - 0,14$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 1,7 \times (Q_t)^{0,21} - 0,7$
Edificios de oficinas, estaciones, aeropuertos	$Q_c = 0,4 \times (Q_t)^{0,54} + 0,48$			
Edificios de hoteles, discotecas, museos	$Q_c = 1,08 \times (Q_t)^{0,5} - 1,83$	$Q_c = 0,698 \times (Q_t)^{0,5} - 0,12$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = (Q_t)^{0,366}$
Edificios de centros comerciales	$Q_c = 4,3 \times (Q_t)^{0,27} - 6,65$			
Edificios de hospitales	$Q_c = 0,25 \times (Q_t)^{0,65} + 1,25$			
Tipo de Edificación	$Q_t > 20 \text{ l/s}$	$Q_t \leq 20 \text{ l/s}$		
		$Q_t \leq 1,5 \text{ l/s}$	$Q_t > 1,5 \text{ l/s}$	
Edificios de escuelas, polideportivos	$Q_c = -22,5 \times (Q_t)^{-0,5} + 11,5$	$Q_c = Q_t$	$Q_c = 4,4 \times (Q_t)^{0,27} - 3,41$	
Donde:				
Q_t es el caudal total instalado (suma de los caudales mínimos de cada aparato Q_{\min} según la tabla 2.1 del DB HS4)				
Q_c es el caudal simultáneo o de cálculo				

En las siguientes tablas se muestran, siguiendo las anteriores indicaciones, el cálculo del caudal simultáneo de agua fría y agua caliente

Agua Fría:

CÁLCULOS DE FONTANERÍA		Lavabo	Ducha	Inodoro con cisterna	Urinaríos grifo temporizado	Fregadero doméstico	Grifo aislado	Vertedero	APARATO	Consumo Unitario AF(l/s)	Caudal Sim (l/s)
AFS		0,10	0,20	0,10	0,15	0,20	0,15	0,20	Nº aparatos	Consumo Total AF(l/s)	S/UNE 149201: 2008
PLANTA	TIPO DE CONSUMO										
0	C. Basuras						1		1	0,15	0,15
0	Aseo-vest. Pers. Laboral	2	1	1					4	0,50	0,50
0	Aseo profesoras	3		2					5	0,50	0,50
0	Aseo profesores	3		1	3				7	0,85	0,85
0	Aseo PMR	1		1					2	0,20	0,20
0	Laboratorio					6			6	1,20	1,20
0	Cafetería						3		3	0,45	0,45
0	C. Limpieza							1	1	0,20	0,20
0	Aseo alumnas	5		5					10	1,00	1,00
0	Aseo alumnos	6		4	6				16	1,90	1,82
1	C. Limpieza							1	1	0,20	0,20
1	Aseo alumnas	6		6					12	1,20	1,20
1	Aseo alumnos	6		4	6				16	1,90	1,82
1	Aseo profesoras	2		2					4	0,40	0,40
1	Aseo profesores	1		1	1				3	0,35	0,35
Cub	Cubierta						2		2	0,30	0,30
Totales:		35	1	27	16	6	6	2	93	11,30	5,06

Agua Caliente:

CÁLCULOS DE FONTANERÍA		Lavabo	Ducha	APARATO	Consumo Unitario ACS(l/s)	Caudal Sim (l/s)
ACS		0,065	0,10	Nº aparatos	Consumo Total ACS(l/s)	S/UNE 149201: 2008
PLANTA	TIPO DE CONSUMO					
	TIPO DE CONSUMO					
0	Aseo-vest. Pers. Labo	2	1	3	0,23	0,23
Totales:		2	1	3	0,23	0,23

Para calcular el caudal de retorno de ACS se ha utilizado el criterio de asegurar un caudal mínimo de recirculación mediante el retorno de la cuarta parte del caudal de impulsión.

En el dimensionado de las tuberías, se ha considerado una velocidad inferior a 3 m/s con el fin de evitar problemas de ruido en las mismas tal como establece el Documento Básico para tuberías plásticas.

Para el cálculo del diámetro de las tuberías, una vez fijada la velocidad máxima admisible, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$DN \text{ (mm)} = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{st} \text{ (l/s)}}{\pi \times v \text{ (m/s)}}}$$

Siendo:

DN = diámetro nominal de la tubería del tramo correspondiente

Q_{st} = caudal simultáneo del tramo correspondiente

v = velocidad máxima admisible en el tramo correspondiente

En cuanto a la pérdida de carga, para su cálculo se ha utilizado la fórmula de Flamant, cuya expresión general es:

$$J \text{ (mcda)} = V^{1,75} \text{ (m/s)} \times L \text{ (m)} \times F \times D^{-1,25} \text{ (m)}$$

Siendo:

J = pérdida de carga

V = velocidad

L = longitud del tramo

F = constante que depende del material de la tubería

D = diámetro del tramo

Para el caso de tuberías de plástico, el valor de F = 0,00056. Sustituyendo llegamos a la siguiente expresión que es la que se ha empleado en las hojas de cálculo:

$$j \text{ (mmcda/m)} = 2,6 \times \frac{V^{1,75}}{D^{1,25}}$$

Siendo:

j = pérdida lineal de carga

D = diámetro del tramo en mm

V = velocidad en m/s

Se adjuntan los cálculos de los diámetros y de la pérdida de carga en las tuberías de distribución de agua fría y agua caliente.

Red de distribución AFS:

CÁLCULO DE TUBERÍAS RED AGUA FRÍA SANITARIA														
Tramo	Apar	Caudal	Caudal	Veloc.	Long	Long	Diám.	D	Denom	Veloc.	P.C.	P.C.	P.C.	
		tramo (l/s)	simult (l/s)	max (m/s)	tramo (m)	cál. (m)	(mm)	(mm)	comercial	real (m/s)	Unitaria (mca/m)	Tramo (mca)	ACUM (mca)	
INCLUYENDO AMPLIACIÓN														
ACO	GPFA	158	19,21	6,37	3	50,00	60,00	51,98	73,6	PEAD90	1,50	0,02	1,46	1,46
EDIFICIO FASE I														
ACO	GPFA	93	11,30	5,06	3	50,00	60,00	46,33	73,6	PEAD90	1,19	0,02	0,98	
GPFA	1	93	11,30	5,06	3	1,00	1,20	46,33	54,4	PPR75x10,3	2,18	0,07	0,08	0,08
1	2	92	11,15	5,03	3	14,00	16,80	46,19	54,4	PPR75x10,3	2,16	0,07	1,14	1,22
2	3	88	10,65	4,92	3	5,00	6,00	45,71	54,4	PPR75x10,3	2,12	0,07	0,39	1,62
3	4	74	9,10	4,58	3	19,00	22,80	44,07	54,4	PPR75x10,3	1,97	0,06	1,31	2,93
4	5	68	7,90	4,28	3	6,00	7,20	42,61	54,4	PPR75x10,3	1,84	0,05	0,37	3,30
5	6	65	7,45	4,16	3	1,00	1,20	42,00	54,4	PPR75x10,3	1,79	0,05	0,06	3,36
6	7	55	6,45	3,87	3	5,00	6,00	40,52	45,8	PPR63x8,6	2,35	0,10	0,58	3,94
7	8	39	4,55	3,21	3	3,00	3,60	36,93	45,8	PPR63x8,6	1,95	0,07	0,25	4,19
8	9	38	4,35	3,13	3	8,00	9,60	36,47	45,8	PPR63x8,6	1,90	0,07	0,65	4,84
9	10	37	4,15	3,05	3	3,00	3,60	35,98	45,8	PPR63x8,6	1,85	0,06	0,23	5,07
10	11	21	2,25	2,07	3	4,00	4,80	29,62	36,2	PPR50x6,9	2,01	0,10	0,48	5,54

3.9. ALIMENTACIÓN A CUARTOS HÚMEDOS

Los diámetros de las tuberías de alimentación a los diferentes cuartos húmedos se dimensionan según la tabla 4.3. del Documento Básico, de forma que el diámetro mínimo se establece en PP25.

Alimentación a cuartos húmedos AFS:

AFS	Nº aparatos	Consumo Unitario AF(l/s)	Caudal Sim (l/s)	Vel.	Long	Long	D calc.	D tubería	Denom	Vel.	P.C. Unitaria	P.C. Tramo
TIPO DE CONSUMO		Consumo Total AF(l/s)	S/UNE 149201: 2008	max (m/s)	tramo (m)	cálculo (m)	(mm)	(mm)	comercial	real (m/s)	(mca/m)	(mca)
C. Basuras	1	0,15	0,15	3	1,50	1,80	7,98	18,0	PPR25x3,5	0,59	0,03	0,05
Aseo-vest. Pers. Laboral	4	0,50	0,50	3	1,50	1,80	14,57	18,0	PPR25x3,5	1,96	0,23	0,41
Aseo profesoras	5	0,50	0,50	3	1,50	1,80	14,57	18,0	PPR25x3,5	1,96	0,23	0,41
Aseo profesores	7	0,85	0,85	3	1,50	1,80	18,99	23,2	PPR32x4,4	2,01	0,17	0,31
Aseo PMR	2	0,20	0,20	3	1,50	1,80	9,21	18,0	PPR25x3,5	0,79	0,05	0,08
Laboratorio	6	1,20	1,20	3	1,50	1,80	22,57	29,0	PPR40x5,5	1,82	0,11	0,20
Cafetería	3	0,45	0,45	3	1,50	1,80	13,82	18,0	PPR25x3,5	1,77	0,19	0,34
C. Limpieza	1	0,20	0,20	3	1,50	1,80	9,21	18,0	PPR25x3,5	0,79	0,05	0,08
Aseo alumnas	10	1,00	1,00	3	1,50	1,80	20,60	29,0	PPR40x5,5	1,51	0,08	0,14
Aseo alumnos	16	1,90	1,82	3	1,50	1,80	27,81	29,0	PPR40x5,5	2,76	0,23	0,41
C. Limpieza	1	0,20	0,20	3	1,50	1,80	9,21	18,0	PPR25x3,5	0,79	0,05	0,08
Aseo alumnas	12	1,20	1,20	3	1,50	1,80	22,57	29,0	PPR40x5,5	1,82	0,11	0,20
Aseo alumnos	16	1,90	1,82	3	1,50	1,80	27,81	29,0	PPR40x5,5	2,76	0,23	0,41
Aseo profesoras	4	0,40	0,40	3	1,50	1,80	13,03	18,0	PPR25x3,5	1,57	0,15	0,28
Aseo profesores	3	0,35	0,35	3	1,50	1,80	12,19	18,0	PPR25x3,5	1,38	0,12	0,22
Cubierta	2	0,30	0,30	3	5,00	6,00	11,28	14,4	PPR20x2,8	1,84	0,27	1,62

Alimentación a cuartos húmedos ACS:

ACS	Nº aparatos	Consumo Unitario ACS(l/s)	Caudal Sim (l/s)	Vel.	Long	Long	D calc.	D tubería	Denom	Vel.	P.C. Unitaria	P.C. Tramo
TIPO DE CONSUMO		Consumo Total ACS(l/s)	S/UNE 149201: 2008	max (m/s)	tramo (m)	cálculo (m)	(mm)	(mm)	comercial	real (m/s)	(mca/m)	(mca)
Aseo-vest. Pers. Labo	3	0,23	0,23	2	5,00	6,00	12,10	18,0	PPR25x3,5	0,90	0,06	0,35

3.10 REDUCTOR DE PRESIÓN

Atendiendo a la tabla 4.5 del DB HS Salubridad en la que se dimensiona el diámetro del reductor de presión en función del caudal máximo simultáneo previsto, se dispondrá una válvula reductora de presión de 65 mm al ser el caudal simultáneo máximo previsto de 6,37 l/s equivalente a 22,93 m³/h (si incluye la estimación de consumo de las ampliaciones previstas).

3.11 CÁLCULO DEL GRUPO DE PRESIÓN

Para el dimensionado de los grupos de presión de fontanería, se tiene en cuenta las condiciones establecidas por el Documento Básico en el punto 4.5.2.

El caudal máximo simultáneo de la instalación es de 6,37 l/s equivalente a 22,93 m³/h tal como se ha justificado anteriormente.

Se ha previsto un grupo de presión, modelo modelo WILO SIBOOST SMART 3 HELIX VE 1005, con un caudal nominal de 22,93 m³/h a una presión nominal de 50,27 mca, formado por tres electrobombas de 3 kW a 400 V 50 Hz, una de ellas en reserva.

El número de bombas previsto cumple las indicaciones del punto 4.5.2.2. de Documento Básico HS4.

Se ha previsto un depósito prefabricado de polietileno de alta densidad de 3000 litros de volumen, habiéndose dispuesto en el cuarto de fontanería en planta baja.

Según lo dispuesto en el documento básico HS4 Suministro de Agua en su punto 3.2.1.5.1 "Sistemas de sobreelevación: grupos de presión", se opta por reducir el volumen del depósito auxiliar de alimentación para el edificio, al ser el grupo de presión de caudal variable.

La presión máxima en el recipiente de presión se determina según el siguiente cálculo:

$$H_m = H_g + P_{\min} + P_{\max}$$

Siendo:

- H_m = altura manométrica
- H_g = altura geométrica (altura del punto de utilización más desfavorable)
- P_{\min} = presión mínima (añadiendo 15 metros a la altura en metros sobre la base del techo de la planta más alta, según tabla 1.6.1.2.)
- P_{\max} = presión máxima (superior en 30 metros de columna de agua a la presión mínima, según tabla 1.6.1.3.)

Luego:

GRUPO DE PRESIÓN AFS			
Caudal:	22,92 m ³ /h		
ΔP	5,54	5,54	mca
ΔH	15	15	m
P _{min}	15	30	mca
Ha	-	-	m
	min	max	
P _{grupo}	35,54	50,54	mca

Se ha previsto un acumulador hidroneumático de membrana recambiable, contruidos con chapa de acero soldado, timbrado por la Delegación de industria, con válvula de seguridad, manómetro y grifo de vaciado, con válvula de corte y conexión flexible, conectado a colector de impulsión del grupo de presión.

Se dispondrá un by-pass en el colector de salida del grupo de presión, de forma que permita el aprovechamiento de la presión de la red si esta es suficiente.

Igualmente se dotará al grupo de un dispositivo automático que garantice la renovación del agua almacenada en el depósito regulador al menos dos veces cada 24 horas.

4. INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

4.1 CRITERIOS DE DISEÑO

Para la resolución y el trazado de la instalación de saneamiento se han utilizado los Criterios de Diseño dados en el Documento Básico HS 5 Evacuación de aguas:

- Se ha previsto un sistema de evacuación separativo con una red de bajantes independientes para aguas pluviales y fecales, siendo la red horizontal también separativa, con colectores que recogen y conducen de forma independiente aguas fecales y aguas pluviales.
- Las aguas pluviales se recogen en cubierta mediante sumideros y calderetas sifónicas conectadas a las bajantes de la red.
- Los aparatos sanitarios se situarán buscando su agrupación alrededor de la bajante, quedando, si es posible, los inodoros a una distancia de ésta no superior a 1 m.
- El desagüe de inodoros se hará siempre directamente a la bajante, mientras que el desagüe del resto de aparatos se hará con bote sifónico o sifón individual, de forma que la distancia de los aparatos al bote y de éste o del sifón a la bajante sea la menor posible.
- Se han previsto registros en la red colgada y arquetas en la red enterrada, al pie de las bajantes, encuentros entre colectores y tramos rectos cada 15 metros. La conducción entre registros o arquetas será de tramos rectos y pendiente uniforme.
- Todas las bajantes quedarán ventiladas por su extremo superior.

La acometida a la red general de saneamiento cumplirá en todo momento las ordenanzas y reglamentos municipales al respecto y será independiente para aguas fecales y para aguas pluviales, con pozos de registro independientes previos a la acometida a la red municipal de saneamiento.

4.2 DESAGÜES

El trazado y el esquema planteado en el desagüe de los diferentes cuartos húmedos cumplen los Criterios de Diseño dados en el Documento Básico HS 5 Evacuación de aguas, de forma que el desagüe de los inodoros se realizará directamente a la bajante más cercana o directamente a la red horizontal para el caso de aquellos situados en la planta baja. El resto de aparatos dispondrán de bote sifónico que actuará de cierre hidráulico para evitar la salida de olores de la red de saneamiento.

Dicha red de desagües se realizará colgada por techo de la planta inferior a la que estén situados los aparatos.

El material elegido para esta instalación es tubo de PVC serie B, con accesorios del mismo material.

Los desagües de aparatos sanitarios tendrán los siguientes diámetros:

Lavabo 40 mm

Fregadero (laboratorios) 40 mm

Ducha 50 mm

Inodoro 110 mm

Urinario 40 mm

Vertedero 110 mm

Para los casos particulares, como puede ser el vaciado de los circuitos de calefacción, se seguirán las indicaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios en cuanto al diámetro y disposición de los mismos.

4.3 RED VERTICAL

La red vertical de saneamiento prevista será del tipo separativo con bajantes independientes para recogida para aguas pluviales de las cubiertas y bajantes que recogen aguas fecales del interior del edificio.

En concreto, las aguas pluviales de las cubiertas del edificio, se recogerán mediante sumideros de cubierta distribuidos regularmente sobre la misma.

El material previsto en toda la red vertical es de PVC serie B, con accesorios de unión del mismo material, siendo el diámetro mínimo previsto de 110 mm.

Las bajantes efectuarán su recorrido por patinillos o huecos previstos en la arquitectura o junto a los pilares y elementos estructurales para su mejor soporte, habiéndose previsto pasatubos al paso por los forjados y abrazaderas isofónicas para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio.

Todas las bajantes se prolongarán hasta cubierta para hacer posible su ventilación. La boca de ventilación dispondrá de válvula de aireación y quedará convenientemente protegida contra la entrada de cuerpos extraños, debiéndose favorecer con su forma que la acción del viento produzca una cierta aspiración de los gases en ella contenidos.

4.4 RED HORIZONTAL

La red horizontal proyectada es separativa y en ella se recogerán de forma independiente las aguas fecales y pluviales procedentes de las bajantes y de la planta baja.

Se ha planteado un esquema de red horizontal realizándose el paso de la red horizontal por la cámara del forjado sanitario.

En todos los casos las tuberías se han previsto de PVC sanitario clase B en la red bajo rasante y la pendiente no inferior al 1% en la red colgada y del 2% en la red enterrada, de forma que se facilite así el arrastre de posibles sedimentos que pudieran formarse, evitando en lo posible los atascos de la red.

La red horizontal dispondrá de registros en su parte colgada y de arquetas en los tramos enterrados, habiéndose previsto los mismos al pie de las bajantes, en el encuentro entre colectores y en los tramos rectos excesivamente largos. Las arquetas se han dimensionado en función del diámetro del colector de salida, con dimensiones conformes al Documento Básico en función del diámetro del colector de salida:

Diámetro del colector de salida (mm):	100	125	150	200	250
Dimensiones A x B de la arqueta:	40x40	40x40	50x50	60x60	60x70

En los cuartos técnicos se dispondrá de sumideros sifónicos conectados directamente con la red de fecales.

Previamente a las acometidas a la red general de saneamiento y en el interior de la finca se ha previsto un pozo de registro de 1 metro de diámetro y 2,5 metros de altura, para realizar la conexión de las redes de aguas pluviales y aguas fecales, a partir del cual se realizarán las acometidas a la red general de saneamiento, disponiéndose además de una serie de pozos intermedios hasta dicha conexión.

Se tendrán en cuenta las futuras ampliaciones previstas.

4.5 DIMENSIONADO DE LA RED DE SANEAMIENTO

El dimensionado de todos los tramos de la instalación se ha realizado atendiendo a dos criterios básicos:

Para aguas pluviales se ha tenido en cuenta la zona pluviométrica y la superficie de cubierta servida en proyección.

En concreto, se han utilizado las indicaciones del Apéndice B del DB HS Salubridad en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente, resultando una intensidad de 90 mm/h

Para aguas fecales, se ha utilizado el método de las unidades de desagüe, siendo éstas para los diferentes aparatos las dadas en la tabla 4.1. del punto 4.1. del Documento Básico para edificios de uso público:

Lavabo	2 UD
Fregadero (laboratorios)	2 UD
Ducha	3 UD
Inodoro	5 UD
Urinario	2 UD
Vertedero	8 UD
Sumidero:	6 UD

Los desagües de aparatos sanitarios tendrán los siguientes diámetros, conformes con la tabla 4.1. del DB5:

Lavabo	40 mm
Fregadero (laboratorios)	40 mm
Ducha	50 mm
Inodoro	110 mm
Urinario	40 mm
Vertedero	110 mm

El diámetro mínimo de las bajantes de fecales se ha obtenido de la tabla 4.4 del documento HS5.

Como mínimo se ha optado por una tubería de 110 mm de diámetro.

El diámetro mínimo de las bajantes de pluviales se ha obtenido de la tabla 4.2.3 del documento HS5.

Como mínimo se ha optado por una tubería de 110 mm de diámetro.

Para el dimensionado de los diferentes tramos, al ser la red separativa, se tienen en cuenta los diámetros mínimos establecidos en el punto 4.1. para la red de aguas fecales y en el punto 4.2. para la red de aguas pluviales.

Los diámetros pueden comprobarse en los planos correspondientes, adjuntándose a continuación la tabla correspondiente al dimensionado de la red vertical.

	APARATO	Lavabo	Ducha	Inodoro con cisterna	Urinaris grifo temporizado	Fregadero doméstico	Sumidero	Vertedero	APARATO	
	UD Unitario	2	3	5	2	2	6	8	Nº aparatos	UD cuarto
PLANTA	TIPO DE CONSUMO									
0	C. Basuras						1		1	6
0	Aseo-vest. Pers. Laboral	2	1	1					4	12
0	Aseo profesoras	3		2					5	16
0	Aseo profesores	3		1	3				7	17
0	Aseo PMR	1		1					2	7
0	Laboratorio					6			6	12
0	Cafetería					3			3	6
0	C. Limpieza							1	1	8
0	Aseo alumnas	5		5					10	35
0	Aseo alumnos	6		4	6				16	44
1	C. Limpieza							1	1	8
1	Aseo alumnas	6		6					12	42
1	Aseo alumnos	6		4	6				16	44
1	Aseo profesoras	2		2					4	14
1	Aseo profesores	1		1	1				3	9
	Totales:	35	1	27	16	9	1	2	91	280

RESIDUALES

Tramos Red General	UD	Diámetro	Capacidad colector (UD)	¿Válido?
Bajante F1	117	110	360	SI
Red Colgada				
T1	169	125	390	SI
T2	210	125	390	SI
T3	222	125	390	SI
T4	262	125	390	SI
T5	274	125	390	SI
Red Enterrada				
T1	304	200	1920	SI

PLUVIALES

		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	Otros
Cubierta		138,98	138,98	138,98	138,98	117,86	147,99	138,85	176,73				
Primera		25,95								47,24	88,40	172,46	
Baja	Jardín 1												39,27
Baja	Jardín 2												110,84
Baja	Entrada												269,36
		164,93	138,98	138,98	138,98	117,86	147,99	138,85	176,73	47,24	88,40	172,46	419,47

PLUVIALES

Tramos Red General		Diámetro	Capacidad colector (m2)	¿Válido?
Bajantes				
P1	164,93	110	644	SI
P2	138,98	110	644	SI
P3	138,98	110	644	SI
P4	138,98	110	644	SI
P5	117,86	110	644	SI
P6	147,99	110	644	SI
P7	138,85	110	644	SI
P8	176,73	110	644	SI
P9	47,24	110	644	SI
P10	88,40	110	644	SI
P11	172,46	110	644	SI
P5+P6+P7	404,70	110	644	SI
Red colgada				
T1	303,91	125	344	SI
T2	581,87	160	978	SI
T3	986,57	160	978	NO
T4	1163,30	200	1189	SI
Red Enterrada				
T11	211,73	125	489	SI
T21	110,84	125	489	SI
T22	380,20	125	489	SI
T23	427,44	160	958	SI
T24	639,17	160	958	SI
T25	727,57	160	958	SI
T31	1163,30	250	3011	SI
Tfinal	1890,87	250	3011	SI

RED ENTERRADA. ACOMETIDAS						Diámetro	Capacidad colector (m2)	¿Válido?	Reserva
Total Fecales:	304	UD	equivalente a	109	m2	200	1510	SI	93%
Total Pluviales:	1891	m2				250	3011	SI	37%
Total Edificio:	2000	m2				315	4589	SI	56%

5. ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN

La citada instalación se ajustará a las prescripciones del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias.

La instalación se ajustará a las siguientes prescripciones:

5.1 SUMINISTRO

La energía eléctrica se tomará en baja tensión desde la red de distribución exterior, siendo la tensión existente de 400/230 V, entre fases y fase-neutro respectivamente.

5.2 PREVISIÓN DE CARGAS

El cálculo de potencias se ha realizado en función de las demandas requeridas en cada momento por los diversos servicios de alumbrado y fuerza y cuyo resumen de cargas es el que indicamos seguidamente:

Potencias Suministro de Red:

CUADRO	P (W)
CUADRO PLANTA BAJA	69.282
CUADRO PLANTA 1	43.648
CUADRO SALA CALDERAS	1.540
CUADRO ALUMBRADO PISTAS	4.500
GRUPO PRESIÓN FONTANERÍA	9.000
RESERVA 1	55.426
RESERVA 2	55.426
RESERVA 3	55.426
TOTAL:	294.248

Potencias Suministro de Grupo o Socorro:

CUADRO	P (W)
CUADRO PLANTA BAJA	6.920
CUADRO PLANTA 1	2.540
ASCENSOR	8.000
GRUPO PRESIÓN INCENDIOS	7.500
RESERVA 1	17.321
RESERVA 2	17.321
RESERVA 3	17.321
TOTAL:	76.922

En el suministro desde el Cuadro General existente en el edificio principal (suministro de Red) resulta una potencia máxima prevista instalada de 294,25 kW. Teniendo en cuenta la no coincidencia en el funcionamiento de las cargas la demanda simultánea será del 70%, resultando una potencia simultánea de 205,98 kW.

En el suministro de socorro resulta una potencia máxima prevista instalada de 76,92 kW. Teniendo en cuenta la no coincidencia en el funcionamiento de las cargas la demanda simultánea será del 91%, resultando una potencia simultánea de 69,28 kW.

Esta demanda será atendida por un grupo electrógeno (88 kVA / 70,4 kW) en baja tensión (suministro de Socorro) en baja tensión, según Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Instrucción ITC-BT28.

A partir de estos valores de potencia simultánea de red normal y de socorro se tiene que la potencia total es de 363,53 kW. Considerando un factor de potencia global del edificio del 76%, la potencia total simultánea es de 277,13 kW.

Para el cálculo de líneas no se tiene en cuenta el factor de simultaneidad, considerando la potencia total instalada y la máxima potencia prevista según los interruptores generales de cabecera de los cuadros.

5.3 CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA

El edificio dispondrá de una Caja de Protección y Medida situada en el cerramiento exterior de la parcela del edificio, en el lugar indicado en planos.

La caja general de protección a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la Administración Pública competente. Dentro de las mismas se instalarán cortacircuitos fusibles en todos los conductores de fase o polares, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. El neutro estará constituido por una conexión amovible situada a la izquierda de las fases, colocada la caja general de protección en posición de servicio, y dispondrá también de un borne de conexión para su puesta a tierra si procede.

Será de las siguientes características:

- Conjunto individual trifásico desde 43 kW hasta 198 kW, para su colocación en exterior (instalación empotrada).
- Compuesto por placa de protección en policarbonato de 2 mm de espesor con la etiqueta de riesgo eléctrico (módulo inferior).
- Bloque de bornas de comprobación de 10 unidades.
- Cierre de la puerta de triple acción (inoxidable) mediante llave triangular, posibilidad de bloqueo por candado y apertura 180°. Módulo inferior con 3 bases portafusibles desconectables en carga tipo BUC de 400A, y placa de protección de policarbonato de 3 mm para protección de partes en tensión. Pletinas de 25x4 mm. para conexión de las bases BUC con los transformadores de intensidad.
- Tres pletinas de cobre de sección 30x5 mm para la instalación de los transformadores de intensidad. (Separación mínima entre fases 110 mm.) Cable conductor de cobre rígido, clase 2 tipo H07Z-R, no propagador del incendio y reducida emisión de humos con cero halógenos.
- Sección circuito contador: 4 mm². Sección circuito de la toma de tensión: 2,5 mm².

La caja general de protección cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439 -1, tendrán grado de inflamabilidad según se indica en la norma UNE-EN 60.439 -3, una vez instaladas tendrán un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102 y serán precintables.

5.4 SELECTIVIDAD

Dada la singularidad y uso del edificio, objeto del presente estudio, se realizará el estudio de corriente de cortocircuito y estudio de selectividad en las protecciones.

Siendo condición imprescindible, la presentación de dicho estudio, por el contratista adjudicatario, desestimándose aquellas marcas que no lo presenten.

5.5 ACOMETIDAS A CUADRO GENERAL

Desde la caja de protección y medida, así como desde el cuadro de protección del grupo electrógeno, partirán líneas eléctricas, trifásicas con neutro a 400/230V, 50Hz, que se conectarán a las barras del cuadro general correspondiente, servicios normales o servicios de socorro (red-grupo).

Estas líneas de alimentación serán trifásicas con neutro y formadas por conductores unipolares de cobre, aislamiento tipo RZ1-0,6/1KV, no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida (norma UNE 21123 parte 4 ó 5), sección adecuada a la carga a transportar, dentro de la caída de tensión máxima admisible 1,5% s/400V (6V); para las líneas de servicio de Red y del 1,5% s/400V (6V) para la línea de servicio de Grupo; e irán canalizados bajo tubo corrugado de doble capa, corrugado exterior-liso interior de polietileno S/Norma UNE-EN-50086-2-4, en tramos enterrados por exteriores y bajo bandeja de metálica de rejilla en los tramos interiores. La línea que alimenta el cuadro para los servicios de socorro será resistente al fuego, aislamiento tipo RZ1-K(AS+) 0,6/1KV.

La sección de las líneas, tanto de red como de socorro, se indican en el apartado de cálculos justificativos, y en planos.

5.6 SUMINISTRO DE SOCORRO

En el edificio y para cubrir el posible fallo de suministro de energía eléctrica en la red de la Compañía Suministradora, dada la necesidad de atender y garantizar, el funcionamiento de alumbrado y fuerza, y servicios prioritarios del edificio, se ha previsto la instalación de un suministro de socorro en baja tensión, atendido por un grupo electrógeno, s/REBT ITC-BT28, con capacidad suficiente para abastecer dichas cargas.

- Un tercio del alumbrado de zonas comunes y áreas de público.
- Ascensor.
- Grupo de presión de incendios.
- Alumbrado de emergencia.
- Alumbrado de escaleras.
- Equipos de gestión y control.
- Centrales de incendios, seguridad, megafonía, telefonía, etc.

Estimándose una potencia demandada simultánea, según resumen de cargas de 69,28 kW. se instalará un Grupo Electrónico de 88kVA/70,4kW; dicho grupo dará esta potencia en funcionamiento continuo durante el periodo de emergencia.

El grupo será alimentado a gasoil y dispone de un depósito en bancada de 178 l.

El grupo irá situado en planta cubierta del edificio, e irá alojado en cápsula de insonorización y será refrigerado por radiador y ventilador.

Conjuntamente con el grupo se instalará un cuadro de protección para control y protección, incorporando un equipo automático de conexión para hacer entrar en funcionamiento el citado grupo al faltar el servicio de la red y automáticamente desconectarlo tan pronto se reanude el suministro de red. Se incluirá asimismo el cuadro de protección de línea, según esquema, escapes, silenciosos, etc. Y demás accesorios necesarios para su correcto funcionamiento.

La conexión de cargas se realizará de forma escalonada y con el menor intervalo de tiempo posible, para evitar la desconexión del grupo por una sobrecarga puntual. Siendo siempre prioritaria la carga de alumbrado.

5.7 CUADRO GENERAL DE PROTECCIÓN

Se ha previsto un cuadro general denominado CGBT y situado en planta baja y dividido en dos módulos independientes, uno para atender los servicios normales de red y otro para atender los servicios de socorro (red-grupo).

Serán de composición modular, formados por paneles contruidos con perfiles y chapas plegadas de acero, laminados en frío, cerrados por techo, fondo y laterales, siendo accesible por los frentes anterior y posterior mediante puertas equipadas con bisagras y cerrojos accionables por llave.

En el cuadro CGBT servicios normales se corregirá el factor de potencia mediante su correspondiente batería de condensadores regulable y en el de socorro (red-grupo) se dispondrá la conmutación automática red-grupo.

Los cuadros estarán preparados su gestión a través del sistema de gestión central.

Los bastidores de los módulos se construirán sobre armazón angular de 50 x 50 mm unidos por tornillería cadmiada.

Los paneles pantallas se realizarán con chapa de acero galvanizado de 2 mm de espesor.

El tratamiento de la chapa será: desengrasado, fosfatado y pintado con dos manos de pintura al duco, en dos tonos semi-mate gris o bien pintura con secado al horno.

En el frente se dispondrá un esquema sinóptico con pletina de aluminio anodizado, así como rótulos en cada uno de los servicios, en color negro y letras blancas. Además dispondrá de un compartimento porta documentos, en el que guardar la documentación técnica referida al cuadro.

El cuadro será fabricado de acuerdo a la norma UNE-EN 60439-1, y el conexionado entre la aparamenta se realizará con pletina de cobre electrolítico de dimensiones adecuadas, de forma que los esfuerzos electrodinámicos conforme a la norma (VDE-0103/02.82 E IEC-865).

La capacidad térmica será la necesaria de acuerdo con la norma DIN-43 670/71.

Se dimensionará cada cuadro en espacio y elementos, debiéndose tener en cuenta posibles ampliaciones de hasta un 25% en reserva. Todos los elementos: barras, interruptores, soportes aislantes, etc., serán colocados para resistir los efectos de cortocircuito que pudieran producirse.

Los interruptores serán automáticos con protección magnetotérmica, corte onnipolar, con elementos de regulación electrónica, incorporándose en ellos un transformador toroidal con relé diferencial clase "A" y de sensibilidad acorde con lo que dispone el Reglamento electrotécnico para Baja Tensión.

El cuadro incorporará pilotos de neón, indicadores de presencia de tensión y equipos de medida digitales (voltios, amperios, frecuencia, factor de potencia, etc.) con transformadores de intensidad. También se dispondrá la correspondiente protección contra sobretensiones (s/ITC BT 23).

En la parte frontal y a todo lo largo del recorrido del cuadro y en su parte inferior, se dispondrá un colector de tierras, formado por una pletina de cobre electrolítico desnudo de 30 x 3 mm que se unirá a la red de tierras equipotencial del Edificio.

Se deberá tener en cuenta para la elección del aparellaje, los poderes de corte de cada escalón, así como la selectividad entre los diferentes escalones, que será total por ramas, (es decir, como mucho afectará a un subbarrado).

En cualquier caso se presentarán los correspondientes cálculos justificativos del estudio de selectividad y corrientes de cortocircuito.

Dispondrá de argollas en su parte superior para la elevación y transporte.

Las entradas generales desde la red de baja tensión y desde grupo, serán realizadas por la parte superior, y las salidas a base de cables por la parte superior canalizadas en bandejas metálicas perforadas con tapa.

Cada circuito de control del aparellaje, irá protegido por un interruptor F+N, 6A, conectado aguas abajo de la aparamenta.

Su lcc será la del cuadro o menor, si mediante la protección Serie con la respectiva aparamenta se iguala o supera la lcc del Cuadro.

En el cuadro, por cada control habrá dos pulsadores con señalización, serán de simple pulsación, debiendo en los casos de salidas con contactor y/o arrancador, preverse el correspondiente contacto de sellado.

Las dos lámparas de señalización serán roja y verde del estado del interruptor, contactor, telerruptor o arrancador, según el tipo de la aparamenta de maniobra.

En el caso de los arrancadores, habrá además una lámpara amarilla indicadora de disparo del relé térmico.

En todos los circuitos de control con contactor y/o arrancador habrá un selector de tres posiciones de giro mantenidas: "Local-Parada-Remoto" para permitir el control desde el propio cuadro o desde el exterior a este, debiéndose prever las correspondientes bornas para el cableado de control.

Los contactores F+N serán categoría AC3, en el caso de los 3F+N serán categoría AC1 de calibre superior.

En el caso de los interruptores motorizados habrá dos pulsadores uno para el circuito de cierre y el otro para el de disparo; en el resto de los casos habrá solo un pulsador.

En los circuitos 3F+N y F+N de tomas de corriente y/o alumbrado, se seguirá el criterio de equilibrar fases, empezando por cada circuito, siguiendo por el cuadro y terminando en la instalación general.

Como norma general, todos los elementos de protección, maniobra, señalización, etc. de una salida o servicio estarán agrupados e identificados, mediante rótulos, con la designación que figura en los esquemas dados por la Ingeniería, así como en los planos del fabricante. Serán totalmente accesibles desde la parte frontal del cuadro sin necesidad de desmontar previamente ningún equipo.

El aparellaje de los cuadros será a base de automáticos, de corte omnipolar, de intensidad de cortocircuito acorde con los requerimientos más desfavorables de la instalación.

El aparellaje que equipar cada salida viene indicado en los correspondientes esquemas unifilares.

En las salidas F+N se hará una asignación de las fases a los diferentes circuitos, de tal forma, que se consiga el máximo equilibrado de las mismas a nivel de cuadro y a nivel general de la instalación.

En el caso de los arrancadores el rearme del relé térmico será siempre manual y el contactor estará sobredimensionado del orden de un 15 %.

En las salidas a motor la curva de los interruptores será preferentemente del tipo "D" o "K".

Cuando los interruptores por la intensidad de cortocircuito sean de carril DIN, tanto los bipolares como los tetrapolares, tendrán todos sus polos protegidos.

Los relés diferenciales, estarán protegidos contra disparos intempestivos y sensibles a corrientes de defecto continuas pulsantes clase A, resistentes a los cortocircuitos como mínimo de 6 kA, salvo indicación en contra en los respectivos unifilares.

En cada embarrado de alumbrado habrá como mínimo un contactor general de maniobra para poder conectar/desconectar los diferentes circuitos atendiendo al grado de ocupación de los locales.

En el embarrado de alumbrado, los circuitos que alimentan a los autónomos de emergencia estarán conectados directamente, aguas abajo del diferencial general de protección del embarrado correspondiente de alumbrado.

En el caso de los circuitos de las tomas de corriente, el esquema es similar, por cada embarrado habrá un interruptor diferencial, general y aguas abajo estarán conectados los interruptores correspondientes, no más de 6, que alimentarán a los diferentes servicios y tomas de usos varios.

Las cargas singulares, bien por potencia y/o por su relevancia tendrán alimentaciones independientes con sus respectivas protecciones según se indica en los esquemas unifilares.

Batería de condensadores

Se prevé la instalación de una batería de condensadores de compensación centralizada, con autorregulación automática. La potencia total, estará subdividida en escalones de condensadores conectables de forma independiente. Un regulador de energía reactiva medirá en todo momento las necesidades de la instalación y conectará o desconectará los condensadores hasta alcanzar el valor del $\cos \phi = 0,98$ prefijado de antemano.

Las características técnicas de la batería de condensadores proyectados serán:

Clase	VARSET SAH 400 V
Tensión nominal	400 V
Frecuencia	50 Hz
Potencia nominal	125 KVAR
Tolerancia Condensadores	0/+10%
Nivel de aislamiento	0,66 KV – Resistencia 50 Hz 1 in:2,5KV
Temperatura	-5/+40°C
Montaje	INTERIOR
Grado de protección	IP-21
Normas de Aplicación	CEI-439-1, EN 60439
Número de escalones	25+2x50 KVAR
Resistencias de preinserción	
Fusibles HPC	
Regulador de E.R.	

5.8 CUADROS SECUNDARIOS DE PROTECCIÓN

Se instalarán también los siguientes Cuadros Eléctricos Secundarios:

1. Cuadro CS-PB (Planta Baja): Alimentará a los servicios de alumbrado y fuerza (red y socorro) de zonas comunes en planta Baja.
2. Cuadro CS-P1 (Planta Primera): Alimentará a los servicios de alumbrado y fuerza (red y socorro) de Planta Primera.
3. Cuadro CS-CAL (Planta Baja): Alimentará a los equipos de calefacción (red) del edificio.
4. Cuadro CS-AP (Pistas deportivas): Alimentará a los servicios de alumbrado y fuerza (red) de las Pistas Deportivas.

Además de los cuadros aquí expresados, se dejarán previstas una serie de salidas en el Cuadro General para posibles ampliaciones.

La ubicación de estos cuadros queda reflejada en el Documento de Planos. Cada uno de ellos estará compuesto por los siguientes elementos:

- Cuadro de Red: Embarrado para alumbrado, otro para fuerza usos varios, secamanos, etc.
- Cuadro de red-grupo: Tendrá un único embarrado previsto para atender un tercio del alumbrado y otros equipos que así lo requieran.

Cada cuadro dispondrá de un interruptor magnetotérmico de corte en carga general y estará equipado con interruptores automáticos magnetotérmicos para protección contra sobrecargas y cortocircuitos, e interruptores diferenciales para proteger contra posibles defectos a tierra que pudieran producirse en los diversos circuitos de alumbrado y fuerza. El número y características de los mismos se indican en los esquemas de los planos correspondientes.

Los cuadros serán de construcción metálica, fabricados de acuerdo a norma UNE-EN-60439-I, montaje adosado, provistos con tapa de cierre, e irán equipados los embarrados de contactos auxiliares para saber en todo momento y desde un control central su estado de funcionamiento, como se indica en el esquema del plano correspondiente. Los embarrados de alumbrado dispondrán de contactores, que permitirán el encendido-apagado, desde los pulsadores del panel de alumbrado.

Se dimensionará cada cuadro en espacio y elementos según esquema debiendo tener en cuenta posibles ampliaciones de hasta un 20% en reserva, que atenderán futuras necesidades.

Se deberá tener en cuenta para la elección del aparellaje, los poderes de corte de cada escalón, así como la selectividad entre los diferentes escalones, que será total por ramas (es decir, como mucho afectará a un subembarrado); debiéndose presentar los correspondientes cálculos justificativos del estudio de selectividad y corrientes de cortocircuito. Si bien los interruptores de cabecera secundarios serán mínimo en función del tipo, para caja moldeada 25 kA y para modulares 16/10 kA. Los PIA siempre serán de 6 kA.

Se tiene previsto actuar sobre los contactores de alumbrado de cada cuadro para encendido-apagado del mismo, diferenciándose por plantas los pasillos y las zonas de aulas.

En todos los cuadros, se ha previsto tomar señal de estado de cada uno de los interruptores generales de acometida (Red y Red-Grupo) y otras para los automáticos de los diferentes subembarrados.

5.9 CONDUCTORES

5.9.1 Acometidas a cuadros

Desde el cuadro general CGBT servicios de red y socorro (red-grupo) descrito en apartado anterior se llevarán líneas independientes de suministro normal y socorro (red-grupo), que alimentarán los cuadros previstos instalar en las diferentes plantas o zonas de uso específico, desde los que se distribuirá a la planta o zona correspondiente.

Dichas alimentaciones serán realizadas con líneas trifásicas con neutro a 400/230V-50Hz y estarán formadas por conductores unipolares ó multipolares de cobre, según los casos, aislamiento tipo RZ1-K(AS) para 1000 V de tensión de servicio, de sección acorde con la potencia a transportar y a la máxima caída de tensión admisible $1,5\% \text{ s}/400\text{V} = 6 \text{ V}$ según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Las características principales de los aislamientos y cubiertas elegidas son:

- No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1 ; IEC 60332-1 ; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio: UNE 20432-3 ; UNE 20427 ; IEC 60332-3 ; IEEE 383 ; NFC 32070-C1
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1 ; IEC 60754-1 ; BS 6425-1
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713 ; NFC 20454
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268 ; IEC 61034 - 1,2
- Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3 ; IEC 60754-2 ; NFC 20453 ; BS 6425-2 ; pH >4,3

Con el objeto de comprobar estos extremos se aplicarán los ensayos especificados en las Normas de Aplicación.

Las líneas que alimentan, los grupos de incendio (previsión edificio existente), las centrales y servicios de seguridad y el ascensor de emergencia serán resistentes al fuego.

Todas las líneas irán canalizadas en bandeja metálica de rejilla o similar aprobado y de dimensiones acordes a las mismas, llevándose separadas las de red y las de red-grupo.

Las canalizaciones irán montadas en los huecos de verticales y sus recorridos horizontales, de acuerdo con los planos de planta y soportada al paramento con elementos metálicos galvanizados.

Las canalizaciones dispondrán de una reserva del 20% para permitir ampliaciones de sección si fuera preciso.

Las conexiones en los cuadros, se realizarán con terminales de presión adecuados a las secciones de los conductores.

Se dispondrá de un conductor para tierra en cada uno de los circuitos, de sección acorde al de las fases activas para 1000 V de tensión de servicio.

5.9.2 Alimentaciones de circuitos desde Cuadros Secundarios

Las líneas de baja tensión para distribución a luminarias, tomas de corriente y consumos finales a aparatos desde los cuadros secundarios estarán compuestas por conductores de cobre Clase 5 según UNE 21-022, con aislamiento termoplástico Afumex tipo Z1, flexibles, designación ES07Z1-k(AS), del tipo AFUMEX 750 de Prysmian o similar aprobado, según la Norma constructiva UNE 211002.

Las características principales del aislamiento elegido son:

- Norma constructiva: UNE 211002
- Temperatura de servicio (instalación fija): - 40 + 70°C
- Tensión nominal de servicio: 500V hasta 1 mm² y 750V desde 1,5 mm²
- Ensayo de tensión en c.a. durante 5 minutos: 2000 V en los cables H05V-U y 2500 V en los H07V-U

Ensayos de fuego:

- No propagación de la llama: UNE EN 50265-2-1 ; IEC 60332-1 ; NFC 32070-C2
- No propagación del incendio: UNE 20432-3 ; UNE 20427 ; IEC 60332-3 ; IEEE 383 ; NFC 32070-C1
- Libre de halógenos: UNE EN 50267-2-1 ; IEC 60754-1 ; BS 6425-1
- Reducida emisión de gases tóxicos: NES 713 ; NFC 20454 ; It = 1,5
- Baja emisión de humos opacos: UNE EN 50268 ; IEC 61034 - 1,2
- Nula emisión de gases corrosivos: UNE EN 50267-2-3 ; IEC 60754-2 ; NFC 20453 ; BS 6425-2 ; pH = 4,3 ; C = 10 µS/mm

La sección de los conductores está dimensionada de forma que puedan soportar las caídas de tensión e intensidades máximas admisibles, que prescribe la instrucción ITC-BT-19.

La sección mínima considerada en la instalación será de 1,5 mm² para los circuitos de alumbrado y de 2,5 mm² para los circuitos que alimentan receptores de fuerza, todo ello con independencia de los valores que resulten de cálculo, cuando éstos sean inferiores.

Los colores de identificación de los conductores serán:

- FASES: Marrón, Negro ó Gris
- NEUTRO: Azul
- TIERRA: Amarillo-Verde

En cualquier caso, cumplirán las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y Especificaciones Técnicas.

5.10 CANALIZACIONES

Las dimensiones de las distintas canalizaciones se ajustarán al número de conductores y secciones de éstos, cumpliendo con lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-20.

Los tubos y cajas de derivación, serán no propagadores de llama, capaces de soportar sin deformarse una temperatura de 70°C, con cajas de paso y mecanismos para empotrar en tabiquería de fábrica de ladrillo o tabiquería hueca tipo pladur, según corresponda, siendo del tipo necesario en cada caso.

La distribución de líneas hasta los cuadros secundarios y desde estos hasta las proximidades de los receptores finales, se realizará mediante bandeja metálica de rejilla, de las dimensiones indicadas en Planos y Anejo.

Los circuitos de alumbrado y fuerza desde los cuadros o bandejas se canalizarán bajo tubo libre de halógenos reforzado, en instalación empotrada en muro o fijados a forjado mediante tacos y bridas de dimensiones adecuadas. En las Zonas donde no pueda discurrir empotrado o bajo falso techo, se canalizarán bajo tubo de acero galvanizado de superficie.

En cualquier caso, cumplirán las especificaciones descritas en el Pliego de Condiciones y Especificaciones Técnicas.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.

El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a tres.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas de registro de dimensiones que permitan alojar holgadamente los conductores que deban contener. La profundidad de las cajas equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el lado interior.

Para la unión de conductores, empalmes o derivaciones se utilizarán bornes de conexión.

5.11 INSTALACIONES DE ALUMBRADO

El alumbrado del edificio deberá permitir en todo momento unos niveles de iluminación que garanticen su correcta utilización por el personal. Además debe de cumplir las especificaciones para la identificación de sus salidas y accesos, al catalogarse como de pública concurrencia, para lo cual se dividirá en los siguientes tipos de alumbrado:

- Alumbrado General: es aquel que estará en funcionamiento durante el periodo de trabajo.
- Alumbrado de Emergencia: es aquel que permitirá en caso de fallo del sistema de alumbrado general, la evacuación segura y fácil del personal hacia el exterior. Entrará en funcionamiento cuando falte el sistema de alumbrado general o la tensión de suministro baje por debajo del 70 % de su valor nominal, tal y como prescribe el art. 10 del vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Permitirá la circulación del personal hacia y por las rutas de evacuación. Estará alimentado desde el grupo electrógeno previsto.

5.11.1 Alumbrado General

Desde los cuadros secundarios de plantas o zonas específicas se alimentarán a los correspondientes aparatos de alumbrado, distribuidos en su planta o zona.

Estará diseñado para la iluminación de las distintas dependencias de que consta el edificio, con unos niveles de iluminación comprendidos entre 100 y 500 lux, según corresponda.

El Aluminado General se realizará mediante luminarias de tecnología LED empotradas con difusor parabólico de aluminio mate, para empotrar en falso techo modular registrable o liso de escayola, para lo que llevará los correspondientes adaptadores.

Así mismo, se instalarán downlights empotrables con cierre de vidrio y lámparas LED en zonas de paso, escaleras y aseos. En zonas técnicas o cuartos húmedos, se dispondrá de pantallas LED estancas IP-65 con difusor de policarbonato.

Todos los equipos de arranque serán de alto factor y electrónico. En todos los cuartos, se dispondrá de interruptores y/o conmutadores para el encendido de los mismos.

Cada 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. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización, tal y como se establece en la exigencia básica HE-3 "Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación", incluida en el CTE.

Así mismo 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. Este sistema será mediante balastro electrónico regulable y regulación mediante fotocélula.

La instalación dispondrá de paneles de control de alumbrado para las zonas comunes de planta Baja y Primera. Estos paneles se situarán junto a los cuadros secundarios de zona.

La distribución de estos equipos queda reflejada en los Planos correspondientes.

5.11.2 Alumbrado de Emergencia

Para dar cumplimiento a las exigencias previstas en las Ordenanzas Municipales y en el R.E.B.T. e Instrucciones Técnicas posteriores, se dispondrá de suministro de socorro mediante un grupo electrógeno (existente) para dar servicio al preceptivo y reglamentario alumbrado de emergencia y socorro (mediante equipos autónomos este último), el cual nos asegure el alumbrado de accesos y zonas estratégicas, de modo que se facilite la segura y rápida evacuación del personal en caso de falta de suministro de energía eléctrica, o su disminución por debajo de 70 % del valor nominal de la tensión de la red, con una iluminación superior a 1 lux en rutas de evacuación y de 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de protección contra incendios que exijan utilización manual (de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-28).

El alumbrado de emergencia estará compuesto por una serie de luminarias, estratégicamente distribuidas, intercaladas con el alumbrado normal, tal y como se expresa en el Documento de Planos.

Así mismo, se dispondrá del preceptivo y reglamentario alumbrado de socorro compuesto por equipos autónomos de alumbrado de emergencia y señalización, el cual nos asegure el alumbrado de accesos y zonas estratégicas, de modo que se facilite la segura y rápida evacuación del personal en caso de falta de suministro de energía eléctrica (tanto de red como de emergencia), o su disminución por debajo de 70 % del valor nominal de la tensión de la red, así como la identificación de medios de extinción contra incendios y cuadros eléctricos.

Estará compuesto por equipos autónomos con señalización, con kit de empotrar o estancos de superficie, según distribución en Planos, de las características e iluminancias descritas en planos y mediciones, como sigue:

- Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo LEGRAND serie URA21LED o similar aprobado, de empotrar. No permanente de 70 lúmenes con lámpara LED. Difusor transparente y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora.
- Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo LEGRAND serie URA21LED o similar aprobado, de empotrar. No permanente de 160 lúmenes con lámpara LED. Difusor transparente y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora.

- Bloque autónomo de emergencia IP42 IK 04, modelo LEGRAND serie URA21LED o similar aprobado, de empotrar. No permanente de 350 lúmenes con lámpara LED. Difusor transparente y marco de empotrar techo blanco. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora.
- Bloque autónomo de emergencia IP65 IK 07, modelo LEGRAND serie B65 de superficie o similar aprobado. No permanente de 100 lúmenes con lámpara LED. Difusor transparente. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd.
- Bloque autónomo de emergencia IP65 IK 07, modelo LEGRAND serie B65 de superficie o similar aprobado. No permanente de 200 lúmenes con lámpara LED. Difusor transparente. Piloto testigo de carga LED verde. Autonomía 1 hora. Equipado con batería Ni-Cd.

De acuerdo con las condiciones previstas en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, estos equipos garantizarán su funcionamiento en emergencia, ininterrumpidamente durante más de una hora, con una iluminación superior a 1 lux en rutas de evacuación y de 5 lux en los puntos donde estén situados los equipos de protección contra incendios que exijan utilización manual (de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-28).

Justificación del Alumbrado de Emergencia.

Con las presentes justificaciones previas vamos a establecer los parámetros para aplicar en la fórmula general del flujo luminoso con el fin de determinar el número mínimo de equipos de alumbrado de emergencia a instalar en el total de la superficie del edificio.

$$p = Ems \times S / n^{\circ} \times y \times u \times f \}$$

en donde:

Ems = Iluminación media (lux).

p = Flujo luminoso unitario (lm.).

S = Superficie útil del edificio (m²).

y = Rendimiento de la iluminación (estimamos 0'9).

u = Utilancia de la iluminación (estimamos 1).

f = Factor de conservación (estimamos 0'9).

En los planos correspondientes queda reflejada la ubicación de los equipos instalados en las distintas zonas de los edificios; éstos han sido distribuidos adecuadamente para permitir, en cuanto sea necesario, la evacuación fácil y segura del personal hacia el exterior, para lo cual debe cumplir las funciones de alumbrado de reconocimiento de obstáculos.

No obstante, los equipos de emergencia a instalar deberán ser tipo autorizado por el Ministerio de Industria y se ajustarán necesariamente a lo previsto en las normas UNE-EN 60598.2.22, UNE 20392-93, debiéndose acreditar adecuadamente.

5.12 INSTALACIÓN DE FUERZA

Además de la instalación de los Cuadros Secundarios en las distintas zonas del edificio, la instalación general de fuerza estará compuesta por tomas de corriente bipolares con toma de tierra, así como por cajas de empotrar/adosar, montaje en pared o suelo, tipo CIMA con 4 tomas de corriente II+T.T./16 A tipo schuko y dos tomas RJ-45, categoría 6, para la red de voz y datos, distribuidas como se aprecia en el Documento de Planos, así como por las líneas de alimentación a los distintos consumos y cuadros secundarios de protección.

Para usos varios en zonas comunes se dejarán circuitos que alimentarán bases de enchufe distribuidas estratégicamente empotradas en los paramentos o pilares.

Se dejarán tomas para secamanos o usos varios en aseos.

Se instalarán una toma de corriente monofásica y otra trifásica en cubierta, para alimentar puntualmente equipos de mantenimiento.

Todas las bases de enchufe se alimentarán del cuadro de protección correspondiente mediante varios circuitos independientes, con el fin de hacer una protección por sectores.

Todas las tomas de enchufe estarán conectadas a tierra a través de conductores de protección procedentes de los cuadros secundarios.

En instalaciones empotradas, los mecanismos se montarán en cajas universales de tipo enlazable de diámetro 60 mm, con tornillos, teniendo en cuenta si estas van en tabiquería de fábrica de ladrillo o en tabiquería hueca del tipo pladur, según sea. El grado de protección de los mecanismos será el adecuado para el tipo de local en el que van instalados.

Las tomas de corriente bipolares responderán a la norma UNE 20315, siendo de 16A con toma de tierra tipo Schuko. En los circuitos que sean previsibles intensidades mayores se definirán tomas de corriente especiales.

Todos los circuitos de alimentación a bases de corriente llevarán protección diferencial y quedará limitada la intensidad a la máxima admisible por la base y el cable a través de interruptores magnetotérmicos.

El dimensionado de circuitos se acondicionará a la máxima caída de tensión admisible según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, 5% para fuerza.

5.13 RED DE TIERRAS

Todas las partes metálicas de los receptores que puedan ponerse de forma accidental bajo tensión, estarán conectadas a la red de tierra general del edificio.

La red estará constituida por conductores de protección de sección igual a la del conductor de fase y con un mínimo de 2,5 mm² siguiendo el mismo recorrido que el circuito correspondiente y cumpliendo lo dispuesto en la Instrucción ITC-BT-18.

La puesta a tierra estará constituida por conductor de cobre desnudo de 35 mm² de sección, enterrado por debajo de la estructura del edificio, y unido a esta mediante soldaduras aluminotérmicas de alto punto de fusión, con la distribución indicada en Planos, así como por picas de acero cobreado de 14,6 mm. de diámetro y dos metros de longitud situadas en arqueta de inspección del tipo reglamentario. En el foso del ascensor y bajo el cuadro general de baja tensión, se instalarán unas arquetas para conexión de los puntos de puesta a tierra de la red de protección del edificio, con puente de comprobación y tapa.

La resistencia medida por los medios convencionales deberá ser lo más próxima posible a 10 ohm y nunca superior a 15 ohm.

5.14 PARARRAYOS

Atendiendo a lo dispuesto en la sección SU8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, incluida en el Código Técnico de la Edificación, se determina el riesgo de los edificios e instalaciones, con respecto a las descargas atmosféricas, para la posible instalación de pararrayos.



Proyecto: 26397_IES Torrejon
Ubicación: Torrejon de Ardoz
Realizado por:

Informe de resultados obtenidos con Nimbus Project SU8

Según Código Técnico de Edificación, Sección SU8, seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo

1. Necesidad de la instalación

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos Ne sea mayor que el riesgo admisible Na.

1.1 Cálculo de la frecuencia esperada de impactos Ne

$$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6} \text{ no. impactos / año}$$

- Densidad de impactos sobre el terreno: $Ng = 2.50$ no. impactos / año, Km²
- Superficie de captura equivalente: $Ae = 12192.7$ m²
(Según medidas edificio: H:10.00 L:86.50 I:28.50 m)
- Coeficiente relacionado con el entorno: $C1 = 0.5$
(Situación estructura: Hay otras estructuras o árboles de la misma altura o más altos)



Por lo tanto:

$$Ne = 0.0152 \text{ no. impactos / año}$$

1.2 Cálculo del riesgo admisible Na

$$Na = (5.5 / C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5) \cdot 10^{-3}$$

- Coeficiente en función del tipo de construcción: $C2 = 1$
(Estructura de hormigón - Cubierta de hormigón)
- Coeficiente en función del contenido del edificio: $C3 = 1$
(Otros contenidos)
- Coeficiente en función del uso del edificio: $C4 = 3$
(Edificio con pública concurrencia, sanitario, comercial o docente)
- Coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades del edificio: $C5 = 1$
(Resto)

Por lo tanto:

$$Na = 1.833e-3$$



1.3 Conclusión ¿Es necesario instalar una protección?

$$N_e > N_a$$

$$0.0152 > 0.0018$$

ES NECESARIO INSTALAR UN SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

2. Tipo de instalación

2.1 Eficiencia requerida

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E determinada por la siguiente fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 1 - (0.0018 / 0.0152) = 0.88$$

2.2 Nivel de protección

La siguiente tabla determina el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida:

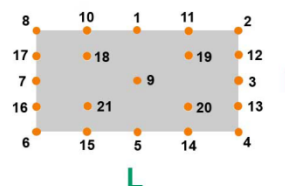
	Nivel de protección
$E \geq 0.98$	1
$0.95 \leq E < 0.98$	2
$0.80 \leq E < 0.95$	3
$0 \leq E < 0.80$	4

En este proyecto el nivel de protección es 3

3. Pararrayos recomendado

A partir de la colocación del pararrayos (9) se determina que la mayor distancia a proteger es de 45.54 m.

Con todos los datos obtenidos de los puntos anteriores, Cirprotec le recomienda la instalación del siguiente pararrayos:



Nimbus 30 con radio de cobertura de 63 m.

5.15 PRUEBAS Y PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN

A la terminación de la instalación y previo a la Recepción de las obras, se realizarán las pruebas finales exigidas por la Reglamentación vigente para este tipo de instalación, independientemente de aquellas otras consideradas como necesarias por el Director Facultativo de las obras, corriendo el costo a cargo de la Empresa adjudicataria.

5.16 DICTÁMENES Y LEGALIZACIONES

Todas las legalizaciones, incluidos proyectos específicos visados por los Colegios Profesionales Oficiales, los Dictámenes para la puesta en marcha, incluso gastos de tramitación y gestión, así como Licencias Municipales de obra exigidas por los diferentes Organismos competentes, serán de cuenta de la Empresa adjudicataria, considerándose sus costos incluidos en el precio de la oferta presentada por la misma.

Asimismo, la Empresa adjudicataria tendrá la obligación de entregar a la Dirección Facultativa, en el acto de la Recepción de la Obra, los planos finales de la misma, incluyendo las posibles modificaciones realizadas durante la ejecución de la instalación.

5.17 CÁLCULO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS

5.17.1 Caídas de tensión

Los cálculos de las secciones de los circuitos se han realizado en base a la caída de tensión admisible que ha de ser inferior al 3 % de la tensión en el origen de la instalación al extremo más alejado del circuito en alumbrado, siendo inferior al 5% para el resto de instalaciones. A este respecto y de acuerdo con el Reglamento, los circuitos de alimentación se calculan para que puedan transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a las corrientes armónicas por ellos liberadas.

En los circuitos y como método de estudio se realiza el siguiente proceso de cálculo:

a) Una vez identificado el circuito a analizar se considera la carga que va a soportar. Para ello se tiene en cuenta el tipo de receptor, a fin de introducir los correspondientes factores que se han de aplicar y que son producido en el momento del arranque en algunas de las cargas. A este efecto se ha tenido en cuenta al multiplicar la carga por 1,25 en los motores y por 1,8 en alumbrado de descarga, y por 1 para el resto de receptores.

b) Conocidas las potencias y las longitudes se calculan las caídas de tensión en función de las secciones elegidas para cada circuito, según las fórmulas siguientes:

Monofásico:

$$\Delta U = \frac{2 \cdot \rho}{U \cdot s} \cdot \sum P \cdot L$$

Trifásico:

$$\Delta U = \frac{\rho}{U \cdot s} \cdot \sum P \cdot L$$

Donde:

ρ = resistividad del conductor en $\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$ (1/58 en cu, 1/36 en Al).

s = sección del conductor en mm^2 .

P = potencia en W.

L = longitud del conductor en m.

U = tensión nominal de la línea en V.

Una vez elegidas las secciones, se comprueba que la intensidad máxima admisible es mayor que la real en condiciones normales. Para esto se ha considerado la ITC-BT-19, tomando para estos conductores un nivel de aislamiento de 750 V y se tendrán en cuenta los factores de corrección de la intensidad máxima por las modificaciones que se especifican en esta instrucción.

Para sistemas trifásicos

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V_b \times \cos \varphi}$$

Para sistemas monofásicos

$$I = \frac{P}{V \times \cos \varphi}$$

Donde:

I = Intensidad en A
P = Potencia en w
V_b = Tensión entre fases en V
V = Tensión entre fases y neutro en V
cos φ = Factor de potencia

5.17.3 Resultados obtenidos

Se incluyen a continuación los resultados obtenidos para el cálculo de conductores de los circuitos más significativos de la instalación:

Líneas eléctricas suministro de RED:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
LG-RED	CGBT-R	LINEA ELECT.	T	400	277.128	1,00	CU	400,00	40	2	185	AS	D	260	520	400	1,45	0,36%	1,50%	23,64
CS-PB	CUADRO PLANTA BAJA	LINEA ELECT.	T	400	69.282	1,00	CU	100,00	45	1	50,00	AS	F-XLPE3	188	188	100	3,03	0,76%	1,50%	5,68
CS-P1	CUADRO PLANTA 1	LINEA ELECT.	T	400	43.648	1,00	CU	63,00	50	1	35,00	AS	F-XLPE3	154	154	63	3,03	0,76%	1,50%	3,58
CS-CAL	CUADRO SALA CALDERAS	LINEA ELECT.	T	400	1.540	1,00	CU	2,22	20	1	6,00	AS	E-XLPE3	46	46	25	0,25	0,06%	1,50%	1,53
CS-AP	CUADRO ALUMBRADO PISTAS	LINEA ELECT.	T	400	4.500	1,00	CU	6,50	130	1	16,00	AS	E-XLPE3	87	87	25	1,77	0,44%	1,50%	0,63
CGPA	GRUPO PRESIÓN FONTANERÍA	MOTOR	T	400	9.000	1,00	CU	16,24	5	1	6,00	AS	E-XLPE3	46	46	25	0,36	0,09%	5,00%	6,13
RES1	RESERVA 1	LINEA ELECT.	T	400	55.426	1,00	CU	80,00	20	1						100				
RES2	RESERVA 2	LINEA ELECT.	T	400	55.426	1,00	CU	80,00	20	1						100				
RES3	RESERVA 3	LINEA ELECT.	T	400	55.426	1,00	CU	80,00	20	1						100				

Líneas eléctricas suministro de SOCORRO:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
LG-SOCORRO	CGBT-S	LINEA ELECT.	T	400	69.282	1,00	CU	100,00	65	1	70,00	AS	F-XLPE3	244	244	100	3,12	0,78%	1,50%	5,50
CS-PB	CUADRO PLANTA BAJA	LINEA ELECT.	T	400	17.321	1,00	CU	25,00	45	1	10,00	AS	E-XLPE3	65	65	25	3,78	0,95%	1,50%	1,14
CS-P1	CUADRO PLANTA 1	LINEA ELECT.	T	400	17.321	1,00	CU	25,00	50	1	10,00	AS	E-XLPE3	65	65	25	4,20	1,05%	1,50%	1,02
ASC	ASCENSOR	LINEA ELECT.	T	400	8.000	1,00	CU	11,55	55	1	10,00	AS	E-XLPE3	65	65	25	2,14	0,53%	1,50%	0,93
CGPI	GRUPO PRESIÓN INCENDIOS	LINEA ELECT.	T	400	7.500	1,00	CU	10,83	15	1	6,00	AS	E-XLPE3	46	46	25	0,91	0,23%	1,50%	2,04
RES1	RESERVA 1	LINEA ELECT.	T	400	17.321	1,00	CU	25,00	20	1						25				
RES2	RESERVA 2	LINEA ELECT.	T	400	17.321	1,00	CU	25,00	20	1						25				
RES3	RESERVA 3	LINEA ELECT.	T	400	17.321	1,00	CU	25,00	20	1						25				

Cuadro secundario CS-PB suministro de RED:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
F25	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F26	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F27	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F28	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F29	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F30	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F31	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F32	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F33	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F34	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F35	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F36	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F37	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F38	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F41	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F42	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F43	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F44	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F45	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
RACK	RACK INFORMÁTICO	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	5	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	0,84	0,37%	5,00%	2,56
PR	PROGRAMADOR RIEGO	FUERZA	M	230	500	1,00	CU	2,17	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,18	0,51%	5,00%	0,37
R1	RECUPERADOR 1	MOTOR	M	230	506	1,00	CU	2,75	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,20	0,52%	5,00%	0,37
R2	RECUPERADOR 2	MOTOR	M	230	989	1,00	CU	5,38	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,34	1,02%	5,00%	0,37
R3	RECUPERADOR 3	MOTOR	M	230	989	1,00	CU	5,38	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,34	1,02%	5,00%	0,37
R4	RECUPERADOR 4	MOTOR	M	230	989	1,00	CU	5,38	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,34	1,02%	5,00%	0,37
R5	RECUPERADOR 5	MOTOR	M	230	310	1,00	CU	1,68	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	0,73	0,32%	5,00%	0,37

CONSTRUCCIÓN DE 12 AULAS DE EDUCACIÓN SECUNDARIA, 4 AULAS DE DESDOBLE/APOYO
4 AULAS ESPECÍFICAS, LABORATORIO, BIBLIOTECA, ZONAS ADMINISTRATIVAS
Y PISTA POLIDEPORTIVA EN NUEVO IES en Torrejón de Ardoz
MEMORIA DE INSTALACIONES

Circ.	Hasla	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
A2	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A3	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A5	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,59	0,26%	3,00%	0,37
A6	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,59	0,26%	3,00%	0,37
A8	ILUMINACIÓN SECRETARÍA	ALUMB.	M	230	400	1,00	CU	1,74	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,41	0,18%	3,00%	0,85
A9	ILUMINACIÓN SECRETARÍA	ALUMB.	M	230	400	1,00	CU	1,74	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,41	0,18%	3,00%	0,85
A10	ILUMINACIÓN DESPACHOS	ALUMB.	M	230	1.080	1,00	CU	4,70	20	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,46	0,63%	3,00%	0,64
A11	ILUMINACIÓN SALA PROF.	ALUMB.	M	230	720	1,00	CU	3,13	20	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,97	0,42%	3,00%	0,64
A12	ILUMINACIÓN ASEOS/VEST.	ALUMB.	M	230	425	1,00	CU	1,85	20	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,57	0,25%	3,00%	0,64
A15	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	840	1,00	CU	3,65	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,99	0,86%	3,00%	0,37
A16	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	840	1,00	CU	3,65	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,99	0,86%	3,00%	0,37
A18	ILUMINACIÓN ASEOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A20	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,64	0,71%	3,00%	0,28
A21	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,64	0,71%	3,00%	0,28
A23	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	780	1,00	CU	3,39	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	2,37	1,03%	3,00%	0,28
A24	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	780	1,00	CU	3,39	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	2,37	1,03%	3,00%	0,28
A25	ILUMINACIÓN ASEOS	ALUMB.	M	230	500	1,00	CU	2,17	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,84	0,37%	3,00%	0,51
Ae1	AL. EXTERIOR 1	ALUMB.	M	230	160	1,00	CU	0,70	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	53	53	10	0,27	0,12%	3,00%	0,51
Ae2	AL. EXTERIOR 2	ALUMB.	M	230	80	1,00	CU	0,35	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,08	0,04%	3,00%	0,85
Ae3	AL. EXTERIOR 3	ALUMB.	M	230	200	1,00	CU	0,87	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,61	0,26%	3,00%	0,28
Ae4	AL. EXTERIOR 4	ALUMB.	M	230	80	1,00	CU	0,35	50	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,27	0,12%	3,00%	0,26
AF1	AL. EXTERIOR FAROLAS 1	ALUMB.	M	230	504	1,00	CU	2,19	170	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	10	2,41	1,05%	3,00%	0,18
AF2	AL. EXTERIOR FAROLAS 2	ALUMB.	M	230	432	1,00	CU	1,88	170	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	10	2,07	0,90%	3,00%	0,18
AF3	AL. EXTERIOR FAROLAS 3	ALUMB.	M	230	432	1,00	CU	1,88	170	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	10	2,07	0,90%	3,00%	0,18
F1	USOS VARIOS 1	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F2	USOS VARIOS 2	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	5,91	2,57%	5,00%	0,37
F3	USOS VARIOS 3	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F4	USOS VARIOS 4	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F5	U. V. CAFETERÍA	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
F6	U. V. CAFETERÍA	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,01	0,44%	5,00%	0,85
F7	U. V. CAFETERÍA	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,01	0,44%	5,00%	0,85
F8	USOS VARIOS 8	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	4,22	1,84%	5,00%	0,51
F9	USOS VARIOS 9	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F10	USOS VARIOS 10	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F11	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F12	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F13	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
S1	SECAMANOS 1	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
S2	SECAMANOS 2	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
S3	SECAMANOS 3	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
S4	SECAMANOS 4	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	4,22	1,84%	5,00%	0,51
T1	TERMO 1	FUERZA	M	230	2.000	1,00	CU	8,70	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,03	0,88%	5,00%	0,85
F21	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F22	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F23	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F24	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37

Cuadro secundario CS-P1 suministro de G:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos FI	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
A2	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A3	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A5	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A6	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A8	ILUMINACIÓN AULA A/V	ALUMB.	M	230	300	1,00	CU	1,30	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,30	0,13%	3,00%	0,85
A9	ILUMINACIÓN AULA A/V	ALUMB.	M	230	300	1,00	CU	1,30	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,30	0,13%	3,00%	0,85
A11	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	660	1,00	CU	2,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,11	0,48%	3,00%	0,51
A12	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	660	1,00	CU	2,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,11	0,48%	3,00%	0,51
A13	ILUMINACIÓN DESDOBLES	ALUMB.	M	230	720	1,00	CU	3,13	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,73	0,32%	3,00%	0,85
A14	ILUMINACIÓN ASEOS	ALUMB.	M	230	475	1,00	CU	2,07	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,48	0,21%	3,00%	0,85
A15	ILUMINACIÓN ASEOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,25	0,11%	3,00%	0,85
A17	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,28	0,55%	3,00%	0,37
A18	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,28	0,55%	3,00%	0,37
A20	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,28	0,55%	3,00%	0,37
A21	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,28	0,55%	3,00%	0,37
F1	USOS VARIOS 1	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F2	USOS VARIOS 2	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	4,22	1,84%	5,00%	0,51
F3	USOS VARIOS 3	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,01	0,44%	5,00%	0,85
F4	USOS VARIOS 4	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F5	USOS VARIOS 5	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	7,60	3,30%	5,00%	0,28
F6	USOS VARIOS 6	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F11	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F12	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
F13	PROYECTORES	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,04	1,32%	5,00%	0,28
S1	SECAMANOS 1	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
S2	SECAMANOS 2	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
S3	SECAMANOS 3	FUERZA	M	230	2.500	1,00	CU	10,87	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,53	1,10%	5,00%	0,85
F21	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F22	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F23	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F24	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F25	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F26	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F27	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F28	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F29	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F30	TOMAS INFORMÁTICAS	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,36	1,03%	5,00%	0,37
F41	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F42	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F43	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F44	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F45	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
F46	U. V. MESA	FUERZA	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	3,55	1,54%	5,00%	0,37
R1	RECUPERADOR 1	MOTOR	M	230	506	1,00	CU	2,75	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,20	0,52%	5,00%	0,37
R2	RECUPERADOR 2	MOTOR	M	230	506	1,00	CU	2,75	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	1,20	0,52%	5,00%	0,37
R3	RECUPERADOR 3	MOTOR	M	230	989	1,00	CU	5,38	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,34	1,02%	5,00%	0,37
R4	RECUPERADOR 4	MOTOR	M	230	989	1,00	CU	5,38	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	2,34	1,02%	5,00%	0,37

Cuadro secundario CS-CAL suministro de RED:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
CAL	CALDERA	FUERZA	M	230	260	1,00	CU	1,13	10	1	2,50	AS	B2-XLPE2 o B1-XLPE3	23	23	16	0,18	0,08%	5,00%	1,28
B1	BOMBA 1	MOTOR	T	400	260	1,00	CU	0,47	10	1	2,50	AS	B2-XLPE3	22	22	16	0,05	0,01%	5,00%	1,28
B2	BOMBA 2	MOTOR	T	400	250	1,00	CU	0,45	10	1	2,50	AS	B2-XLPE3	22	22	16	0,05	0,01%	5,00%	1,28
B3	BOMBA 3	MOTOR	T	400	330	1,00	CU	0,60	10	1	2,50	AS	B2-XLPE3	22	22	16	0,06	0,02%	5,00%	1,28
B4	BOMBA 4	MOTOR	T	400	240	1,00	CU	0,43	10	1	2,50	AS	B2-XLPE3	22	22	16	0,05	0,01%	5,00%	1,28
CG	CENTRAL GAS	FUERZA	M	230	100	1,00	CU	0,43	10	1	2,50	AS	B2-XLPE2 o B1-XLPE3	23	23	16	0,07	0,03%	5,00%	1,28
C	CONTROL	FUERZA	M	230	100	1,00	CU	0,43	10	1	2,50	AS	B2-XLPE2 o B1-XLPE3	23	23	16	0,07	0,03%	5,00%	1,28

Cuadro secundario CS-AP suministro de RED:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
AP1	AL. PISTA 1	ALUMB.	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	70	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	16	1,97	0,86%	3,00%	0,44
AP2	AL. PISTA 2	ALUMB.	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	70	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	16	1,97	0,86%	3,00%	0,44
AP3	AL. PISTA 3	ALUMB.	M	230	1.500	1,00	CU	6,52	120	1	6	AS	D-XLPE2	53	53	16	5,06	2,20%	3,00%	0,26
F1	AL. PISTA 4	FUERZA	M	230	1.000	1,00	CU	4,35	5	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	0,34	0,15%	5,00%	2,56

Cuadro secundario CS-PB suministro de SOCORRO:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos Fi	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
A1	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A4	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A7	ILUMINACIÓN SECRETARÍA	ALUMB.	M	230	400	1,00	CU	1,74	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,41	0,18%	3,00%	0,85
A13	ILUMINACIÓN C. TÉCNICOS	ALUMB.	M	230	840	1,00	CU	3,65	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,42	0,62%	3,00%	0,51
A14	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	660	1,00	CU	2,87	35	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,56	0,68%	3,00%	0,37
A17	ILUMINACIÓN CONSERJE	ALUMB.	M	230	500	1,00	CU	2,17	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,84	0,37%	3,00%	0,51
A19	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,64	0,71%	3,00%	0,28
A22	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	780	1,00	CU	3,39	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	2,37	1,03%	3,00%	0,28
AE1	ILUMINACIÓN ESCALERAS 1	ALUMB.	M	230	400	1,00	CU	1,74	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,22	0,53%	3,00%	0,28
AE2	ILUMINACIÓN ESCALERAS 2	ALUMB.	M	230	400	1,00	CU	1,74	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,22	0,53%	3,00%	0,28
AE2	ILUMINACIÓN ESCALERAS 3	ALUMB.	M	230	900	1,00	CU	3,91	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,52	0,66%	3,00%	0,51
CI	CENTRAL INCENDIOS	FUERZA	M	230	500	1,00	CU	2,17	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	0,51	0,22%	5,00%	0,85
CAI	CENTRAL ANTI-INTRUSIÓN	FUERZA	M	230	500	1,00	CU	2,17	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	16	0,51	0,22%	5,00%	0,85

Cuadro secundario CS-P1 suministro de SOCORRO:

Circ.	Hasta	Tipo línea	Tipo de Sum.	V (V)	P (W)	Cos ϕ	Mat.	Intens. (A)	Long. (m)	Cond. por fase	Sección mm ²	Seguridad	Tipo Instal.	Intensidad admis. (A)	Intens. total admis. (A)	Protec.	ΔU (V)	ΔU (%)	ΔU (%) adm	Icc (kA)
A1	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A4	ILUMINACIÓN PASILLOS	ALUMB.	M	230	250	1,00	CU	1,09	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,42	0,18%	3,00%	0,51
A8	ILUMINACIÓN AULA A/V	ALUMB.	M	230	300	1,00	CU	1,30	15	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	0,30	0,13%	3,00%	0,85
A10	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	660	1,00	CU	2,87	25	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,11	0,48%	3,00%	0,51
A16	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,64	0,71%	3,00%	0,28
A19	ILUMINACIÓN AULAS	ALUMB.	M	230	540	1,00	CU	2,35	45	1	2,50	AS	B1-PVC2	21	21	10	1,64	0,71%	3,00%	0,28

5.18.BATERÍA DE CONDENSADORES

En barras del cuadro general, se procederá a corregir el factor de potencia, para lo que se instalará la correspondiente batería de condensadores.

Para el cálculo aproximado de dicha batería, partimos:

En barras de cuadro general de un cos ϕ inicial estimado, (según tabla) a 0,98. Según las tablas adjuntas y aplicando el correspondiente coeficiente, tenemos:

Cuadro CGBT:

POTENCIA	COS ϕ	COEFICIENTE	POTENCIA
277,13 kW	0,85 a 0,98	0,417	115,56 KVAR

Con estos datos, podemos elegir una batería de 125 KVAR en composición de 25+2x50 KVAR.

CALCULO DE LA POTENCIA DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES

A partir de la potencia en KW del cos * de la instalación

La tabla nos da en función del cos * de la instalación antes y después de la compensación un coeficiente a multiplicar por la potencia activa para encontrar la potencia de la batería de condensadores a instalar antes de la potencia del condensador en KVAR a instalar por KW de carga para el factor de potencia compensación (cos *) o la tg * α:

tg φ	cos φ	tg φ cos φ	0,75 0,80	0,59 0,86	0,48 0,90	0,46 0,91	0,43 0,92	0,40 0,93	0,36 0,94	0,33 0,95	0,29 0,96	0,25 0,97	0,20 0,98	0,14 0,99	0,0 1
2,29	0,40		1,557	1,691	1,805	1,832	1,861	1,895	1,924	1,959	1,098	2,037	2,085	2,146	2,288
2,22	0,41		1,474	1,625	1,742	1,769	1,798	1,831	1,840	1,896	1,935	1,973	2,021	2,082	2,225
2,16	0,42		1,413	1,561	1,681	1,709	1,738	1,771	1,800	1,836	1,874	1,913	1,961	2,022	2,164
2,10	0,43		1,356	1,499	1,624	1,651	1,680	1,713	1,742	1,778	1,816	1,855	1,903	1,964	2,107
2,04	0,44		1,290	1,441	1,558	1,585	1,614	1,647	1,677	1,712	1,751	1,790	1,837	1,899	2,041
1,98	0,45		1,230	1,384	1,501	1,532	1,561	1,592	1,626	1,659	1,695	1,737	1,784	1,846	1,988
1,93	0,46		1,179	1,330	1,446	1,473	1,502	1,533	1,567	1,600	1,636	1,677	1,725	1,786	1,929
1,88	0,47		1,130	1,278	1,397	1,425	1,454	1,485	1,519	1,532	1,588	1,629	1,677	1,758	1,881
1,83	0,48		1,076	1,228	1,343	1,370	1,400	1,430	1,446	1,497	1,534	1,575	1,623	1,684	1,826
1,78	0,49		1,030	1,179	1,297	1,326	1,355	1,386	1,420	1,453	1,489	1,530	1,578	1,639	1,782
1,73	0,50		0,982	1,232	1,248	1,276	1,303	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732
1,69	0,51		0,936	1,087	1,202	1,230	1,257	1,291	1,323	1,357	1,395	1,435	1,483	1,544	1,686
1,64	0,52		0,894	1,043	1,160	1,188	1,215	1,249	1,281	1,315	1,353	1,393	1,441	1,502	1,644
1,60	0,53		0,850	1,000	1,116	1,144	1,171	1,205	1,237	1,271	1,309	1,349	1,397	1,458	1,600
1,56	0,54		0,809	0,959	1,075	1,103	1,130	1,164	1,196	1,230	1,268	1,308	1,356	1,417	1,559
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190	1,228	1,268	1,316	1,377	1,519
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151	1,189	1,229	1,277	1,338	1,480
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113	1,151	1,191	1,239	1,300	1,442
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076	1,114	1,154	1,202	1,263	1,405
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039	1,077	1,117	1,165	1,226	1,368
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005	1,043	1,083	1,131	1,192	1,334
1,30	0,61		0,549	0,669	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970	1,008	1,048	1,096	1,157	1,299
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936	0,974	1,014	1,062	1,123	1,265
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904	0,942	0,982	1,030	1,091	1,233
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871	0,909	0,949	0,997	1,058	1,200
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840	0,878	0,918	0,966	1,007	1,169
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809	0,847	0,887	0,935	0,996	1,137
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779	0,817	0,857	0,905	0,966	1,108
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750	0,788	0,828	0,876	0,937	1,079
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720	0,758	0,798	0,840	0,907	1,049
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691	0,729	0,796	0,811	0,878	1,020
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663	0,701	0,741	0,783	0,750	0,992
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634	0,672	0,712	0,754	0,821	0,963
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607	0,645	0,685	0,727	0,794	0,936
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580	0,618	0,658	0,700	0,767	0,909
0,88	0,75		0,132	0,282	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553	0,591	0,631	0,673	0,740	0,882
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526	0,564	0,604	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500	0,538	0,578	0,620	0,687	0,829
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474	0,512	0,552	0,594	0,661	0,803
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447	0,485	0,525	0,567	0,634	0,776
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421	0,459	0,499	0,541	0,608	0,750
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395	0,433	0,473	0,515	0,582	0,724
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369	0,407	0,447	0,489	0,556	0,698
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343	0,381	0,421	0,463	0,530	0,672
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317	0,355	0,395	0,437	0,504	0,645
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291	0,329	0,369	0,417	0,478	0,620
0,59	0,86				0,109	0,410	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,450	0,593
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,317	0,364	0,424	0,567
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209	0,246	0,288	0,335	0,395	0,538
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183	0,230	0,262	0,309	0,369	0,512
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484

5.19 ALUMBRADO NORMAL: NIVELES DE ILUMINACIÓN

Para realizar los cálculos del nivel de iluminación en las distintas dependencias, se han tomado las más significativas. Los niveles de iluminación se ha fijado teniendo en cuenta los usos a que se destinan dichas dependencias, habiéndose considerado un coeficiente de depreciación mediano, en función del mantenimiento y después de 100 horas de funcionamiento de las luminarias.

Según el código técnico los índices de rendimiento de colores (Ra) serán siempre superiores a 80 y los límites de índice de deslumbramiento unificado UGR, serán inferiores para almacenes, pasillos, vestíbulos y escaleras a 25 y aulas 19.

El voltaje de las lámparas, así como su flujo luminoso varía según las dependencias, si bien se ha unificado la tonalidad de los mismos, según se indican en el Pliego de Condiciones.

Se adjunta los cálculos luminotécnicos de las dependencias tomadas como más significativas, con sus distintos tipos de luminarias y lámparas.

Se adjunta anexo con estudio lumínico.

5.20 JUSTIFICACIÓN CTE. SECCIÓN HE 3.- EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) intervenciones en edificios existentes con una superficie útil total final (incluidas las partes ampliadas, en su caso) superior a 1000 m2, donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada;
- c) c) otras intervenciones en edificios existentes en las que se renueve o amplíe una parte de la instalación, en cuyo caso se adecuará la parte de la instalación renovada o ampliada para que se cumplan los valores de eficiencia energética límite en función de la actividad y, cuando la renovación afecte a zonas del edificio para las cuales se establezca la obligatoriedad de sistemas de control o regulación, se dispondrán estos sistemas
- d) cambios de uso característico del edificio;
- e) e) cambios de actividad en una zona del edificio que impliquen un valor más bajo del Valor de Eficiencia Energética de la Instalación límite, respecto al de la actividad inicial, en cuyo caso se adecuará la instalación de dicha zona.

Valor de eficiencia energética de la instalación:

HE 3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Valor de Eficiencia Energética de la Instalación

PROYECTO DE ILUMINACIÓN

		Nº de puntos de cálculo considerados en el proyecto	Factor de mantenimiento previsto	Potencia total instalada en lámparas + equipos aux.	Superficie área cálculo	Valor de eficiencia energética de la instalación	límite VEEI CTE HE3	Iluminancia media horizontal mantenida	Índice de deslumbramiento unificado	Índice de deslumbramiento unif. Máximo	Índice de rendimiento de color de las lámparas	CUMPLE
Nº	ZONA DE CALCULO	n	Fm.	P (W)	S (m2)	VEEI	VEEI (lim)	Em (lux)	UGR	UGR (máx.)	Ra	
1	AULA TIPO	64x64	0,8	233,60	46,48	1,09	3,5	463	19	19	>= 80	SI
2	DISTRIBUIDOR TIPO	128x32	0,8	390,40	103,14	1,15	4	328	25	25	>= 80	SI
3	BIBLIOTECA	32x64	0,8	525,60	68,88	1,17	5	651	19	19	>= 80	SI
4	DESPACHO DIRECTOR	32x32	0,8	175,20	20,08	1,46	3	597	19	19	>= 80	SI
5	SECRETARIA	64x64	0,8	536,80	79,69	1,23	3	546	19	19	>= 80	SI
6	ALMACÉN GENERAL	64x64	0,8	160,00	49,36	1,99	4	163	25	25	>= 80	SI

Sistemas de control y regulación:

Sistemas de control y regulación

Sistema de encendido y apagado manual

- ☒ Toda zona dispondrá, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control.

Sistema de encendido: detección de presencia o temporización

- ☒ Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Sistema de aprovechamiento de luz natural

- ☒ 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.

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

$\theta > 65^\circ$	θ	Ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales. (ver figura 2.1)
$T \cdot \frac{A_w}{A} > 0,11$	T	Coefficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local, expresado en tanto por uno.
	A_w	Área de acristalamiento de la ventana de la zona [m^2].
	A	Área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m^2].

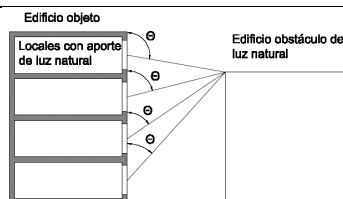


Figura 2.1

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

Patios no cubiertos:

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

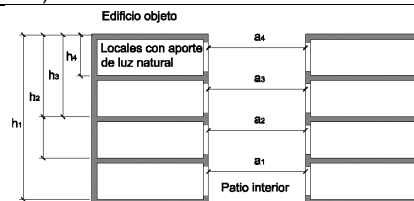


Figura 2.2

Patios cubiertos por acristalamientos:

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

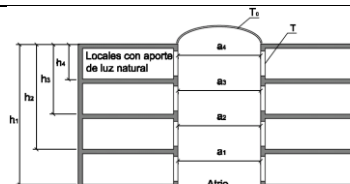


Figura 2.3

HE3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

Ámbito de aplicación: Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en: edificios de nueva construcción; rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada; reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve 4la instalación de iluminación. (Ámbitos de aplicación excluidos ver DB-HE3)

Plan de mantenimiento:

MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

1 Instalación Eléctrica de Alumbrado

Para conseguir una seguridad óptima en la funcionalidad de la instalación eléctrica de alumbrado, las tareas que irán a él asociadas se dividirán en tres grupos de tareas:

- Mantenimiento: medidas para la preservación del estado nominal
- Inspección: medidas para el control y evaluación del estado actual
- Reparación: medidas para la reconstitución del estado nominal

1.1 Personal

Será realizado por operarios cualificados para trabajos eléctricos, los cuales irán siempre en pareja, para evitar cualquier tipo de riesgo para los mismos que de la actividad pudiera surgir, tales como choque eléctrico, contactos directos, indirectos, arco eléctrico, quemaduras, etc.

Resulta de vital importancia, dada la peligrosidad de la actividad, la formación en Prevención de Riesgos Laborales de los operarios que realicen el mantenimiento.

Asimismo, el personal de trabajo estará dotado de todos los elementos de protección individual y colectiva que fueran necesarios según la tarea que vayan a realizar en cada momento.

1.2 Medios

Los operarios estarán dotados de las herramientas necesarias, debidamente aisladas. No se contemplará necesidades de servicio o medios ajenos a los propios de la Empresa adjudicataria.

1.3 Tipos de mantenimiento

Se efectuarán dos tipos de mantenimiento:

- Mantenimiento pasivo: servirá simplemente de control del cableado y elementos eléctricos, realizándose mediante inspección visual, con el fin de poder anticipar cualquier problema que pudiera surgir.
- Mantenimiento activo: una vez detectadas posibles anomalías en alguno de los elementos, o inminentes fallos de los mismos a través del Mantenimiento pasivo, se procederá a la actuación sobre los mismos. Este tipo de mantenimiento puede comprender desde un simple cambio de lámpara o un interruptor de encendido, hasta cambios complejos como la sustitución de una línea entera de cable por su deterioro, aunque estos casos serán los menos comunes.

1.4 Operaciones generales de mantenimiento preventivo y correctivo de las Instalaciones eléctricas en baja tensión

- Sustitución de todo aquello que se incluye en la denominación de pequeño material eléctrico: tomas de corriente, interruptores, pulsadores, pilotos de señalización, timbres, sirenas, etc.
- Sustitución de todo tipo de luminarias y lámparas: halógenas de cualquier tipo, incandescentes de cualquier tipo, halógenas de doble envoltura y de vela; lámparas reflectoras de incandescencia, lámparas fluorescentes de cualquier tipo, lámparas fluorescentes compactos de cualquier tipo, lámparas fluorescentes de cualquier diámetro, lámparas Par, lámparas de bajo consumo, etc.
- Las reparaciones de las averías y roturas que surjan por el uso normal de los edificios.

1.5 Plan básico de actuaciones y frecuencia del mantenimiento preventivo

Según las distintas especialidades, y de forma general, se seguirán los planes que a continuación se exponen, entendiendo los mismos adaptados a la realidad física de la existencia de cada instalación o componentes de la misma en cada edificio objeto de conservación y a la normativa en vigor:

Alumbrado

Semanalmente:

- Inspección ocular comprobando si hay algún punto de luz fundido o en mal estado.

Mensualmente:

- Revisión y comprobación de los mecanismos de encendido y cajas de fusibles.

Trimestralmente:

- Revisión de cebadores, portacebadores y reactancias.
- Revisión de rejillas antideslumbrantes y difusores.

Según necesidades:

- Sustitución de mecanismos, cebadores y reactancias.
- Reposición de lámparas y tubos fluorescentes.

5.21 CÁLCULOS ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Los resultados obtenidos, con las luminarias de emergencia previstas son:

Se adjunta anexo con estudio de iluminación de emergencias.

6. VOZ Y DATOS

6.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

Atendiendo a las demandas del edificio, Normativa para la creación de las infraestructuras básicas de Comunicaciones de la Comunidad de Madrid (ICM) y Normativa de referencia, se diseña un sistema de cableado estructurado en estrella, con un repartidor principal de voz y datos situado en sala técnica en la planta baja del edificio. En dicho cuarto se situarán los siguientes equipos:

Armario para rack de informática, de las siguientes características:

- Dimensiones 800x800 mm (Anc x Fon) y de 42 U, con capacidad suficiente para ubicar en él todo el patch-panel de distribución del cableado horizontal, el panel de las terminaciones de fibra óptica y la electrónica de red (switches routers, etc.).
- Totalmente mecanizado en 19" de ancho, con puerta transparente y cerradura de seguridad en puerta delantera y trasera con tapas laterales.
- Repartidor o Patch Panel de patcheo para 24 tomas tipo RJ-45 hembra, categoría 6 en mecánica de 19" de 1U.
- Regletas pasahilos necesarias para el correcto "maceado" de los cables.
- Alimentación eléctrica: 1 regletas tipo schuko de 8 enchufes para fijar en el rack de 19". Las bases del enchufe cumplirán la directiva europea 89/336/CEE. Terminará en 1 diferencial y 1 magnetotérmico. Se instalarán interruptores diferenciales de 40 A, 30 mA superinmunizados y magnetotérmicos de 16 A curva D.

El rack estará provisto de los pasahilos necesarios y tendrá espacio suficiente para la electrónica de red.

Se prevé como punto de entrada de la red exterior mediante fibra óptica, teniendo en cuenta:

- La fibra óptica será multimodo OM3 de 50/125 µm, de 12 fibras.
- Tanto el cable de fibra óptica de 50 µm, los conectores y los paneles deben provenir del mismo fabricante.
- La manguera de 12 fibras multimodo se conectará a un panel de 12 fibras en cada extremo, de 1U de altura dotado de casete organizador y distribuidor de fibras.
- Los paneles de distribución de fibra óptica permitirán la correcta terminación de los cables de fibra óptica. La mecánica será de 19" y con conectores SC/PC.
- La marca será de Systimax (CommScope) o equivalente aprobado previamente por el ICM.

Desde el armario Rack y canalizados bajo bandeja metálica de rejilla con tapa independiente, de las dimensiones indicadas en Planos, se distribuirán los canales de comunicaciones de cobre del sistema de cableado estructurado, compuesto por cables de 8 hilos de cobre UTP LSZH de categoría 6, según TIA 568 B, IS11801 y EN50173, hasta los puestos de trabajo, con conector macho en armario repartidor, realizados en una sola tirada sin empalmes. En los tramos coincidentes con la instalación eléctrica, se guardará una distancia mínima entre ambas instalaciones de 20cm, tal y como se indica en la norma UNE-EN 50174-2.

Se procederá al grimpado de todos los conductores, con una longitud máxima de pelado del cable entre 13 y 20 mm.

Las necesidades del edificio son de 132 puntos de voz/datos, repartidos en diferentes tomas para puestos informáticos, toma en conserjería, toma para ascensor, toma en sala de calderas y cuatro puntos de acceso WIFI.

Las características de la instalación, así como del material colocado, cumplirá en todo con lo descrito en las Especificaciones del Sistema de Cableado Estructurado del presente Proyecto.

6.2 SUBSISTEMA HORIZONTAL

Los puestos de trabajo estarán compuestos por cajas de empotrar/superficie portamecanismos, con capacidad para contener 3 módulos dobles, con 4 tomas de corriente tipo Schucko II+TT/16 A desde circuitos independientes de informática (protegidos por diferencial del tipo superinmunizado), y 2 tomas RJ-45 cat 6 con ventana y tapa ciega de elemento.

El cableado horizontal será UTP, categoría 6, libre de halógenos, tendiéndose un cable de estas características por cada RJ-45. La marca será de Systimax (CommScope) o equivalente aprobado previamente por el ICM.

6.3 CERTIFICACIÓN FINAL

Una vez realizada la instalación, se procederá a la certificación de todas las tomas, conforme a la normativa vigente, así como al marcado de todas las tomas y conductores.

6.4 EJECUCIÓN DEL CABLEADO DE PAR TRENZADO

El radio de curvatura del cable deberá ser como mínimo 4 veces su diámetro exterior. No se dejarán nudos ni lazos en cajas de derivación ni armarios.

No se pelarán nunca más de 3 cm. de cable y para la conexión a conectores se destrenzarán los pares lo mínimo posible, del orden de 13 mm, no sobrepasando nunca los 20 mm.

La asignación de cada hilo a los conectores será idéntica en ambos extremos, tanto en las tiradas entre armarios y puestos de trabajo como entre armarios o en los latiguillos, de acuerdo con la norma TIA 568 B.

6.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS TOMAS Y CONECTORES

Todas las tomas, tanto en armarios como en puestos de trabajo, quedarán marcadas de forma indeleble de acuerdo con lo siguiente:

- a) Regletas 110 conectadas directamente a la centralita telefónica
Grupos definidos con una letra (A,B,...) y pares definidos con dos dígitos (01,02,, 99,00)
- b) Regletas 110 y paneles RJ-45 de asignación de conexiones telefónicas
Grupos definidos con dos dígitos (01,02,,) y pares definidos con dos dígitos (01,02,, 99,00)
- c) Paneles de enlaces de par trenzado entre armarios locales y principal
Se identificarán con formato NNXnn, donde las dos primeras posiciones definen el número de armario local (01,02,), la intermedia (carácter X) indica que se trata de un enlace entre armarios y las dos finales identifican de forma secuencial (01,02 ...) el número de enlace con el armario local.
- d) Rosetas de toma y paneles de distribución
Se identificarán con formato NNnnn, donde las dos primeras posiciones definen el número de armario local (01,02,) y las tres finales identifican de forma secuencial (001,002 ...) el número de toma en el ámbito del armario local.

7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En el edificio objeto del presente Proyecto se prevén las instalaciones de protección contra incendios necesarias conforme al Documento Básico Seguridad en caso de Incendio.

7.1 DETECCIÓN AUTOMÁTICA DE INCENDIOS Y ALARMA

En esta fase sólo sería necesario disponer un sistema de alarma de incendios en todo el edificio y un sistema de detección en las zonas de riesgo alto (sala de calderas).

No obstante, se dispondrá un sistema de detección automática de incendios y alarma en todo el edificio aunque en esta fase no sea preceptivo al ser la superficie construida inferior a 5.000 m².

Dicha instalación dará servicio a todas las dependencias y a los falsos techos dadas sus características y en cumplimiento del punto A.5.3.8 de la UNE 23007-14 Sistemas de detección y alarma de incendios, Parte 14, Planificación, diseño, instalación, puesta en servicio, uso y mantenimiento.

La Central de incendios se instalará en el cuarto del conserje en el lugar señalado en el plano correspondiente, que será única para todo el edificio y que será aprovechada en las futuras ampliaciones.

Por tanto, se ha proyectado una instalación de detección y alarma con los correspondientes detectores, pulsadores y campanas que cubrirán todas las zonas y cuyos objetivos son:

- Avisar con rapidez y eficacia del inicio de un incendio
- Localizar el lugar donde se está produciendo la incidencia
- Comunicar la incidencia lo antes posible a las personas responsables del área de seguridad
- Vigilar áreas ocultas

El sistema de detección previsto es analógico, con el que se obtiene un control total de la instalación al tener información de cada uno de los elementos del sistema, recibiendo la centralita información de alarmas y averías de cada elemento, permitiendo hacer un correcto mantenimiento que reducirá apreciablemente el número de falsas alarmas.

Se distribuirán una serie de detectores de distintas características según el fuego a prever en cada una de las zonas a las que da servicio. Su distribución será la siguiente:

- Detectores ópticos en todas las zonas de uso educativo y dependencias anexas y falsos techos.
- Detectores termo velocimétricos en la sala de calderas

Se dispondrán pulsadores manuales de alarma con sus correspondientes sirenas en los pasillos y zonas de circulación, en lugares próximos a las salidas, de forma que no haya ningún punto del local a menos de 25 metros de un pulsador.

7.1.1 Central de incendios

La central de detección prevista será algorítmica y tendrá las siguientes características:

Central microprocesada algorítmica, certificada según las normas europeas UNE-EN 54-2 y UNE-EN 54-4, con amplia capacidad operativa que le permite controlar individualmente todos los equipos que componen las instalaciones de detección de incendios, de las siguientes características:

- Central inteligente de control de incendios con capacidad para 4 bucles de 125 equipos cada uno, a los que se conectan los detectores, pulsadores, módulos de maniobras, de control y demás elementos que configuran la instalación. Capacidad de control de hasta 500 equipos.
- Permite la conexión de bucles CLASE A: bucle cerrado con aisladores independientes de entrada y salida; y bucles CLASE B: bucle abierto con aislador de salida.
- Fuente de alimentación conmutada, de 27,2 Vcc 4 A.
- Módulo CPU, donde se personaliza la instalación, se programan las maniobras de salidas y se gestiona la información.
- Memoria de eventos no volátil, con capacidad para 4000 eventos.
- Reloj en tiempo real.

- Control completo de funcionamiento de todos los equipos que componen la instalación de forma programada o manual: rearmes, reposiciones, niveles, conexión/desconexión de puntos, activación/desactivación de evacuaciones, cierre de puertas y compuertas cortafuegos.
- Programación de retardos según norma UNE EN54-2.
- Modos DIA/NOCHE configurables automáticamente mediante calendario programable.
- Salida de aviso a bomberos con tiempos de activación programables: Tiempo de reconocimiento y tiempo de investigación, según norma NEN2535.
- Modos de test y pruebas incorporados para cada zona.
- Permite varios idiomas de trabajo.
- Gestión integral de listados históricos entre dos fechas y estado de las zonas.
- Display gráfico de 240x64 puntos.
- Teclado de control.
- Indicadores luminosos y avisador acústico local, para presentación de estados generales de servicio, alarma, avería, desconexión, test, alimentación y estado de maniobras de evacuación y otros.
- Salidas incorporadas de evacuación (salida vigilada), alarma (bomberos), prealarma y avería.
- 2 puertos de comunicaciones serie Interface RS232 ó RS485 seleccionable por el usuario.
- 1 puerto de comunicaciones serie Interface RS485 con protocolo ARCNET.
- Puerto de impresora serie incorporado.
- Cargador de baterías de emergencia. Capacidad para alojar dos baterías de 12V / 7 Ah.

El suministro incluye 2 baterías recargables de ácido-plomo sin mantenimiento B/12-6 de 12V/7Ah.

La central dispondrá de los módulos necesarios para controlar y actuar sobre los siguientes elementos en caso de alarma de incendio:

- Ascensores: mediante un módulo de 2 salidas para bajada segura a planta inferior
- Sistema de ventilación: mediante módulos de 2 salidas, uno por equipo de ventilación para parada en caso de alarma de incendio
- Retenedores: mediante módulos de 2 salidas, uno por conjunto de retenedores, para el cierre automático de las puertas de sectorización en caso de alarma de incendios.
- Grupo de presión de incendios: mediante un módulo control microprocesado que gestiona las comunicaciones y el control de ocho entradas

7.1.2 Líneas de conexión

Desde la central de alarma de incendios, partirán las líneas de detección, en canalizaciones independientes de tubo de plástico libre de halógenos, montaje visto, grapado a los paramentos y techos.

Las líneas están formadas por manguera de 2 conductores (2 x 1,5) mm², con pantalla de aluminio-poliéster, homologada para el Sistema Algorítmico, no propagadora de la llama, libre de halógenos, baja emisión de humos y resistente al fuego.

Las canalizaciones serán registrables con cajas estancas de dimensiones 100 x 100 mm.

Las líneas de detección seguirán los recorridos hasta llegar a todos y cada uno de los detectores, pulsadores y sirenas de alarma.

Se formarán bucles cerrados de forma que la línea de detección va desde la central hasta el último detector y de allí vuelve a la central. De esta forma si se produce un corte o corto, la central señala y localiza la avería, pero no queda fuera de servicio ningún detector.

Adicionalmente, la central prevista se conectará a la terminal de control remoto mediante manguera libre de halógenos de 2 conductores de 1,5 mm² trenzados y apantallados con una cinta de aluminio.

7.1.3 Detectores automáticos de incendios

Estarán situados en los techos de las diferentes dependencias y zonas a proteger.

En general, en todas las zonas de actuación y falsos techos los detectores serán del tipo óptico de humos, habiéndose previsto al menos una unidad en todas dependencias a excepción de los cuartos húmedos.

Su conexión se realizará sobre el zócalo, de tal manera que permita dejar fuera de servicio cualquier detector, sin necesidad de desconectar su cableado.

En caso de que el zócalo del detector no pueda admitir correctamente la canalización de conexión, el detector montará sobre caja, de tal forma que la instalación se realice de una forma correcta.

Todos los detectores llevarán un dispositivo indicador del funcionamiento, el cual permitirá en un momento determinado, la localización más rápida del detector, el cual ha indicado la presencia de un posible foco de incendio.

Este indicador consistirá en una luz intermitente colocada en el mismo zócalo del detector, en color rojo.

7.1.4 Instalación de alarma

Pulsadores

Se instalarán en toda la zona de actuación una serie de pulsadores manuales de alarma.

Estarán situados en los paramentos verticales, a una altura de 1,30 m sobre el piso terminado, distribuidos por toda la zona de forma que, desde cualquier punto hasta el pulsador más próximo, el recorrido sea menor de 25 m.

Tendrán protección para evitar choques involuntarios.

Los pulsadores darán una alarma de incendios de forma que una vez accionado el pulsador se transmitirá la señal a la central, de forma tal que resulte localizable la zona del pulsador que ha sido activado y puedan ser tomadas las medidas pertinentes.

Bocinas de alarma

Asimismo se instalarán una serie de bocinas de alarma, las cuales darán una señal acústica en toda la zona que permita el conocimiento de la existencia de un incendio por parte de los ocupantes.

7.2 EXTINTORES

Se distribuirán extintores manuales portátiles de polvo químico ABC polivalente anti-gramínea, de eficacia 34A/183B, de 6 kg de agente extintor de forma que cualquier punto del edificio se encuentre a una distancia inferior a 15 m de uno de ellos. En las zonas diáfanas, la distribución será a razón de un extintor cada 300 m² o fracción de superficie.

En las zonas o locales de riesgo especial se colocará como mínimo un extintor en el exterior y próximo a la puerta de acceso. Además, en el interior del local o de la zona se colocarán los necesarios para que:

- En los locales de riesgo medio y bajo la distancia hasta un extintor sea como máximo de 15 m (incluido el situado en el exterior).
- En los locales de riesgo alto la distancia hasta un extintor sea como máximo de 10 m (incluido el situado en el exterior) en locales de hasta 100 m². En locales de superficie mayor la distancia de 10 m se cumplirá respecto de algún extintor interior.

En los locales especiales como la sala de calderas los extintores se dispondrán cumpliendo la normativa específica al respecto.

El tipo de extintor dependerá de la clase de fuego:

- Fuegos clase A, B, C, D: extintor de polvo de 6 kg.
- Fuegos clase E: extintor de CO₂ de 5 kg.

Así, los extintores a instalar serán de polvo seco polivalente antibrasa, excepto en aquellos lugares con riesgo de incendio por causas eléctricas, donde serán de CO₂.

Los extintores serán del tipo homologado por el Reglamento de Aparatos a Presión (MIE-AP 5) y la UNE 23.110, con su eficacia grabada en el exterior y equipados con manguera, boquilla direccional y dispositivo de interrupción de salida del agente extintor a voluntad del operador.

Los extintores se colocarán en lugar accesible, especialmente en las vías de evacuación y cerca de las bocas de incendio a fin de unificar la situación de los elementos de protección. La parte superior del extintor quedará como máximo a una altura de 1,2 m.

La posición de los extintores quedará señalizada con los correspondientes carteles.

7.3 BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

La instalación de BIES para el edificio requiere una acometida de agua exclusiva procedente de la red de abastecimiento exterior existente hasta un armario situado en hornacina en el cerramiento exterior de la parcela en la que se sitúa el edificio.

La conducción proyectada será de polietileno de alta densidad de 63 mm de diámetro nominal, discurriendo en disposición enterrada hasta el armario de acometida.

El armario de acometida dispondrá en su interior, además del contador, de válvulas de corte a la entrada y salida de la tubería de acometida, válvula de retención a la salida del contador y grifo de comprobación, todo ello según normas particulares de la empresa suministradora.

Desde la acometida se alimentará el depósito de reserva de agua contra incendios con una capacidad de 12 m³, construido a partir de 4 depósitos de 3.000 litros unidos por la brida de vaciado y con sistema de llenado en un sólo depósito (llenado del resto de depósitos por vasos comunicantes) y situado en disposición superficial en el cuarto de depósitos y grupos de la planta baja y cuya capacidad es suficiente para alimentar dos BIES de forma simultánea durante 1 hora.

El depósito dispondrá de llenado mediante válvula de flotador, así con desagüe conducido a saneamiento, sondas de nivel máximo y mínimo con actuación sobre alarma, caudalímetro y colector de pruebas.

Del depósito aspirará el grupo de presión contra incendios, exclusivo para ese fin. Dicho grupo estará construido de acuerdo a la UNE 23.500 y dispondrá de dos bombas principales eléctricas y bomba jockey, con alimentación directa desde el cuadro general de baja tensión, suministro de red-grupo.

El grupo de presión se dimensionará de forma que satisfaga el caudal máximo simultáneo de dos BIES funcionando de forma simultánea con una presión disponible superior a la pérdida de carga del punto más desfavorable de la instalación, más 3,5 kg/cm² en punta de lanza.

Se dispondrá un by-pass en el colector de salida del grupo de presión, de forma que permita el aprovechamiento de la presión de la red si esta es suficiente.

Se han previsto bocas de incendio equipadas en todas las plantas del edificio de forma que la distancia máxima desde cualquier punto de la planta hasta un equipo de manguera sea inferior a 25 m y de forma que bajo su radio de acción (longitud de la manguera más 5 metros de alcance del chorro) quede cubierta toda la superficie a proteger.

Las BIES a instalar serán de 25 mm de diámetro, con manguera semirrígida de 20 m de longitud, lanza multiefecto y manómetro, ubicadas en armario metálico con terminación en acero inoxidable empotrado, marco e inscripción alusiva al uso. Los elementos y características serán los siguientes:

- Boca de incendios equipada con manguera semirrígida de 25 mm de diámetro y 20 metros de longitud, fabricada s/ UNE-EN 671-1:2001
- Armario para instalar alarma, pulsador y luz de emergencia
- Armario para extintor
- Dimensiones: 1.120x620x220 mm (LxHxF)

Las BIES a instalar cumplirán la norma UNE-EN 671-1:2001.

Las BIES se montarán de forma que su centro esté como máximo a 1,5 m de altura sobre el nivel del suelo, permitiéndose una altura superior sólo si la boquilla y la válvula de apertura manual si existe, estén a la altura citada.

Las tuberías de distribución de agua a las BIES se han previsto en acero UNE-EN 10255 serie media M (antigua DIN-2440) de diferentes diámetros, cumpliendo con las especificaciones de esta norma.

La red en el interior realizará recorridos horizontales en la planta baja por falso techo y bajadas y subidas verticales en la conexión de alimentación a cada BIE de planta baja y planta primera.

Una vez acabada la red de tuberías se pintarán éstas con dos capas de pintura antioxidante y después con dos capas de pintura normalizada.

Todas las BIES irán convenientemente señalizadas para facilitar su localización en caso de incendio.

7.4 DIMENSIONADO DE LA RED DE BIES

7.4.1 Red hidráulica

Para el dimensionado de la red de tuberías de abastecimiento a las Bocas de Incendio se tiene en cuenta la exigencia de funcionamiento simultáneo de las dos BIES más desfavorables, de forma que el caudal simultáneo máximo será el debido a dos Bocas.

Teniendo en cuenta que el caudal nominal de una BIE de 25 mm es de 1,6 l/s, el caudal simultáneo máximo será de 3,2 l/s, aplicable a los tramos que alimentan a dos o más BIES. Los ramales de acometida a cada BIE se dimensionan para su caudal nominal, es decir, 1,6 l/s.

Al tratarse de un uso administrativo, se ha fijado la velocidad máxima admisible en 2 m/s, con el fin de prevenir ruidos no deseados durante la circulación del agua.

Para el cálculo del diámetro de las tuberías, una vez fijada la velocidad máxima admisible, se ha utilizado la siguiente fórmula:

$$DN \text{ (mm)} = \sqrt{\frac{4.000 \times Q_{st} \text{ (l/s)}}{\pi \times v \text{ (m/s)}}$$

Siendo:

DN = diámetro nominal de la tubería del tramo correspondiente

Qst = caudal simultáneo del tramo correspondiente

v = velocidad máxima admisible en el tramo correspondiente

En cuanto a la pérdida de carga, para su cálculo se ha utilizado la fórmula de Flamant, cuya expresión general es:

$$J \text{ (mcda)} = V^{1,75} \text{ (m/s)} \times L \text{ (m)} \times F \times D^{-1,25} \text{ (m)}$$

Siendo:

J = pérdida de carga

V = velocidad

L = longitud del tramo

F = constante que depende del material de la tubería

D = diámetro del tramo

Para el caso del acero galvanizado, el valor de F=0,0007, siendo la expresión utilizada en las hojas de cálculo

$$j \text{ (mmcda/m)} = 6,2 \times \frac{V^{1,75}}{D^{1,25}}$$

Tramo	Consumo	Caudal simult (l/s)	Velocidad max (m/s)	Long tramo (m)	Long cálculo (m)	Díametro (mm)	DN (mm)	Velocidad real (m/s)	P.C. Unitaria (mca/m)	P.C. Tramo (mca)
P2/1-2	1 BIE	1,60	2	12,5	15	31,91	32	1,99	0,27	4,07
P2/2-PS	2 BIES	3,20	2	35	42	45,13	50	1,63	0,05	1,93

Pérdida de carga acumulada: 6,00 m.c.a

7.4.2 Grupo de Presión para BIES

Para el dimensionado del volumen mínimo de acumulación del aljibe se ha tenido en cuenta la obligación de funcionamiento durante 1 hora de las dos BIES más desfavorables, lo que da lugar a un volumen mínimo de acumulación de 12 m3.

El equipo de bombeo se elige de forma que sea capaz de proporcionar el caudal simultáneo máximo previsto y su presión disponible sea superior a la presión máxima de trabajo calculada como sigue:

$$P_{\text{grupo}} \text{ (mca)} = H_m \text{ (m)} + \Delta P \text{ (mca)} + P_{\text{min}} \text{ (mca)}$$

Siendo:

P_{grupo} = presión disponible del grupo de bombeo

H_m = altura geométrica del punto más desfavorable = 6 m

P = pérdida de carga hasta el punto más desfavorable = 6,0 mca

P_{min} = presión mínima necesaria punto más desfavorable = 35 mca

Sustituyendo en la expresión anterior:

$$P_{\text{grupo}} = 6,0 + 6,0 + 35 = 47 \text{ mca}$$

Se ha previsto el siguiente grupo de presión:

Grupo de presión contra incendios un caudal de 12 m3/h a una pérdida de carga de 55 m.c.a., compuesto por dos bombas principales de 10 CV, electrobomba jockey de 3 CV, colector de aspiración con válvulas de seccionamiento, colector de impulsión con válvulas de corte y retención, válvula principal de retención y colector de pruebas en impulsión, manómetro y válvula de seguridad, acumulador hidroneumático de 25 l. bancada común metálica y cuadro eléctrico de maniobras según Normas UNE 23500 & CEPREVEN RT2.

Marca : Wilo o equivalente

Tipo : SiFire Easy IB 32/200-210-7.5/0.75 EJ IB

Datos de funcionamiento:

Agua 100 %

Caudal : 12,00 m³/h

Caudal por bomba : 12,06 m³/h

Altura de impulsión : 55,00 m

Temperatura del fluido : 20 °C

Temperatura mín. del fluido : 4 °C

Temperatura máx. del fluido : 40 °C

Presión máxima de trabajo : 10 bar

Temperatura ambiente máx. : 40 °C

Bomba principal

Nivel de eficiencia energética del motor: IE3

Alimentación eléctrica : 3~400V/50 Hz

Potencia nominal P2 : 7,5 kW

Velocidad nominal : 2900 l/min

Intensidad nominal (aprox.) : 14 A

Factor de potencia :

Clase de aislamiento : F

Prensaestopas : 2xM32

Bomba Jockey

Intensidad nominal 3~400 V, 50 Hz : 1,83 A

Potencia nominal del motor : 0,75 kW

Vessel volume : 20 l

Carcasa de la bomba : EN-GJL-250

Eje del motor : 1.4301

O-ring (jockey) : EPDM

Tipo de protección de la instalación : IP 54

Medidas de acoplamiento

Conexión aspiración : DN 50

Conexión impulsión : DN 65

Peso aprox.: 482 kg

8. CALEFACCIÓN

8.1 CONDICIONES DE PROYECTO

Para el diseño de la instalación de calefacción y ventilación prevista, se han considerado las siguientes condiciones de diseño:

8.1.1 Calidad de los cerramientos

Se tomarán los siguientes coeficientes de transmisión para el cálculo de las cargas térmicas exteriores:

Fachada	0,23 W/m ² °C
Cubierta	0,19 W/m ² °C
Forjados	0,49 W/m ² °C
Separación locales no calefactados	0,53 W/m ² °C
Forjados planta primera	0,41 W/m ² °C
Carpinterías exteriores	2,2 W/m ² °C
Vidrios	1,5 W/m ² °C

Que son utilizados para el cálculo de cargas en el Proyecto, justificándose los mismos en la documentación de Verificación de la HE-1 Limitación de la Demanda Energética realizada con la Herramienta Unificada Lider-Calener (HULC).

8.1.2 Condiciones exteriores

Las condiciones climatológicas exteriores que se utilizarán para la realización del proyecto se obtienen según norma la UNE 100-014, habiéndose considerado también otros datos geográficos como la altitud y la latitud.

- Altitud: 595 m
- Latitud: 40,3 ° N
- Turbiedad atmosférica: Estándar
- Materiales circundantes: Estándar

Con estas especificaciones se obtienen para el proyecto las siguientes condiciones exteriores:

INVIERNO:

- Temperatura bulbo seco ext.: -4,2 °

8.1.3 Condiciones interiores

Con una instalación de calefacción se pretende crear un ambiente lo más satisfactorio posible para la permanencia de personas en el interior de los locales en invierno.

Para establecer las condiciones interiores de diseño se han tenido en cuenta las indicaciones de la IT 1.1.4.1.2 sobre temperatura operativa y humedad relativa.

- Temperatura interior de diseño invierno: 21 °C

8.1.4 Niveles de ventilación

El aire exterior mínimo para ventilación se ha considerado en función del uso de las distintas dependencias, considerando las necesidades de ventilación y de movimiento de aire exigidos en la norma RITE o por el Documento Básico DB HS 3 Calidad del aire interior.

Los niveles de ventilación considerados son los siguientes:

- Zonas aulas, talleres, biblioteca y uso administrativo: IDA 2 utilizando el método directo de calidad de aire percibido según la IT 1.1.4.2.3 apartado B, mediante recuperadores SIAV.
- Distribuidores y zonas de paso: IDA 4 (18 m³/h por persona) utilizando el método indirecto de caudal de aire exterior por persona según IT 1.1.4.2.3 apartado A, mediante el paso de aire desde zonas ocupadas.
- Aseos: 28,8 m³/h por inodoro según DB SH 3 mediante extractores exclusivos por cuarto húmedo.

8.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA ADOPTADO

Se proyecta una central térmica centralizada para todo el edificio situada en un local al efecto en la planta baja del edificio con acceso desde el exterior y desde la que se abastecen los servicios de calefacción.

Se ha previsto una caldera de condensación de gas natural para satisfacer las necesidades del edificio. Mediante el uso de gas se tiene la ventaja de que el suministro es más fácil y cómodo y de que es un combustible más limpio que el gasóleo.

La salida de humos de la caldera, será del diámetro que se indica en el apartado de cálculos, y ascenderá al menos 1 m. por encima de cualquier obstáculo en la cumbre, situado en un radio de 15 m.

En ella deberán disponerse los correspondientes orificios para la instalación de termómetro, termostato limitador de temperatura de humos y toma de muestras, así como un fondo de saco para registro y limpieza.

El sistema hidráulico para calefacción será a dos tubos con retorno directo, mediante una red de tuberías con agua como fluido caloportador y una distribución a radiadores en planta baja y primera y a las baterías de los equipos de ventilación como unidades terminales.

La sala de calderas dispondrá de capacidad para futuras ampliaciones del edificio aunque los equipos y sistemas previstos se han dimensionado para las necesidades actuales.

Para la circulación del fluido caloportador se dispondrá de un conjunto de bombas circuladoras dobles según el siguiente detalle:

- Bomba 1: primario de calefacción
- Bomba 2: circuito secundario baterías SIAV
- Bomba 3: circuito secundario radiadores planta baja
- Bomba 4: circuito secundario radiadores planta primera

Los circuitos hidráulicos son del tipo cerrado, es decir, no existe contacto del agua con el aire del ambiente. Se instalarán, por tanto, purgadores automáticos en los puntos de los circuitos con mayor cota.

Las tuberías serán de acero estirado sin soldadura, según DIN 2448 para los colectores y tubería de Sala de Calderas y en tubería multicapa PERT/AL/PERT para los circuitos secundarios.

Las tuberías realizan recorridos horizontales en planta distribuidas preferentemente por el techo o empotradas en por lo que se han previsto purgadores automáticos en la parte alta de las tuberías para evitar la acumulación de aire en las tuberías que pudiera dificultar la circulación del agua.

El sistema de tuberías se proyecta evaluando no sólo las pérdidas por rozamiento en la tubería, sino también la pérdida a través de las válvulas, acoplamientos y demás elementos.

El tamaño de la tubería se escoge en función de que la pérdida de carga tome unos valores aceptables y el conjunto esté más equilibrado.

En el anejo de cálculos de la presente memoria se aporta el cálculo detallado de las tuberías que forman parte de la instalación de calefacción proyectada.

Las tuberías irán aisladas en recorridos vistos o por falsos techos a base de coquilla elastomérica tipo Armaflex SH de 25 y 32 mm de espesor según RITE, mientras que en los tramos empotrados se han previsto enfundadas en tubo de PVC corrugado para favorecer las dilataciones y evitar el contacto con el material de obra, debiendo ser de diferente color para impulsión y para retorno.

No se han previsto tuberías que discurran por el exterior.

Cada columna de distribución dispondrá en su base de una llave de vaciado conducido a saneamiento y cada ramal de planta dispondrá de llaves de corte para sectorización, además los circuitos de retorno disponen de una válvula de regulación de caudal para equilibrar mejor la instalación. .

Los emisores proyectados son a base de elementos de aluminio. En concreto se ha elegido el modelo DUBAL 80 de BAXI, con una emisión calorífica de 115,5 W por elemento, según Norma UNE EN-442, para un $\Delta T=40^{\circ}\text{C}$.

Cada radiador dispondrá de su llave de regulación, detentor y purgador.

La fijación de los elementos emisores se hará en paredes, mediante soportes anclados a la misma o mediante patas ancladas al forjado, según criterios a establecer por la Dirección Facultativa en obra.

Siempre que sea posible el radiador se instalará en la pared más fría del local a calefactar.

Los emisores asociados a las aulas, desdobles, talleres y biblioteca y zonas de uso administrativo dispondrán de válvulas termostática.

La alimentación a los radiadores se realizará por la parte superior y el retorno por la parte inferior en distribución cruzada favoreciendo así la circulación del agua y el rendimiento de los radiadores.

Las superficies calientes de las unidades emisoras y sus ramales de acometidas tendrán siempre una temperatura que no superará los 80°C o, en su defecto, se protegerán para evitar contactos accidentales.

En el anejo de cálculos de la presente memoria se incluye la selección detallada de los emisores en cada dependencia a calefactar.

8.3 CONTROL Y REGULACIÓN

La instalación de calefacción prevista en el edificio dispone de un sistema de regulación y control específico dado por el fabricante de la caldera y que consta de los siguientes elementos:

- Central de control LMS incluida de serie en la caldera ADI CD 200 y emplazada en la parte superior frontal, mediante la que se controla los diferentes circuitos de calefacción, así como la operación y el estado de la caldera
- Kit primer circuito de calefacción. Permite junto con el controlador de la caldera:

Control de válvula de tres vías y bomba del circuito

Programas horarios y de vacaciones del circuito

Temperatura de impulsión a punto fijo o en función de las condiciones exteriores

Cambio invierno-verano, modo económico, antihielo

Otras funciones avanzadas

- Kit circuito calefacción adicional. Permite junto con el controlador de la caldera:

Control de válvula de tres vías y bomba del circuito

Programas horarios y de vacaciones del circuito

Temperatura de impulsión a punto fijo o en función de las condiciones exteriores

Cambio invierno-verano, modo económico, antihielo

Otras funciones avanzadas

- Web server para 4 calderas que permite monitorizar y gestionar de forma remota hasta 4 calderas ADI y los 12 circuitos de calefacción a través de Internet mediante ordenador, tablet o smartphone, con las siguientes características:

Control y monitorización de la instalación vía Internet

Para cada circuito de calefacción:

Lectura de la temperatura de impulsión

Consigna punto fijo o curva de calefacción

Programa horario

Marcha/paro de la bomba

Cambio invierno-verano

2 entradas digitales configurables para mensajes de fallo adicionales

Envío de mensajes de fallo a 4 destinatarios de email

Personalización de esquemas de la instalación con puntos de consigna y lectura

Importación de documentación técnica

Registro y descarga de históricos

- Sonda de temperatura exterior
- Sondeas de temperatura de inmersión
- Válvulas de tres vías motorizadas
- Sonda de temperatura de humos

8.4 CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

8.4.1 Cálculo de cargas

El cálculo de las necesidades caloríficas de las distintas dependencias se ha realizado mediante una hoja de cálculo en la que se han tenido en cuenta todas las hipótesis de cálculo definidas anteriormente, es decir, calidad de los cerramientos, temperaturas exterior e interior y niveles de ventilación.

Además se han considerado una serie de incrementos por orientación e intermitencia:

Orientación Norte 0,05

Dos paredes al exterior 0,05

Intermitencia 0,1

Así, el cálculo de la carga térmica por transmisión en invierno se ha efectuado mediante la siguiente expresión:

$$Q_t = S \times K \times \Delta t$$

Siendo:

- Q_t : flujo de calor por transmisión (W)
- S : superficie de cerramiento (m^2)
- K : coeficiente de transmisión térmica del cerramiento ($W/m^2\text{°C}$)
- Δt : diferencia de temperatura entre el interior y el exterior (°C)

En la transmisión de calor a través del terreno y de espacios no acondicionados (tabiques), se ha disminuido la diferencia de temperatura respecto de la estimada para las condiciones exteriores.

A la carga calculada por transmisión se le suma la carga por ventilación e infiltraciones calculada mediante la expresión:

$$Q_i = V \times C_e \times P_e \times \eta \times \Delta t$$

Siendo:

- Q_i : flujo de calor por infiltración (W)
- V : volumen de aire (m^3)
- C_e : calor específico del aire ($0,24 \text{ Kcal/Kg } \text{°C}$)
- P_e : Peso específico del aire seco ($1,24 \text{ Kg/m}^3$ a 10 °C)
- η : número de renovaciones/hora
- Δt : diferencia de temperatura entre el interior y el exterior (°C)

La carga por ventilación se disminuye en un determinado porcentaje teniendo en cuenta la recuperación de calor en los recuperadores previstos para ventilación.

La carga total a combatir será la suma del flujo de calor por transmisión y por infiltraciones, ponderado por los incrementos anteriormente señalados.

Se adjuntan a continuación las hojas correspondientes al cálculo de las cargas del edificio, dependencia por dependencia diferenciando entre las diferentes plantas.

Planta Baja:

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 1
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.319,31
AIRE EXTERIOR(m3/h): 237,50
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.066,12
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.893,24 W**

RATIO (m3/h PERSONA): 9,5
IDA 2

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 2
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.319,31
AIRE EXTERIOR(m3/h): 237,50
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.066,12
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.893,24 W**

RATIO (m3/h PERSONA): 9,5
IDA 2

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

AULA 3

PLANTA BAJA

50

25

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

1.319,31

AIRE EXTERIOR(m³/h):

237,50

RATIO (m³/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

3.893,24 W

PROYECTO:	IES TORREJÓN DE ARDOZ									
LOCAL:	AULA 4									
SITUACIÓN:	PLANTA BAJA									
SUPERFICIE (m²):	50									
OCUPACIÓN:	25									
SUPLEMENTOS:	ORIENTACIÓN NORTE 0									
	POR INTERRUPCIÓN 0,1									
	DOS PAREDES EXTERIOR 0									

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3,35	17,76		17,76	0,52	21	12	83,09
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q _t):	1.402,41			
AIRE EXTERIOR(m³/h):	237,50	RATIO (m³/h PERSONA):	9,5	IDA 2
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q _i):	2.066,12			
TOTAL SUPLEMENTOS (F):	0,1			

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =	3.815,38 W
--	------------

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 5
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.319,31
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 2.066,12
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.723,97 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 6
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,35	27,47	24,00	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				24,00		24,00	1,50	21	-4,2	907,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.319,31
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 2.066,12
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.723,97 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO CHICOS
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 28,5
INODOROS: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	7,00		3	21,00	2,80	18,20	0,23	21	-4,2	105,49
VENTANA				2,80		2,80	1,50	21	-4,2	105,84
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3	15,90		15,90	0,52	21	12	74,41
SUELO				28,50		28,50	0,49	21	12	125,69
TECHO				28,50		28,50	0,49	21	14	97,76

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 509,18
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 115,20 RATIO (m³/h INODORO): 28,8 DB HS 3
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 397,69 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = 997,55 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO CHICOS
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 28,5
INODOROS: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	7,00		3	21,00	2,80	18,20	0,23	21	-4,2	105,49
VENTANA				2,80		2,80	1,50	21	-4,2	105,84
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3	15,90		15,90	0,52	21	12	74,41
SUELO				28,50		28,50	0,49	21	12	125,69
TECHO				28,50		28,50	0,49	21	14	97,76

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 509,18
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 115,20 RATIO (m³/h INODORO): 28,8 DB HS 3
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 397,69 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = 997,55 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO CHICAS
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 28,15
INODOROS: 5

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,00		3	12,00	0,00	12,00	0,23	21	-4,2	69,55
VENTANA										
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				28,15		28,15	0,49	21	12	124,14
TECHO				28,15		28,15	0,49	21	14	96,55

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 290,25
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 144,00
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 497,11
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

RATIO (m³/h INODORO): 28,8
 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **905,46 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO PROFESORES
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 23,1
INODOROS: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR										
VENTANA										
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				23,10		23,10	0,49	21	12	101,87
TECHO				23,10		23,10	0,19	21	-4,2	110,60

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 212,47
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 115,20
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 397,69
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

RATIO (m³/h INODORO): 28,8
 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **671,18 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO PERSONAL
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 14,1
INODOROS: 2

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR										
VENTANA										
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	9,00		3,35	30,15		30,15	0,52	21	12	141,10
SUELO				14,10		14,10	0,49	21	12	62,18
TECHO				14,10		14,10	0,19	21	-4,2	67,51

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 270,79

AIRE EXTERIOR(m³/h): 57,60

RATIO (m³/h INODORO): 28,8 DB HS 3

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 198,84

AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS

TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

516,60 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: DISTRIBUIDOR 1
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 112,25
OCUPACIÓN: 20

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	6,00		3,35	20,10	9,00	11,10	0,23	21	-4,2	64,34
VENTANA				9,00		9,00	1,50	21	-4,2	340,20
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				112,25		112,25	0,49	21	12	495,02
TECHO				112,25		112,25	0,49	21	14	385,02

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.284,58

AIRE EXTERIOR(m³/h): 360,00

RATIO (m³/h PERSONA): 18 IDA 4

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 3.131,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

4.858,01 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

DISTRIBUIDOR 2

PLANTA BAJA

58,1

10

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	5,00		3,35	16,75	15,00	1,75	0,23	21	-4,2	10,14
VENTANA				15,00		15,00	1,50	21	-4,2	567,00
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				58,10		58,10	0,49	21	12	256,22
TECHO				58,10		58,10	0,49	21	14	199,28

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_j):

1.032,65

AIRE EXTERIOR(m³/h):

180,00

RATIO (m³/h PERSONA):

18

IDA 4

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_j):

1.565,90

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

2.858,40 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

DISTRIBUIDOR 3

PLANTA BAJA

24,9

2

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	3,00		3,35	10,05	9,40	0,65	0,23	21	-4,2	3,77
VENTANA				9,40		9,40	1,50	21	-4,2	355,32
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3,35	17,76		17,76	0,52	21	12	83,09
SUELO				24,90		24,90	0,49	21	12	109,81
TECHO				24,90		24,90	0,49	21	14	85,41

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_j):

637,40

AIRE EXTERIOR(m³/h):

36,00

RATIO (m³/h PERSONA):

18

IDA 4

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_j):

313,18

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

1.045,63 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: DISTRIBUIDOR 4
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 29,65
OCUPACIÓN: 2

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	5,00		3,35	16,75	15,00	1,75	0,23	21	-4,2	10,14
VENTANA				15,00		15,00	1,50	21	-4,2	567,00
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				29,65		29,65	0,49	21	12	130,76
TECHO				29,65		29,65	0,19	21	-4,2	141,96

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 849,86
 AIRE EXTERIOR(m3/h): 36,00 RATIO (m3/h PERSONA): 18 IDA 4
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 313,18
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **1.279,35 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: INFORMATICA
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 60,03
OCUPACIÓN: 30

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	22,00		3,35	73,70	35,00	38,70	0,23	21	-4,2	224,31
VENTANA				35,00		35,00	1,50	21	-4,2	1.323,00
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				60,03		60,03	0,49	21	12	264,73
TECHO				60,03		60,03	0,49	21	14	205,90

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 2.017,94
 AIRE EXTERIOR(m3/h): 285,00 RATIO (m3/h PERSONA): 9,5 IDA 3
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.479,34
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **5.396,74 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: BIBLIOTECA
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 75
OCUPACIÓN: 40

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	12,20		3,35	40,87	37,40	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				37,40		37,40	1,50	21	-4,2	1.413,72
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	6,00		3,35	20,10		20,10	0,52	21	12	94,07
SUELO				75,00		75,00	0,49	21	12	330,75
TECHO				75,00		75,00	0,49	21	14	257,25

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 2.115,90
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 380,00 RATIO (m³/h PERSONA): 9,5 IDA 2
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 3.305,79
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **5.963,86 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: LABORATORIO
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 75
OCUPACIÓN: 26

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	12,20		3,35	40,87	37,40	3,47	0,23	21	-4,2	20,11
VENTANA				37,40		37,40	1,50	21	-4,2	1.413,72
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				75,00		75,00	0,49	21	12	330,75
TECHO				75,00		75,00	0,49	21	14	257,25

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 2.021,83
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 247,00 RATIO (m³/h PERSONA): 9,5 IDA 2
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.148,76
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **4.587,65 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: CAFETERIA
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 45
OCUPACIÓN: 20

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	7,80		3,35	26,13	15,00	11,13	0,23	21	-4,2	64,51
VENTANA				15,00		15,00	1,50	21	-4,2	567,00
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				45,00		45,00	0,49	21	12	198,45
TECHO				45,00		45,00	0,49	21	14	154,35

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 984,31
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 190,00
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 1.652,89
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **2.900,92 W**

RATIO (m³/h PERSONA): 9,5 IDA 2

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: SECRETARIA
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 10

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	9,60		3,35	32,16	15,00	17,16	0,23	21	-4,2	99,46
VENTANA				15,00		15,00	1,50	21	-4,2	567,00
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.058,46
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 123,00
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 1.070,03
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **2.341,34 W**

RATIO (m³/h PERSONA): 12,3 IDA 2

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: SALA DE PROFESORES
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 16

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	9,60		3,35	32,16	22,00	10,16	0,23	21	-4,2	58,89
VENTANA				22,00		22,00	1,50	21	-4,2	831,60
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	12	220,50
TECHO				50,00		50,00	0,19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.350,39
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 196,80
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 1.712,05
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

RATIO (m³/h PERSONA): 12,3
 IDA 2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.368,68 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: DIRECTOR
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 20
OCUPACIÓN: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	10,00		3,35	33,50	7,00	26,50	0,23	21	-4,2	153,59
VENTANA				7,00		7,00	1,50	21	-4,2	264,60
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				20,00		20,00	0,49	21	12	88,20
TECHO				20,00		20,00	0,19	21	-4,2	95,76

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 602,15
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 49,20
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i): 428,01
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

RATIO (m³/h PERSONA): 12,3
 IDA 2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **1.184,69 W**

MEMORIA DE INSTALACIONES

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ADMINISTRACION
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 15
OCUPACIÓN: 3

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,50		3,35	15,08	4,80	10,28	0,23	21	-4,2	59,55
VENTANA				4,80		4,80	1,50	21	-4,2	181,44
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				15,00		15,00	0,49	21	12	66,15
TECHO				15,00		15,00	0,19	21	-4,2	71,82

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 378,96
AIRE EXTERIOR(m³/h): 36,90
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 321,01
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

RATIO (m³/h PERSONA): 12,3 IDA 2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **804,97 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: JEFE DE ESTUDIOS
SITUACIÓN: PLANTA BAJA
SUPERFICIE (m²): 15
OCUPACIÓN: 3

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,50		3,35	15,08	4,80	10,28	0,23	21	-4,2	59,55
VENTANA				4,80		4,80	1,50	21	-4,2	181,44
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				15,00		15,00	0,49	21	12	66,15
TECHO				15,00		15,00	0,19	21	-4,2	71,82

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 378,96
AIRE EXTERIOR(m³/h): 36,90
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 321,01
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

RATIO (m³/h PERSONA): 12,3 IDA 2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **804,97 W**

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

ALUMNOS

PLANTA BAJA

15

6

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

0,1

0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,50		3,35	28,48	4,80	23,68	0,23	21	-4,2	137,22
VENTANA				4,80		4,80	1,50	21	-4,2	181,44
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				15,00		15,00	0,49	21	12	66,15
TECHO				15,00		15,00	0,19	21	-4,2	71,82

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

456,63

AIRE EXTERIOR(m³/h):

73,80

RATIO (m³/h PERSONA):

12,3

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

642,02

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

1.318,38 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

APAS

PLANTA BAJA

15

6

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	1,20		3,35	4,02	2,00	2,02	0,23	21	-4,2	11,71
VENTANA				2,00		2,00	1,50	21	-4,2	75,60
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	3,00		3,35	10,05		10,05	0,52	21	12	47,03
SUELO				15,00		15,00	0,49	21	12	66,15
TECHO				15,00		15,00	0,19	21	-4,2	71,82

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

272,31

AIRE EXTERIOR(m³/h):

73,80

RATIO (m³/h PERSONA):

12,3

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

642,02

(70% RECUPERACIÓN TEMPERATURA)

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

1.005,76 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

CONSERJE

SITUACIÓN:

PLANTA BAJA

SUPERFICIE (m²):

10,7

OCUPACIÓN:

1

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0,05

POR INTERRUPCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	5,50		3,35	18,43	2,00	16,43	0,23	21	-4,2	95,20
VENTANA				2,00		2,00	1,50	21	-4,2	75,60
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				10,70		10,70	0,49	21	12	47,19
TECHO				10,70		10,70	0,19	21	-4,2	51,23

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

269,22

AIRE EXTERIOR(m3/h):

12,30

RATIO (m3/h PERSONA):

12,3

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

107,00

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

451,47 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

VESTIBULO CENTRAL

SITUACIÓN:

PLANTA BAJA Y 1ª

SUPERFICIE (m²):

106,5

OCUPACIÓN:

20

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0,05

POR INTERRUPCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	12,60		8	100,80	71,00	29,80	0,23	21	-4,2	172,72
VENTANA				71,00		71,00	1,50	21	-4,2	2.683,80
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				106,50		106,50	0,49	21	12	469,67
TECHO				106,50		106,50	0,19	21	-4,2	509,92

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

3.836,11

AIRE EXTERIOR(m3/h):

360,00

RATIO (m3/h PERSONA):

18

IDA 4

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

3.131,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

8.361,49 W

Planta Primera

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 7
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 48,75
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,4	27,88	18,00	9,88	0,23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1,50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				48,75		48,75	0,49	21	14	167,21
TECHO				48,75		48,75	0,19	21	-4,2	233,42

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.138,29

AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50

RATIO (m³/h PERSONA): 9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

3.685,07 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: AULA 10
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 50
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,4	27,88	18,00	9,88	0,23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1,50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3,35	17,76		17,76	0,52	21	12	83,09
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50
TECHO				50,00		50,00	0,19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.231,66

AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50

RATIO (m³/h PERSONA): 9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

3.627,55 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

AULA 8

PLANTA PRIMERA

50

25

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,4	27,88	18,00	9,88	0,23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1,50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50
TECHO				50,00		50,00	0,19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

1.148,56

AIRE EXTERIOR(m3/h):

237,50

RATIO (m3/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_q):

2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

3.696,88 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

AULA 10

SITUACIÓN:

PLANTA PRIMERA

SUPERFICIE (m²):

50

OCUPACIÓN:

25

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0

POR INTERRUPTCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,4	27,88	18,00	9,88	0,23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1,50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3,35	17,76		17,76	0,52	21	12	83,09
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50
TECHO				50,00		50,00	0,19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

1.231,66

AIRE EXTERIOR(m3/h):

237,50

RATIO (m3/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_q):

2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

3.627,55 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

AULA 11

PLANTA PRIMERA

50

25

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3.4	27.88	18,00	9,88	0.23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1.50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0.49	21	14	171,50
TECHO				50,00		50,00	0.19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

1.148,56

AIRE EXTERIOR(m³/h):

237,50

RATIO (m³/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

3.536,15 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

AULA 12

PLANTA PRIMERA

50

25

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	8,20		3,4	27,88	18,00	9,88	0,23	21	-4,2	57,26
VENTANA				18,00		18,00	1,50	21	-4,2	680,40
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				50,00		50,00	0,49	21	14	171,50
TECHO				50,00		50,00	0,19	21	-4,2	239,40

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

1.148,56

AIRE EXTERIOR(m³/h):

237,50

RATIO (m³/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

2.066,12

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

3.536,15 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO CHICOS
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 28,5
INODOROS: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	7,00		3	21,00	2,80	18,20	0,23	21	-4,2	105,49
VENTANA				2,80		2,80	1,50	21	-4,2	105,84
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	5,30		3	15,90		15,90	0,52	21	12	74,41
SUELO				28,50		28,50	0,49	21	14	97,76
TÉCHO				28,50		28,50	0,19	21	-4,2	136,46

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 519,95
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 115,20
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 397,69
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

RATIO (m³/h INODORO): 28,8
 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **1.009,41 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO CHICAS
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 32
INODOROS: 6

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
 POR INTERRUPCIÓN 0,1
 DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	5,10		3	15,30	0,00	15,30	0,23	21	-4,2	88,68
VENTANA										
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				32,00		32,00	0,49	21	14	109,76
TÉCHO				32,00		32,00	0,19	21	-4,2	153,22

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 351,65
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 172,80
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 596,53
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1

RATIO (m³/h INODORO): 28,8
 AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **1.043,01 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: ASEO PROFESORES
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 16,6
INODOROS: 4

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	3,00		3	9,00	0,00	9,00	0,23	21	-4,2	52,16
VENTANA										
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				16,60		16,60	0,49	21	14	56,94
TECHO				16,60		16,60	0,19	21	-4,2	79,48

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 188,58
AIRE EXTERIOR(m3/h): 115,20
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 397,69
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
RATIO (m3/h INODORO): 28,8
AIRE DESDE ZONAS ACONDICIONADAS
DB HS 3

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = 644,90 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: DISTRIBUIDOR 5
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 119,15
OCUPACIÓN: 20

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	3,00		3,4	10,20	9,50	0,70	0,23	21	-4,2	4,06
VENTANA				9,50		9,50	1,50	21	-4,2	359,10
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	4,00		3,35	13,40		13,40	0,52	21	12	62,71
SUELO				119,15		119,15	0,49	21	14	408,68
TECHO				119,15		119,15	0,19	21	-4,2	570,49

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.405,04
AIRE EXTERIOR(m3/h): 360,00
TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_e): 3.131,80
TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
RATIO (m3/h PERSONA): 18
IDA 4

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = 4.990,53 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

DISTRIBUIDOR 6

PLANTA PRIMERA

119,7

20

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	30,00		3,4	102,00	30,80	71,20	0,23	21	-4,2	412,68
VENTANA				30,80		30,80	1,50	21	-4,2	1.164,24
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	3,00		3,35	10,05		10,05	0,52	21	12	47,03
SUELO				119,70		119,70	0,49	21	14	410,57
TECHO				119,70		119,70	0,19	21	-4,2	573,12

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

2.607,64

AIRE EXTERIOR(m3/h):

360,00

RATIO (m3/h PERSONA):

18

IDA 4

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

3.131,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,15

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

6.600,36 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

TECNOLOGÍA

SITUACIÓN:

PLANTA PRIMERA

SUPERFICIE (m²):

100

OCUPACIÓN:

36

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0

POR INTERRUPCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISION W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	17,00		3,4	57,80	37,00	20,80	0,23	21	-4,2	120,56
VENTANA				37,00		37,00	1,50	21	-4,2	1.398,60
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				100,00		100,00	0,49	21	14	343,00
TECHO				100,00		100,00	0,19	21	-4,2	478,80

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

2.340,96

AIRE EXTERIOR(m3/h):

342,00

RATIO (m3/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

2.975,21

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

5.847,78 W

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: PLASTICA
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 60
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	10,00		3,4	34,00	12,40	21,60	0,23	21	-4,2	125,19
VENTANA				12,40		12,40	1,50	21	-4,2	468,72
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.	6,00		3,4	20,40		20,40	0,52	21	12	95,47
SUELO				60,00		60,00	0,49	21	14	205,80
TECHO				60,00		60,00	0,19	21	-4,2	287,28

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.182,47
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.066,12
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,1
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.573,44 W**

PROYECTO: IES TORREJÓN DE ARDOZ
LOCAL: MUSICA
SITUACIÓN: PLANTA PRIMERA
SUPERFICIE (m²): 63
OCUPACIÓN: 25

SUPLEMENTOS: ORIENTACIÓN NORTE 0,05
POR INTERRUPCIÓN 0,1
DOS PAREDES EXTERIOR 0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m ²	DEDUC. m ²	SUP. m ²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	16,30		3,4	55,42	12,60	42,82	0,23	21	-4,2	248,18
VENTANA				12,60		12,60	1,50	21	-4,2	476,28
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				63,00		63,00	0,49	21	14	216,09
TECHO				63,00		63,00	0,19	21	-4,2	301,64

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t): 1.242,20
 AIRE EXTERIOR(m³/h): 237,50
 TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_a): 2.066,12
 TOTAL SUPLEMENTOS (F): 0,2
 PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) = **3.969,98 W**

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

DESDOBLE 3

PLANTA PRIMERA

25,4

9

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPCIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,20		3,4	14,28	9,50	4,78	0,23	21	-4,2	27,70
VENTANA				9,50		9,50	1,50	21	-4,2	359,10
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				25,40		25,40	0,49	21	14	87,12
TECHO				25,40		25,40	0,19	21	-4,2	121,62

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

595,54

AIRE EXTERIOR(m³/h):

85,50

RATIO (m³/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

743,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

1.473,28 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

DESDOBLE 2

SITUACIÓN:

PLANTA PRIMERA

SUPERFICIE (m²):

30,5

OCUPACIÓN:

12

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0,05

POR INTERRUPCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0,05

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	11,00		3,4	37,40	4,80	32,60	0,23	21	-4,2	188,95
VENTANA				4,80		4,80	1,50	21	-4,2	181,44
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				30,50		30,50	0,49	21	14	104,62
TECHO				30,50		30,50	0,19	21	-4,2	146,03

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

621,04

AIRE EXTERIOR(m³/h):

114,00

RATIO (m³/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

991,74

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,2

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

1.935,33 W

PROYECTO:

LOCAL:

SITUACIÓN:

SUPERFICIE (m²):

OCUPACIÓN:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

DESDOBLE 3

PLANTA PRIMERA

25,4

9

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

POR INTERRUPTIÓN

DOS PAREDES EXTERIOR

0

0,1

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,20		3,4	14,28	9,50	4,78	0,23	21	-4,2	27,70
VENTANA				9,50		9,50	1,50	21	-4,2	359,10
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				25,40		25,40	0,49	21	14	87,12
TECHO				25,40		25,40	0,19	21	-4,2	121,62

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

595,54

AIRE EXTERIOR(m3/h):

85,50

RATIO (m3/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

743,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Qt + Qi) x (1 + F) =

1.473,28 W

PROYECTO:

IES TORREJÓN DE ARDOZ

LOCAL:

DESDOBLE 4

SITUACIÓN:

PLANTA PRIMERA

SUPERFICIE (m²):

25,4

OCUPACIÓN:

9

SUPLEMENTOS:

ORIENTACIÓN NORTE

0

POR INTERRUPTCIÓN

0,1

DOS PAREDES EXTERIOR

0

SUPERFICIES	LONGITUD m	ANCHURA m	ALTURA m	SUPERFICIE m²	DEDUC. m²	SUP. m²	COEF. K	At °C		TRANSMISIÓN W
								t _{int}	t _{ext}	
MURO EXTERIOR	4,20		3,4	14,28	9,50	4,78	0,23	21	-4,2	27,70
VENTANA				9,50		9,50	1,50	21	-4,2	359,10
PUERTA										
MURO INTER.										
PARED INTER.										
SUELO				25,40		25,40	0,49	21	14	87,12
TECHO				25,40		25,40	0,19	21	-4,2	121,62

TOTAL TRANSMISIÓN (Q_t):

595,54

AIRE EXTERIOR(m3/h):

85,50

RATIO (m3/h PERSONA):

9,5

IDA 2

TOTAL AIRE EXTERIOR (Q_i):

743,80

TOTAL SUPLEMENTOS (F):

0,1

PERDIDAS CALOR TOTAL Q = (Q_t + Q_i) x (1 + F) =

1.473,28 W

8.4.2 Selección de equipos de calefacción

CALDERA

Caldera de gas modulante con cuerpo de intercambio térmico en acero inoxidable de condensación, marca ADISA o equivalente, modelo ADI CD 200, de las siguientes características técnicas:

- Potencia útil máxima a 70°C: 197,4 kW
- Potencia útil máxima a 40°C: 204,5 kW
- Potencia útil mínima a 40°C: 63,1 kW
- Gasto calorífico máximo: 202,2 kW
- Gasto calorífico mínimo: 60,7 kW

- Caudal de gas a máxima potencia: 18,8 m³/h
- Caudal máximo de humos: 459 m³/h
- Conexiones hidráulicas: 2 1/2"
- Conexión de humos: 175 mm
- Conexión de gas: 1 1/4"
- Presión máxima de trabajo: 5 bar
- Peso sin agua: 350 Kg
- Capacidad de agua: 86 litros
- Dimensiones (AnchoxAltoxProfundo): 880x940x1.395 mm
- Consumo eléctrico **máximo: 260,7 W**

CHIMENEA

CÁLCULO DE CHIMENEAS SEGÚN UNE 123-001-94 Calderas centralizadas

DATOS DE PARTIDA		
Potencia del generador:	197,5 Kw	170048 Kcal/h
Rendimiento del generador:	97,0 %	
Tipo de combustible:	Gas natural	PCI = 39600 kJ/kg
Tipo de quemador:	Modulante	
Temperatura de humos:	230 °C	
Temperatura ambiente exterior:	8 °C	
Altitud de la instalación:	660 m	
Longitud del tramo horizontal:	2 m	
Altura del tramo horizontal:	2,5 m	
Longitud del tramo vertical:	6 m	
Número de codos:	0	
Número de tes:	2	

CÁLCULOS TRAMO HORIZONTAL	
Temperatura media de humos:	228 °C
Caudal volumétrico de los humos:	524,5 m ³ /h
Velocidad media de los gases:	6,1 m/s
Depresión requerida a la base de la chimenea:	-4,03 Pa
Diámetro interior de la chimenea:	<u>175 mm</u>
Diámetro exterior de la chimenea:	<u>235 mm</u>

CÁLCULOS TRAMO VERTICAL

Temperatura media de humos:	221 °C
Caudal volumétrico de los humos:	517,0 m ³ /h
Velocidad media de los gases:	6,0 m/s
Depresión disponible a la base de la chimenea:	-8,79 Pa
Velocidad de salida de humos:	5,9 m/s

Diámetro interior de la chimenea:	<u>175 mm</u>
Diámetro exterior de la chimenea:	<u>235 mm</u>

Tiro real: **-12,82 Pa**

CÁLCULO DE CHIMENEAS SEGÚN UNE 123-001-94

Comprobaciones finales:

1.- La presión disponible > altura eficaz (| dPdis | > H)

$$| dPdis | = 8,79 \quad H = 8,5$$

$$| DPdis | > H$$

2.- La velocidad media > velocidad mínima con el caudal mínimo (Vm > Vmin)

Donde: $Vmin = (3080 + 34 H + (280 + 8 H) \log(m)) / 2700$

$$Vm = 6,0 \quad Vmin = 1,1$$

$$Vm > Vmin$$

3.- Esbeltez, para rugosidad < 1 mm. ([H/Dhi] < 200).

$$H = 9 \quad Dhi = 0,175 \quad H / Dhi = 49$$

$$(H / Dhi) < 200$$

DEPÓSITO DE EXPANSIÓN

Para la determinación de la capacidad de los depósitos de expansión se empleará la siguiente fórmula:

$$V_{dep} = \frac{V_{inst} \times C \times P_M}{P_M - P_m}$$

Siendo:

V_{inst}, volumen de agua en la instalación.
C, coeficiente de dilatación del agua: 0,0359 (90° C)
P_M, presión absoluta máxima en el vaso (bar)
P_m, presión absoluta mínima en el vaso (bar)

El volumen de agua en la instalación se puede estimar como:

$$V_{inst} = \frac{P' \times 1,2}{0,06 \times 1000}$$

Siendo:

P' , potencia útil en kcal/h

Si consideramos $P_f = 5 \text{ kg/cm}^2$ y $P_i = 2,5 \text{ kg/cm}^2$ y sustituimos datos, el volumen mínimo del depósito de expansión de la caldera de calefacción resulta ser de 239 litros.

Con lo que tomaremos un depósito de expansión cerrado de 250 l para la caldera.

BOMBAS

Para la selección de los equipos de bombeo se han tenido en cuenta el caudal y la pérdida de carga asociada a cada uno de los circuitos.

Las características de los equipos de bombeo previstos son las siguientes:

Bombas B1 circuito primario

Bomba circuladora doble para circuito de calefacción, codificada como B1, construcción in-line, rotor seco, marca SEDICAL o equivalente, modelo SDM 40/145.1.020/k, para un caudal de 8 m³/h y una pérdida de carga de 5 mca, cierre mecánico de carbón/carb. silicio y juntas EPDM, consumo eléctrico 260 W, trifásica.

Bombas B2 circuito baterías SIAV

Bomba circuladora doble para circuito de calefacción, codificada como B2, construcción in-line, rotor seco, marca SEDICAL o equivalente, modelo SDP 32/105.1-0.25/k, para un caudal de 3,2 m³/h y una pérdida de carga de 10,1 mca, cierre mecánico de carbón/carb. silicio y juntas EPDM, consumo eléctrico 250 W, trifásica.

Bombas B3 circuito radiadores planta baja

Bomba circuladora doble para circuito de calefacción, codificada como B3, construcción in-line, rotor seco, marca SEDICAL o equivalente, modelo SDP 32/105.1-0.65/k, para un caudal de 3,2 m³/h y una pérdida de carga de 11,6 mca, cierre mecánico de carbón/carb. silicio y juntas EPDM, consumo eléctrico 330 W, trifásica.

Bombas B4 circuito radiadores planta primera

Bomba circuladora doble para circuito de calefacción, codificada como B4, construcción in-line, rotor seco, marca SEDICAL o equivalente, modelo SDP 40/145.1-1.1/k, para un caudal de 2,5 m³/h y una pérdida de carga de 11,7 mca, cierre mecánico de carbón/carb. silicio y juntas EPDM, consumo eléctrico 240 W, trifásica.

1.1.1 Selección de emisores

Los emisores proyectados son a base de elementos de aluminio modelo DUBAL 80 de BAXI, con una emisión calorífica de 115,5 W por elemento, según Norma UNE EN-442, para un $\Delta T = 40^\circ\text{C}$.

Cálculo del salto térmico

Llamando:

T_e = Temperatura de entrada al radiador $^\circ\text{C}$

T_s = Temperatura de salida del radiador $^\circ\text{C}$

T_a = Temperatura ambiente interior $^\circ\text{C}$

$\Delta T_s = T_s - T_a$

$\Delta T_e = T_e - T_a$

a) Si

$$\frac{\Delta T_s}{\Delta T_e} \geq 0,7$$

Se aplica la expresión:

$$S_t = T_m - T_a = \frac{T_e + T_s}{2} - T_a$$

b) Si

$$\frac{\Delta T_s}{\Delta T_e} < 0,7$$

Se aplica la expresión:

$$S_t = \frac{T_e - T_s}{Ln \frac{DT_e}{DT_s}}$$

Cálculo emisión real del radiador

$$Q_r = Q_{60} \cdot \left[\frac{S_t}{60} \right]^n$$

Siendo:

Q_r= Emisión real del radiador a S_t °C

Q₆₀= Emisión del radiador a 60°C (tablas del fabricante)

S_t= Salto térmico

n= Exponente característico de la curva del radiador (según fabricante)

Cálculo de elementos o longitud de panel

$$N = \frac{Potencia\acute{T}ermica\ necesaria}{Q_r} \cdot F_c$$

Siendo:

N = N° de elementos del radiador o longitud de panel

F_c= Factor de corrección (nicho, cubreradiador, etc.)

A continuación se aporta una hoja resumen con la carga a vencer en cada dependencia y los elementos finales elegidos para ello.

Planta Baja

ESTANCIA	UBICACIÓN	SUP (m2)	CARGA (W)	RATIO (W/m2)	A. EXTERIOR (m3/h)	ELEMENTO 115,5 W c.u.	RADIADORES W	RATIO (W/m2)
AULA 1	PLANTA BAJA	50,00	3.893	77,86	237,50	34	3.927	78,54
AULA 2	PLANTA BAJA	50,00	3.893	77,86	237,50	34	3.927	78,54
AULA 3	PLANTA BAJA	50,00	3.893	77,86	237,50	34	3.927	78,54
AULA 4	PLANTA BAJA	50,00	3.815	76,31	237,50	34	3.927	78,54
AULA 5	PLANTA BAJA	50,00	3.724	74,48	237,50	34	3.927	78,54
AULA 6	PLANTA BAJA	50,00	3.724	74,48	237,50	34	3.927	78,54
ASEO CHICOS	PLANTA BAJA	28,50	998	35,00	-	9	1.040	36,47
ASEO CHICAS	PLANTA BAJA	28,15	905	32,17	-	8	924	32,82
ASEO PROFESORES	PLANTA BAJA	23,10	671	29,06	-	6	693	30,00
ASEO PERSONAL	PLANTA BAJA	14,10	517	36,64	-	7	809	57,34
DISTRIBUIDOR 1	PLANTA BAJA	112,25	4.858	43,28	-	42	4.851	43,22
DISTRIBUIDOR 2	PLANTA BAJA	58,10	2.858	49,20	-	26	3.003	51,69
DISTRIBUIDOR 3	PLANTA BAJA	24,90	1.046	41,99	-	9	1.040	41,75
DISTRIBUIDOR 4	PLANTA BAJA	29,65	1.279	43,15	-	11	1.271	42,85
INFORMATICA	PLANTA BAJA	60,03	5.397	89,90	285,00	47	5.429	90,43
BIBLIOTECA	PLANTA BAJA	75,00	5.964	79,52	380,00	52	6.006	80,08
LABORATORIO	PLANTA BAJA	75,00	4.588	61,17	247,00	40	4.620	61,60
CAFETERIA	PLANTA BAJA	45,00	2.901	64,46	190,00	26	3.003	66,73
SECRETARIA	PLANTA BAJA	50,00	2.341	46,83	123,00	21	2.426	48,51
SALA DE PROFESORES	PLANTA BAJA	50,00	3.369	67,37	196,80	30	3.465	69,30
DIRECTOR	PLANTA BAJA	20,00	1.185	59,23	49,20	11	1.271	63,53
ADMINISTRACION	PLANTA BAJA	15,00	805	53,66	36,90	7	809	53,90
JEFE DE ESTUDIOS	PLANTA BAJA	15,00	805	53,66	36,90	7	809	53,90
ALUMNOS	PLANTA BAJA	15,00	1.318	87,89	73,80	12	1.386	92,40
APAS	PLANTA BAJA	15,00	1.006	67,05	73,80	9	1.040	69,30
CONSERJE	PLANTA BAJA	10,70	451	42,19	-	5	578	53,97
VESTIBULO CENTRAL	PLANTA BAJA Y 1ª	106,50	8.361	78,51	-	73	8.432	79,17
TOTAL		1.170,98	74.566	63,68		662	76.461	65,30

Planta Primera

ESTANCIA	UBICACIÓN	SUP (m2)	CARGA (W)	RATIO (W/m2)	A. EXTERIOR (m3/h)	ELEMENTO 115,5 W c.u.	RADIADORES W	RATIO (W/m2)
AULA 7	PLANTA PRIMERA	48,75	3.685	75,59	237,50	32	3.696	75,82
AULA 8	PLANTA PRIMERA	50,00	3.697	73,94	237,50	32	3.696	73,92
AULA 9	PLANTA PRIMERA	50,00	3.697	73,94	237,50	32	3.696	73,92
AULA 10	PLANTA PRIMERA	50,00	3.628	72,55	237,50	32	3.696	73,92
AULA 11	PLANTA PRIMERA	50,00	3.536	70,72	237,50	32	3.696	73,92
AULA 12	PLANTA PRIMERA	50,00	3.536	70,72	237,50	32	3.696	73,92
ASEO CHICOS	PLANTA PRIMERA	28,50	1.009	35,42	-	9	1.040	36,47
ASEO CHICAS	PLANTA PRIMERA	32,00	1.043	32,59	-	9	1.040	32,48
ASEO PROFESORES	PLANTA PRIMERA	16,60	645	38,85	-	6	693	41,75
DISTRIBUIDOR 5	PLANTA PRIMERA	119,15	4.991	41,88	-	44	5.082	42,65
DISTRIBUIDOR 6	PLANTA PRIMERA	119,70	6.600	55,14	-	58	6.699	55,96
TECNOLOGÍA	PLANTA PRIMERA	100,00	5.848	58,48	342,00	51	5.891	58,91
PLASTICA	PLANTA PRIMERA	60,00	3.573	59,56	237,50	31	3.581	59,68
MUSICA	PLANTA PRIMERA	63,00	3.970	63,02	237,50	35	4.043	64,17
DESDOBLE 1	PLANTA PRIMERA	30,50	1.849	60,64	114,00	16	1.848	60,59
DESDOBLE 2	PLANTA PRIMERA	30,50	1.935	63,45	114,00	17	1.964	64,38
DESDOBLE 3	PLANTA PRIMERA	25,40	1.473	58,00	85,50	13	1.502	59,11
DESDOBLE 4	PLANTA PRIMERA	25,40	1.473	58,00	85,50	13	1.502	59,11
TOTAL		949,50	56.189	59,18		494	57.057	60,09

1.1.2 Cálculos hidráulicos

Para el dimensionado de las tuberías se han seguido los criterios de velocidad máxima del agua que circula por ella y de pérdida de carga.

Para ello se ha usado las tablas del fabricante de las tuberías multicapa previstas que relacionan dichos parámetros.

Así mismo, se han tenido en cuenta las pérdidas secundarias en válvulas y codos, derivaciones, etc., consideradas como longitudes equivalentes de tubería recta.

Como velocidad máxima se ha tomado 1,5 m/s y el límite en la pérdida de carga se ha establecido en 60

mm.c.a. por metro lineal de tubería, lo que dará una pérdida de carga admisible para la instalación con ausencia de ruidos por la circulación del agua.

Además, para evitar pérdidas de carga excesivas y favorecer el equilibrado de la instalación, en los diferentes ramales de aulas se mantiene el diámetro de la distribución horizontal hasta el último emisor, realizando una bajada conjunta y simétrica a los dos últimos emisores.

El dimensionado de los diferentes tramos puede observarse en los planos correspondientes a la red de tuberías, adjuntándose a continuación los listados correspondientes:

Circuito Planta Baja

Tramo	Elementos Nº	Potencia W	Caudal tramo (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	DP/L (mm.c.a./m)	Leq (m)	Ltot (m)	ΔP (mm.c.a.)
1-2	663	76.577	0,92	8	40 x 4,0	1,12	46,90	2,4	10,40	487,76
2-3	654	75.537	0,90	1	40 x 4,0	1,12	46,90	0,3	1,30	60,97
3-4	647	74.729	0,89	2	40 x 4,0	1,12	46,90	0,6	2,60	121,94
4-5	229	26.450	0,32	4	32 x 3,0	0,57	18,40	1,2	5,20	95,68
5-6	221	25.526	0,31	9	32 x 3,0	0,57	18,40	2,7	11,70	215,28
6-7	185	21.368	0,26	6	32 x 3,0	0,48	15,20	1,8	7,80	118,56
7-8	177	20.444	0,24	7	32 x 3,0	0,48	15,20	2,1	9,10	138,32
8-9	137	15.824	0,19	8	25 x 2,5	0,64	31,50	2,4	10,40	327,60
9-10	121	13.976	0,17	3	25 x 2,5	0,55	25,30	0,9	3,90	98,67
10-11	111	12.821	0,15	3	25 x 2,5	0,48	22,20	0,9	3,90	86,58
11-12	109	12.590	0,15	5	25 x 2,5	0,48	22,20	1,5	6,50	144,30
12-13	102	11.781	0,14	5	25 x 2,5	0,48	22,20	1,5	6,50	144,30
13-14	68	7.854	0,09	8	20 x 2,25	0,48	19,10	2,4	10,40	198,64
14-15	34	3.927	0,05	9	20 x 2,25	0,21	6,60	2,7	11,70	77,22
4-16	418	48.279	0,58	2	40 x 4,0	0,75	23,00	0,6	2,60	59,80
16-17	53	6.122	0,07	1	20 x 2,25	0,37	17,20	0,3	1,30	22,36
17-18	51	5.891	0,07	2	20 x 2,25	0,37	17,20	0,6	2,60	44,72
18-19	48	5.544	0,07	1	20 x 2,25	0,37	17,20	0,3	1,30	22,36
19-20	46	5.313	0,06	4	20 x 2,25	0,32	13,20	1,2	5,20	68,64
20-21	37	4.274	0,05	5	20 x 2,25	0,26	9,70	1,5	6,50	63,05
21-22	25	2.888	0,03	5	18 x 2,0	0,27	13,60	1,5	6,50	88,40
22-23	18	2.079	0,02	4	16 x 2,0	0,18	6,90	1,2	5,20	35,88
16-24	365	42.158	0,50	4	40 x 4,0	0,62	16,70	1,2	5,20	86,84
24-25	352	40.656	0,49	4	40 x 4,0	0,62	16,70	1,2	5,20	86,84
25-26	41	4.736	0,06	7	20 x 2,25	0,32	13,20	2,1	9,10	120,12
25-27	311	35.921	0,43	6	32 x 3,0	0,8	34,20	1,8	7,80	266,76
27-28	296	34.188	0,41	1	32 x 3,0	0,75	30,30	0,3	1,30	39,39
28-29	283	32.687	0,39	4	32 x 3,0	0,75	30,30	1,2	5,20	157,56
29-30	277	31.994	0,38	7	32 x 3,0	0,75	30,30	2,1	9,10	275,73
30-31	264	30.492	0,37	1	32 x 3,0	0,75	30,30	0,3	1,30	39,39
31-32	73	8.432	0,10	2	25 x 2,5	0,32	9,50	0,6	2,60	24,70
32-33	53	6.122	0,07	1	20 x 2,25	0,37	17,20	0,3	1,30	22,36
33-34	47	5.429	0,06	2	20 x 2,25	0,32	13,20	0,6	2,60	34,32
34-35	27	3.119	0,04	4	18 x 2,0	0,35	22,10	1,2	5,20	114,92
31-36	191	22.061	0,26	3	32 x 3,0	0,5	16,60	0,9	3,90	64,74
36-37	42	4.851	0,06	2	20 x 2,25	0,32	13,20	0,6	2,60	34,32
37-38	28	3.234	0,04	12	20 x 2,25	0,21	6,60	3,6	15,60	102,96
36-39	149	17.210	0,21	8	25 x 2,5	0,64	31,50	2,4	10,40	327,60
39-40	115	13.283	0,16	8	25 x 2,5	0,48	22,20	2,4	10,40	230,88
40-41	81	9.356	0,11	8	25 x 2,5	0,32	9,50	2,4	10,40	98,80
41-42	47	5.429	0,06	8	20 x 2,25	0,32	13,20	2,4	10,40	137,28
42-43	30	3.465	0,04	5	20 x 2,25	0,21	6,60	1,5	6,50	42,90

Tuberías Multicapa PERT/AL/PERT

Salto térmico 20°C (70-50)

Tramo más desfavorable:

Impulsión: 1-15 2,31 m.c.a.
Retorno: 1-15 2,31 m.ca.
Radiador: 4 m.c.a.
Otras: 3 m.c.a.
Total: 11,6 m.c.a.

Circuito Planta Primera

Tramo	Elementos Nº	Potencia W	Caudal tramo (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	DP/L (mm.c.a./m)	Leq (m)	Ltot (m)	ΔP (mm.c.a.)
1-2	494	57.057	0,68	17	40 x 4,0	0,87	20,00	5,1	22,10	442,00
2-3	222	25.641	0,31	4	32 x 3,0	0,57	18,40	1,2	5,20	95,68
3-4	209	24.140	0,29	6	32 x 3,0	0,57	18,40	1,8	7,80	143,52
4-5	191	22.061	0,26	8	32 x 3,0	0,5	16,60	2,4	10,40	172,64
5-6	174	20.097	0,24	9	32 x 3,0	0,48	15,20	2,7	11,70	177,84
6-7	34	3.927	0,05	1	20 x 2,25	0,26	9,70	0,3	1,30	12,61
6-8	140	16.170	0,19	8	25 x 2,5	0,64	31,50	2,4	10,40	327,60
8-9	127	14.669	0,18	4	25 x 2,5	0,6	28,30	1,2	5,20	147,16
9-10	114	13.167	0,16	3	25 x 2,5	0,48	22,20	0,9	3,90	86,58
10-11	112	12.936	0,15	2	25 x 2,5	0,48	22,20	0,6	2,60	57,72
11-12	105	12.128	0,15	5	25 x 2,5	0,48	22,20	1,5	6,50	144,30
12-13	103	11.897	0,14	5	25 x 2,5	0,48	22,20	1,5	6,50	144,30
13-14	96	11.088	0,13	5	25 x 2,5	0,4	16,50	1,5	6,50	107,25
14-15	64	7.392	0,09	9	20 x 2,25	0,48	19,10	2,7	11,70	223,47
15-16	32	3.696	0,04	8	20 x 2,25	0,21	6,60	2,4	10,40	68,64
2-17	272	31.416	0,38	2	32 x 3,0	0,75	30,30	0,6	2,60	78,78
17-18	257	29.684	0,36	4	32 x 3,0	0,71	27,20	1,2	5,20	141,44
18-19	242	27.951	0,33	10	32 x 3,0	0,63	22,13	3	13,00	287,69
19-20	227	26.219	0,31	5	32 x 3,0	0,57	18,40	1,5	6,50	119,60
20-21	35	4.043	0,05	2	20 x 2,25	0,26	9,70	0,6	2,60	25,22
21-22	26	3.003	0,04	5	20 x 2,25	0,21	6,60	1,5	6,50	42,90
20-23	192	22.176	0,27	8	32 x 3,0	0,5	16,60	2,4	10,40	172,64
23-24	179	20.675	0,25	5	32 x 3,0	0,48	15,20	1,5	6,50	98,80
24-25	173	19.982	0,24	4	32 x 3,0	0,48	15,20	1,2	5,20	79,04
25-26	44	5.082	0,06	3	20 x 2,25	0,32	13,20	0,9	3,90	51,48
26-27	30	3.465	0,04	12	20 x 2,25	0,21	6,60	3,6	15,60	102,96
27-28	15	1.733	0,02	13	20 x 2,25	0,11	2,10	3,9	16,90	35,49
25-29	129	14.900	0,18	10	25 x 2,5	0,6	28,30	3	13,00	367,90
29-30	97	11.204	0,13	9	25 x 2,5	0,4	16,50	2,7	11,70	193,05
30-31	65	7.508	0,09	8	20 x 2,25	0,48	19,10	2,4	10,40	198,64
31-32	33	3.812	0,05	9	20 x 2,25	0,21	6,60	2,7	11,70	77,22

Tuberías Multicapa PERT/AL/PERT

Salto térmico 20°C (70-50)

Tramo más desfavorable:

Impulsión: 1-16	2,35 m.c.a.
Retorno: 1-16	2,35 m.c.a.
Radiador:	4 m.c.a.
Otras:	3 m.c.a.
Total:	11,7 m.c.a.

Circuito SIAV

Tramo	Potencia W	Caudal tramo (l/s)	Longitud (m)	Diámetro (mm)	Velocidad (m/s)	DP/L (mm.c.a/m)	Leq (m)	Ltot (m)	ΔP (mm.c.a)
1-2	38.600	0,92	10	40 x 4,0	1,12	46,90	3	13,00	609,70
2-3	200.000	2,39	7	32 x 3,0	0,94	44,80	2,1	9,10	407,68
3-4	18.400	0,44	27	32 x 3,0	0,85	37,20	8,1	35,10	1.305,72
4-5	13.400	0,32	4	32 x 3,0	0,57	18,40	1,2	5,20	95,68
5-6	8.400	0,20	1	25 x 2,5	0,64	31,50	0,3	1,30	40,95
6-20	3.400	0,08	26	20 x 2,25	0,42	21,60	7,8	33,80	730,08
2-7	16.800	0,40	6	32 x 3,0	0,75	30,30	1,8	7,80	236,34
7-8	3.400	0,08	6	20 x 2,25	0,42	21,60	1,8	7,80	168,48
7-9	13.400	0,32	29	32 x 3,0	0,57	18,40	8,7	37,70	693,68
9-10	10.000	0,24	8	32 x 3,0	0,47	14,30	2,4	10,40	148,72
10-11	5.000	0,12	7	20 x 2,25	0,64	42,10	2,1	9,10	383,11

Tuberías Multicapa PERT/AL/PERT

Salto térmico 10°C (70-60)

Tramo más desfavorable:	Impulsión: 1-20	3,2 m.c.a.
	Retorno: 1-28	3,2 m.ca.
	Batería:	1,7 m.c.a.
	Otras:	2 m.c.a.
	Total:	10,1 m.c.a.

Se adjuntan a continuación las tablas del fabricante consideradas en el dimensionado de la red hidráulica.

D _e (mm) Esp (mm) D _i (mm)	16 2,0 12		20 2,25 15,5		25 2,5 20	
Q (l/s)	Vel (m/s)	R (mbar/m)	Vel (m/s)	R (mbar/m)	Vel (m/s)	R (mbar/m)
0,01	0,09	0,22	0,05	0,07		
0,02	0,18	0,69	0,11	0,21		
0,03	0,27	1,36	0,16	0,41		
0,04	0,35	2,21	0,21	0,66		
0,05	0,44	3,23	0,26	0,97		
0,06	0,53	4,41	0,32	1,32		
0,07	0,62	5,75	0,37	1,72		
0,08	0,71	7,23	0,42	2,16		
0,09	0,80	8,86	0,48	1,91		
0,10	0,88	10,63	0,53	3,17	0,32	0,95
0,15	1,33	21,49	0,79	6,39		
0,20	1,77	35,52	1,06	10,54	0,64	3,15
0,25	2,21	52,55	1,32	15,56		
0,30	2,65	72,43	1,59	21,41	0,95	6,38
0,35	3,09	95,07	1,85	28,07		
0,40	3,54	120,39	2,12	35,52	1,27	10,55
0,45	3,98	148,33	2,38	43,72		
0,50	4,42	178,83	2,65	52,67	1,59	15,62
0,55	4,86	211,85	2,91	62,35		
0,60	5,31	247,33	3,18	72,74	1,91	21,55
0,65	5,75	285,24	3,44	83,84		
0,70	6,19	325,56	3,71	95,64	2,23	28,30
0,75	6,63	368,25	3,97	108,13		
0,80	7,07	413,27	4,24	121,29	2,55	35,86
0,85			4,50	135,12		
0,90			4,77	149,62	2,86	44,20
0,95			5,03	164,77		
1,00			5,30	180,57	3,18	53,30
1,05			5,56	197,02		
1,10			5,83	214,11	3,50	63,16
1,15			6,09	231,84		
1,20			6,36	250,19	3,82	73,76
1,25			6,62	269,17		
1,30			6,89	288,77	4,14	85,08
1,35			7,15	308,99		
1,40					4,46	97,12
1,50					4,77	109,88
1,60					5,09	123,33

D _e (mm) Esp (mm) D _i (mm)	32 3,0 26		40 4,0 32		50 4,5 41	
Q (l/s)	Vel (m/s)	R (mbar/m)	Vel (m/s)	R (mbar/m)	Vel (m/s)	R (mbar/m)
0,10	0,19	0,28	0,12	0,10	0,08	0,03
0,20	0,38	0,91	0,25	0,34	0,15	0,11
0,30	0,57	1,84	0,37	0,69	0,23	0,21
0,40	0,75	3,03	0,50	1,13	0,30	0,35
0,50	0,94	4,48	0,62	1,67	0,38	0,52
0,60	1,13	6,17	0,75	2,30	0,45	0,71
0,70	1,32	8,10	0,87	3,01	0,53	0,93
0,80	1,51	10,25	0,99	3,81	0,61	1,17
0,90	1,70	12,63	1,12	4,69	0,68	1,44
1,00	1,88	15,22	1,24	5,65	0,76	1,73
1,10	2,07	18,02	1,37	6,69	0,83	2,05
1,20	2,26	21,03	1,49	7,80	0,91	2,39
1,30	2,45	24,24	1,62	8,99	0,98	2,76
1,40	2,64	27,66	1,74	10,25	1,06	3,14
1,50	2,83	31,28	1,87	11,59	1,14	3,55
1,60	3,01	35,09	1,99	13,00	1,21	3,98
1,70	3,20	39,10	2,11	14,48	1,29	4,43
1,80	3,39	43,30	2,24	16,03	1,36	4,90
1,90	3,58	47,69	2,36	17,65	1,44	5,40
2,00	3,77	52,27	2,49	19,34	1,51	5,91
2,10	3,96	57,04	2,61	21,10	1,59	6,45
2,20	4,14	61,99	2,74	22,92	1,67	7,00
2,30	4,33	67,13	2,86	24,82	1,74	7,58
2,40	4,52	72,45	2,98	26,78	1,82	8,18
2,50	4,71	77,96	3,11	28,81	1,89	8,79
2,60	4,90	83,64	3,23	30,90	1,97	9,43
2,70	5,09	89,50	3,36	33,06	2,05	10,09
2,80			3,48	35,28	2,12	10,76
2,90			3,61	37,57	2,20	11,46
3,00			3,73	39,93	2,27	12,17
3,50			4,35	52,65	2,65	16,04
4,00			4,97	66,93	3,03	20,37
4,50			5,60	82,73	3,41	25,17
5,00					3,79	30,41
5,50					4,17	36,09
6,00					4,54	42,22
6,50					4,92	48,77
7,00					5,30	55,74
7,50					5,68	63,13
8,00					6,06	70,94
8,50					6,44	79,16
9,00					6,82	87,78

VENTILACIÓN

1.2 NIVELES DE VENTILACIÓN

El aire exterior mínimo para ventilación se ha considerado en función del uso de las distintas dependencias, considerando las necesidades de ventilación y de movimiento de aire exigidos en la norma RITE o por el Documento Básico DB HS 3 *Calidad del aire interior*.

Los niveles de ventilación considerados son los siguientes:

- Zonas aulas, talleres, biblioteca y uso administrativo: IDA 2 utilizando el método directo de calidad de aire percibido según la IT 1.1.4.2.3 apartado B, mediante recuperadores SIAV.
- Distribuidores y zonas de paso: IDA 4 (18 m³/h por persona) utilizando el método indirecto de caudal de aire exterior por persona según IT 1.1.4.2.3 apartado A, mediante el paso de aire desde zonas ocupadas.
- Aseos: 28,8 m³/h por inodoro según DB SH 3 mediante extractores exclusivos por cuarto húmedo.

1.3 EXTRACCIÓN DE ASEOS

En los núcleos de aseos se realiza una extracción forzada a partir de equipos individuales previstos en cada cuarto húmedo estableciéndose un caudal de extracción mínimo de 28,8 m³/h por inodoro tal y como se establece en el DB SH 3.

Cada cabina de inodoro dispondrá de una boca de extracción de 100 mm mientras que en las zonas de lavabo se han previsto rejillas de extracción de 200x100 mm.

Para la extracción se utiliza una red de conductos circulares de chapa galvanizada de diferentes diámetros desde las bocas y rejillas de extracción hasta el extractor correspondiente expulsándose el aire a fachadas dado el pequeño caudal de extracción previsto en cada caso.

Los extractores son accionados por el interruptor de encendido de cada cuarto húmedo, no habiéndose previsto circuitos específicos de extracción.

Se han previsto 10 unidades de extracción, según el siguiente detalle:

Extractores tipo 1 (5 unidades)

Ventilador helicocentrífugo para conductos, modelo TD-250/100 ECOWATT o similar, caudal máximo de 250 m³/h, velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes, de bajo consumo 19 W, acorde al diseño ecológico 2018 de la Directiva Europea 2009/125/CE, peso 2 kg, presión sonora radiada 37 dBA.

Estos extractores darán servicio a los siguientes espacios:

Aseo profesores baja
Aseo profesoras baja
Aseo personal laboral baja
Aseo profesores primera
Aseo profesoras primera

Extractores tipo 2 (5 unidades)

Ventilador helicocentrífugo para conductos, modelo TD-350/125 ECOWATT o similar, caudal máximo de 350 m³/h, velocidad regulable 100% mediante potenciómetro ubicado en la caja de bornes, de bajo consumo 20 W, acorde al diseño ecológico 2018 de la Directiva Europea 2009/125/CE, peso 2 kg, presión sonora radiada 26 dBA.

Estos extractores darán servicio a los siguientes espacios:

Almacén general baja
Aseo alumnos baja
Aseo alumnas baja
Aseo alumnos primera
Aseo alumnas primera

1.4 VENTILACIÓN DE ZONAS OCUPADAS

Para satisfacer la renovación del aire en las zonas habitables (aulas, desdobles, laboratorios y zonas administrativas) se dispone de Sistemas Integrados para el Ahorro de la Ventilación (SIAV), distribuyendo la ventilación en las distintas estancias mediante conductos, rejillas de difusión y de extracción a través del falso techo.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE teniendo en cuenta el Método directo de Calidad del Aire Percibido dado por la IT 1.1.4.2.3 punto B.

Los SIAV se situarán en el falso techo de los aseos y zonas de paso, previendo el espacio y accesos necesarios para la realización de futuras tareas de mantenimiento como se indica en la I.T.3.4.4.3.

Los equipos disponen de filtros integrados V8 y HEPA superiores a los exigidos para IDA 2 por el RITE.

Los equipos disponen de batería de agua integrada de 3,4 ó 5 kW según el tamaño del equipo, conectadas al circuito correspondiente de distribución desde la sala de calderas.

Todas las unidades de tratamiento de aire exterior serán de caudal variable mediante un control por sonda de CO y motores EC para los ventiladores.

Los equipos aspiran aire del exterior del edificio desde las fachadas, en su interior se produce la mezcla con el aire de recirculación y el atemperamiento en la batería de calor y lo distribuye a través de una red de

conductos hasta las diferentes aulas y dependencias donde es impulsado directamente a través de rejillas de impulsión, regulándose el caudal necesario mediante compuertas de regulación.

El aire viciado se recogerá en las diferentes dependencias a través de rejillas de retorno dotadas con compuerta de regulación y será conducido a los equipos mediante una red de conductos y recirculado previo paso por la sección de filtración de los equipos.

Los conductos de impulsión y retorno serán rectangulares de fibra de vidrio con absorbente acústico tipo Climaver Neto con terminación en aluminio en la parte exterior y con velo acústico negro en la parte interior.

Cada equipo SIAV dispone de un sistema de regulación y control integrado y dado por el fabricante de los equipos. Adicionalmente, la batería eléctrica asociada se controla mediante una sonda de temperatura externa con actuación sobre la válvula de tres vías formando también parte del suministro de los equipos.

1.5 CÁLCULO DE CAUDALES

Como se ha indicado anteriormente, los caudales de ventilación para las zonas ocupadas tipo aula, desdobles, laboratorios y zonas de uso administrativo se han diseñado teniendo en cuenta el Método directo de Calidad del Aire Percibido dado por la IT 1.1.4.2.3 punto B.

Este método está basado en el informe CR 1752 (método olfativo) y sus conclusiones han sido aceptadas por la Comisión de la Comunidad Europea/Dirección General para la Ciencia, la Investigación y el Desarrollo, y han sido publicados con el título *Guidelines for ventilation requirements in buildings*.

En la norma UNE EN 13779 se han solventado algunos de estos defectos permitiendo más flexibilidad al método tradicional de determinación de caudales de ventilación requeridos.

Para esto desarrollaron dos nuevas unidades de medida olf y decipol

- **Olf** es la tasa de emisión de los contaminantes producidos por una persona estándar, adulta, (denominados bioefluentes) que trabaja en una oficina o en un puesto de trabajo de tipo no industrial, sedentario, en un ambiente térmico neutro, y con un nivel de higiene personal equivalente a 0,7 baños al día.
- **Decipol** es la unidad de medida de la calidad del aire percibida y se define como la contaminación causada por una persona estándar (1 olf) con una tasa de ventilación de 10 l/s de aire no contaminado.

$$1 \text{ decipol} = 0,1 \text{ olf}/(l/s)$$

El decipol es directamente proporcional a la tasa de emisión de contaminantes e inversamente a la dilución originada por la ventilación.

La técnica para la determinación de caudales de ventilación se basa en la denominada carga sensorial de contaminación producida por los ocupantes y los otros focos de contaminación, con lo que introduce un factor diferencial importante respecto de las técnicas clásicas que sólo consideraban los ocupantes como emisores de polución.

Se trata de calcular los dos focos principales: personas y materiales y tener en consideración la calidad percibida del aire exterior.

En cuanto a la carga sensorial aportada por las personas se pueden emplear los siguientes valores:

Tasa de actividad	% fumadores (*)	Carga sensorial olf/ocupante
Sedentarios 1 a 1,2 met**	0 %	1
	20 %	2
	40 %	3
	100%	6
Ligera hasta 3 met	0 %	4
Moderada hasta 6 met		10
Alta (ejercicio físico) hasta 10 met		20
Guarderías (3 a 6 años) 2,7 met	No aplicable	1,2
Escuelas (14 a 16 años) 1,2 met		1,3
(*) Consumo promedio de 1,2 cigarrillos/hora		
(**) Medida del metabolismo (mide la energía consumida)		

En cuanto a la carga sensorial aportada por el edificio se pueden emplear los siguientes datos:

Tipo de edificio	Carga sensorial olf/m ²	
	Promedio	Rango (*)
Oficinas convencionales	0,3	0,02 - 0,95
Edificios poco contaminantes (por ejemplo con materiales de baja emisión certificada)	-	0,05 - 0,1
Escuelas	0,3	0,12 – 0,54
Guarderías	0,4	0,20 – 0,74
Salón de actos	0,5	0,13 – 1,32

(*) Datos obtenidos experimentalmente

Por último en cuanto al aire exterior.

Tipo de entorno	Calidad del aire percibida	Ejemplos de indicadores de contaminación (*)		
	Estimación Decipol	CO mg/m ³	NO ₂ µg/m ³	SO ₂ µg/m ³
Entorno rural no contaminado (ODA 1)	0	0-0,2	2	1
Entorno con contaminación ligera (ODA 2)	<0,1	1-2	5-20	5-20
Entorno con contaminación elevada (ODA 3)	>0,5	4-6	50-80	50-100

(*) Valores promedio anuales

La norma UNE EN 13779 incluye en su sección 5.2.5.3 Clasificación de la calidad del aire interior por la calidad de aire percibida en decipols, la siguiente tabla:

Categoría	Calidad del aire interior percibida en decipols	
	Intervalo típico	Valor por defecto
IDA 1	$\leq 1,0$	0,8
IDA 2	1,0 – 1,4	1,2
IDA 3	1,4 – 2,5	2
IDA 4	$> 2,5$	3

Considerando la ocupación y la superficie de las zonas a ventilar se calculan las necesidades de ventilación del edificio:

- Superficie total zonas ocupadas: 1.368,58 m²/h
- Ocupación: 592 personas

Por la situación del edificio que calidad de aire exterior percibida se define como ODA 3 de acuerdo al RITE, asignándole 0,5 decipol.

La ecuación general aplicable a la determinación de caudales de ventilación por C.A.P. (cantidad de aire percibida) es:

$$Q = \frac{G}{C_{int} - C_{ext}} \times E_p$$

Para realizar los cálculos de acuerdo a la calidad del aire percibido, esta fórmula debe ser modificada como sigue:

$$Q = 10 \times \frac{G_o}{C_{api} - C_{ape}} \times E_p$$

Donde:

- G_o = Carga sensorial total en olf
- C_{api} = Calidad del aire interior percibida en decipol
- C_{ape} = Calidad del aire exterior percibida en decipol
- E_p = Ratio de eficacia de purificación

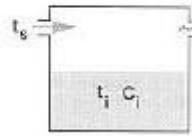
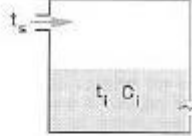
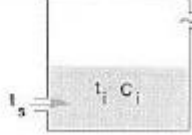
Se incluye el factor 10 por la conversión de olf a decipol

Reducción de carga sensorial debida a la Eficacia de la purificación

Para lograr la reducción de la carga sensorial se utiliza el concepto de los sumideros de contaminación (DITE Calidad de Aire, Atecyr 2006).

En este caso, se estima utilizar el sistema de purificación de aire SIAV que tiene una eficiencia probada del 92%, con lo que la carga sensorial disminuye notablemente.

Así mismo, debemos tener en cuenta la eficacia de la ventilación, al tratarse de un sistema de mezcla diferencial de temperatura aproximado de 2 a 5°C, tendremos una E_v de 0,8.

Principio de ventilación	Diferencia de temperaturas entre suministro de aire y zona respiratoria (t _s -t _i) °C	Eficacia de la ventilación
Ventilación por mezcla 	≤ 0 0 - 2 2 - 5 > 5	0,9 - 1,0 0,9 0,8 0,4 - 0,7
Ventilación por mezcla 	< 5 0 - 5 > 0	0,9 0,9 - 1,0 1,0
Ventilación por desplazamiento 	> 2 0 - 2 ≤ 0	0,2 - 0,7 0,7 - 0,9 1,2 - 1,4

Por lo que podemos calcular lo siguiente:

$$Q = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev}$$

Donde:

- Ep = Eficacia del sistema de purificación = 92% = 0,08
- Ev = Eficacia de la ventilación = 0,8

Con lo que tendremos:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go \cdot 0,08}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{0,8}$$

Simplificando:

$$Q = 10x \frac{Go \cdot Ep}{C_{api} - C_{ape}} x \frac{1}{Ev} = 10x \frac{Go}{C_{api} - C_{ape}} x 0,1$$

Por lo tanto, la utilización de sistemas de purificación (sumideros de contaminación) que reduzcan la carga sensorial implicará una reducción de los caudales de aire primario de ventilación.

Esto redundará en menores costes energéticos y una mejora de la calidad del aire.

Cálculo de la velocidad media del aire según la I.T.1.1.4.1.3.

Como se ha indicado anteriormente, la difusión se hace por mezcla, por lo que la velocidad media se calcula como:

$$V = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{22}{100} - 0,07 = 0,15 \text{ m/s}$$

Este valor está dentro de los límites de 0 a 1 m/s establecidos para una intensidad de turbulencia del 40% y un PPD por corrientes de aire del 15%.

Resultados obtenidos

Para que los SIAV tengan la eficacia anteriormente reseñada, se deben dimensionar para un número determinado de recirculaciones de aire (factor de recirculación).

Este cálculo viene dado por los siguientes factores:

- Volumen del espacio a tratar.
- Caudal de aire Primario.
- Tasa de emisión de contaminantes:
 - Exterior
 - Interior
- Eficacia del sistema de filtración.

Para simplificar los cálculos se agrupan las estancias con la misma IDA y tipo de actividad como sigue:

AULAS Y LABORATORIOS

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

Para actividad docente corresponde 1,3 olf/ocupante.
544 ocupantes x 1,3 olf/ocupante = 707,2 olf

Carga sensorial debida al edificio:

De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 0,3 olf/m²
1.188 m² x 0,3 olf/m² = 356,4 olf

Carga sensorial total: 1.063,6 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 3 por lo que se le asignan 0,5 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

El ratio de reducción de contaminantes del SIAV es de 0,10 puesto que la combinación de filtros arroja unos valores de eliminación de contaminantes del 90%.

De acuerdo a esta metodología indicada anteriormente en las aulas y laboratorios, se requerirá un caudal de aire primario de 1.436,16 l/s

El caudal de ventilación resultante es de 2,64 l/s-persona.

ZONAS DE USO ADMINISTRATIVO

Se debe alcanzar una calidad del aire interior media IDA 2 tal como exige el RITE (Tabla 8 Norma UNE EN 13779).

La carga sensorial total en olf es función de los factores siguientes:

Carga sensorial debida a los ocupantes:

Para actividad sedentaria adulta corresponde 1 olf/ocupante.
48 ocupantes x 1 olf/ocupante = 48 olf

Carga sensorial debida al edificio:

De acuerdo a la tipología del edificio se estiman 0,3 olf/m²

$$180 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ olf/m}^2 = 54 \text{ olf}$$

Carga sensorial total: 102 olf

La calidad del aire exterior corresponde a ODA 3 por lo que se le asignan 0,5 decipol y para una IDA 2 calidad del aire interior percibida será 1,2 decipols.

El ratio de reducción de contaminantes del SIAV es de 0,10 puesto que la combinación de filtros arroja unos valores de eliminación de contaminantes del 90%.

De acuerdo a esta metodología indicada anteriormente en oficinas, se requerirá un caudal de aire primario de 150,04 l/s

El caudal de ventilación resultante es de 3,41 l/s-persona.

El aire exterior asignado a cada equipo dependen de los ratios anteriores y de la ocupación asignada a la zona a la que da servicio según el detalle indicado a continuación:

P0 SIAV Administración

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2516G
- Ocupación: 48
- Aire exterior: 590

P0 SIAV Aulas 1 a 3

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G
- Ocupación: 75
- Aire exterior: 712

P0 SIAV Aulas 4 a 6

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G
- Ocupación: 75
- Aire exterior: 712

P0 SIAV Informática

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2508G
- Ocupación: 30
- Aire exterior: 285

P0 SIAV Biblioteca

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G
- Ocupación: 86
- Aire exterior: 817

P1 SIAV Aulas 7 a 9

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G
- Ocupación: 87
- Aire exterior: 826

P1 SIAV Aulas 10 a 12

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G
- Ocupación: 87
- Aire exterior: 826

P1 SIAV Aula Música

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2516G
- Ocupación: 43
- Aire exterior: 410

P1 SIAV Aula Tecnología

- Equipo: AIRE LIMPIO, modelo AL-2516G

- Ocupación: 61
- Aire exterior: 580

Cumplimiento de la I.T.1.1.4.2.5 aire de extracción

El aire recirculado, en función del apartado 1 de la I.T.1.1.4.2.5, puede clasificarse como AE1 (bajo nivel de contaminación): aire extraído de oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones, espacios de uso, escaleras y pasillos.

Por lo que tal y como se indica en el apartado 3 de la misma instrucción del RITE, puede ser retornado al local.

Por otro lado, la I.T.1.2.4.5.2 sobre recuperación de calor del aire de extracción indica que cuando el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos supera 0,5 m³/s (1.800 m³/h) la energía del aire expulsado ha de recuperarse.

El sistema introduce aire primario, lo mezcla con el aire extraído (AE1) y lo devuelve tratado, en función de las exigencias IDA/ODA del RITE.

De esta forma el aire AE1 se convierte en caudal de recirculación no siendo expulsado al exterior, por lo que no se requiere de recuperación de calor.

1.6 SELECCIÓN DE EQUIPOS

Según los cálculos anteriores, se han previsto 9 equipos SIAV de las siguientes características:

SIAV tipo 1

SISTEMA INTEGRADO DE AHORRO DE LA VENTILACIÓN (SIAV), marca AIRE LIMPIO, modelo AL-2508G o equivalente, con un caudal máximo de 800 m³/h, fabricado en acero, provisto de puerta estanca de apertura lateral, para ubicación en falso techo, E. cumpliendo con la directiva ErP y marcado CCon las siguientes propiedad, secciones y componentes:

Características:

- Caudal impulsión: 800 m³/h regulable
- Consumo eléctrico: 310 W
- Alimentación eléctrica: 230V/I/50 Hz
- Presión estática disponible: 170 Pa
- Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 1.020 x 667 x 367 mm
- Peso: 85 kg

Secciones y componentes

- Variador de caudal. Ventilador EC
- Filtro de polarización activa V8 con eficiencia de 98% para partículas de 0,3 micras
- Filtro absoluto DOP HEPA H13 99,97%
- Emisor UVGI de alta potencia
- Filtro CPZ de eficacia 90% de gases y olores
- Incluye sistema de control digital incluyendo sonda de CO₂ para regulación de caudal.
- Incluye presostato de filtro sucio para avisar o conectar al sistema de control o regulación.
- Incluye batería de calor de 3,4 kW
- Incluye control de temperatura con válvula, termostato y actuador.

SIAV tipo 2

SISTEMA INTEGRADO DE AHORRO DE LA VENTILACIÓN (SIAV), marca AIRE LIMPIO, modelo AL-2516G o equivalente, con un caudal máximo de 1.600 m³/h, caja de acero con aislamiento clase F e insonorización, con posibilidad de instalación en cualquier posición, provisto de puerta estanca de apertura superior o inferior, para ubicación en falso techo, soportes, fijaciones, elementos de seguridad, cumpliendo con la Directiva ErP y marcado CE, incluso todas las piezas y accesorios de montaje y documentación. Con las siguientes propiedades, secciones y componentes:

Características

- Caudal impulsión: 1.600 m³/h regulación manual. Diferentes velocidades
- Consumo eléctrico: 506 W
- Alimentación eléctrica: 230V/I/50 Hz

- Presión estática de 170 Pa
- Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 1.020 x 667 x 367 mm
- Peso: 85 kg

Secciones y componentes:

- Variador de caudal. Ventilador EC
- Filtro de polarización activa V8 con eficiencia de 98% para partículas de 0,3 micras
- Filtro absoluto DOP HEPA H13 99,97%
- Emisor UVGI de alta potencia
- Filtro CPZ de eficacia 90% de gases y olores
- Incluye sistema de control digital incluyendo sonda de CO2 para regulación de caudal.
- Incluye presostato de filtro sucio
- Incluye batería de calor de 3,4 kW
- Incluye control de temperatura con válvula, termostato y actuador

SIIV tipo 3

SISTEMA INTEGRADO DE AHORRO DE LA VENTILACIÓN (SIIV), marca AIRE LIMPIO, modelo AL-2524G o equivalente, con un caudal máximo de 2.400 m3/h, con caja de acero con aislamiento clase F e insonorización, con posibilidad de instalación en cualquier posición, provisto de puerta estanca de apertura superior o inferior, para ubicación en falso techo, soportes, fijaciones, elementos de seguridad, cumpliendo con la Directiva Europea y marcado CE, incluso todas las piezas y accesorios de montaje y documentación. Con las siguientes propiedades, secciones y componentes:

Características

- Caudal impulsión: 2.400 m3/h regulación manual
- Presión estática: 170 Pa
- Consumo eléctrico: 989 W
- Alimentación eléctrica: 230V/I/50 Hz
- Dimensiones (Largo x Ancho x Alto): 1.020 x 367 x 968 mm
- Peso: 96 kg

Secciones y componentes

- Variador de caudal. Ventiladores EC
- Filtro de polarización activa V8 con eficiencia de 98% para partículas de 0,3 micras
- Filtro absoluto DOP HEPA H13 99,97%
- Emisor UVGI de alta potencia
- Incluye variador de frecuencia y sistema de control digital incluyendo de CO2 para la regulación de caudal.
- Filtro CPZ de eficacia 90% de gases y olores
- Incluye presostato de filtro sucio
- Incluye batería de calor 5 kW
- Incluye sistema de control con válvula, termostato y actuador

1.7 CÁLCULO DE CONDUCTOS

Para el cálculo de la red de conductos de aire, se emplea el programa comercial SD Clima. Este programa se utiliza para el dimensionado y el cálculo de la pérdida de carga en la red de conductos.

Para el cálculo y dimensionado de los conductos, se siguen los siguientes pasos:

Definición de tramos

En este apartado, a partir de la red de conductos que se ha establecido, se definen una serie de parámetros que caracterizan a cada tramo y que son necesarios a la hora de introducir los datos en el ordenador.

- Longitud de cada tramo.
- Clase de acoplamiento.
- Tipos de codos.
- Espesor del aislamiento: será de 25 mm
- Forma de conducto
- Tipo de salida. Se refiere a si el tramo a definir empalma con otro tramo o si su salida es un difusor o rejilla.
- Pérdida de carga en esta salida. En caso de que empalme con otro tramo no hay pérdida de carga, si es un difusor se considera la pérdida de carga dada por el fabricante.

- Material del conducto.

Dimensionado de tramos

Es el segundo paso para el dimensionado de conductos. Los resultados obtenidos en este apartado se usarán a continuación para calcular la pérdida de carga.

El método que se ha seguido para dimensionar los conductos, es el de igual fricción. Este procedimiento se basa en suponer una pérdida de carga constante por fricción y por longitud de conducto a lo largo de todo el sistema.

Cálculo de pérdida de carga

Las pérdidas de carga producidas en tramos rectos de conductos se obtienen como resultado de multiplicar la longitud del tramo por la pérdida de carga por unidad de longitud de conducto.

La pérdida de carga en cualquier tramo es la suma de las pérdidas estáticas y dinámicas.

Si el tramo termina en una salida, se incluye tanto la pérdida de carga debida a la rejilla, como la producida por la velocidad del caudal de aire (presión dinámica) en la pérdida de carga total en este tramo.

Listados

P0 SIAV Administración impulsión

Caudal:	1.600 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0834 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 16
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	68,63 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	5,72 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
ADMINISTRACION	100	1	100
ALUMNOS	201	1	201
APAS	201	1	201
DIRECCIÓN	133	1	133
JEFE ESTUDIOS	100	1	100
PROFESORES	532	2	266
SECRETARIA	334	1	334

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	10,0	1.601	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	3,0	17,6
2	3	0,5	266	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,6	PROFESORES	3,14	38,04	189	1,0	0,5
2	4	5,0	1.335	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,6				322	0,0	8,2
4	5	0,5	266	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,6	PROFESORES	3,56	43,04	189	1,0	0,5
4	6	3,0	1.069	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	4,2				299	0,0	4,6
6	7	2,0	502	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,7				218	1,0	2,3
7	8	0,5	100	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,0	JEFE ESTUDIOS	4,28	51,10	133	1,0	0,4
7	9	3,0	402	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0				218	0,0	3,5
9	10	1,0	201	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	2,6	ALUMNOS	4,58	55,12	164	1,0	0,9
9	11	3,0	201	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	2,6	APAS	4,90	59,83	164	2,0	2,8
6	12	3,0	567	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,4				244	1,0	3,9
12	13	0,5	100	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,0	ADMINISTRACION	4,23	52,60	133	1,0	0,4
12	14	3,0	467	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,5				218	0,0	3,5
14	15	1,0	133	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,7	DIRECCIÓN	4,63	56,22	133	1,0	0,8
14	16	9,0	334	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	SECRETARIA	5,72	68,63	189	2,0	9,5

P0 SIAV Administración retorno

Caudal:	1.600 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0829 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 16
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	68,56 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	5,69 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
ADMINISTRACION	100	1	100
ALUMNOS	201	1	201
APAS	201	1	201
DIRECCIÓN	133	1	133
JEFE ESTUDIOS	100	1	100
PROFESORES	532	2	266
SECRETARIA	334	1	334

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	5,0	1.601	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	1,0	8,8
2	3	1,0	532	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,2				244	1,0	1,3
3	4	1,0	266	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,6	PROFESORES	1,87	26,09	189	2,0	1,1
3	5	5,0	266	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,6	PROFESORES	2,10	30,09	189	2,0	5,3
2	6	5,0	1.069	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	4,2				299	2,0	7,6
6	7	0,5	201	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	2,6	APAS	2,71	33,59	164	1,0	0,5
6	8	6,0	868	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	4,1				273	1,0	8,4
8	9	0,5	201	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	2,6	ALUMNOS	3,68	45,06	164	1,0	0,5
8	10	5,0	667	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,0				244	0,0	6,4
10	11	0,5	100	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,0	JEFE ESTUDIOS	4,06	49,53	133	1,0	0,4
10	12	5,0	567	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,4				244	0,0	6,4
12	13	0,5	100	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,0	ADMINISTRACION	4,39	54,53	133	1,0	0,4
12	14	5,0	467	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,5				218	0,0	5,9
14	15	0,5	133	FIBRA + ALUMINIO	150 x 100	2,7	DIRECCIÓN	4,90	59,65	133	1,0	0,4
14	16	5,0	334	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	SECRETARIA	5,69	68,56	189	2,0	5,3

P0 SIAV Administración toma de aire exterior

Caudal:	590 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1249 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	27,64 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,45 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	590	1	590

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	15,0	590	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	4,4	TAE	3,45	27,64	218	3,0	17,6

P0 SIAV Aulas 1 a 3 impulsión

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0673 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 12
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	58,61 m
Relación radio/ancha:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,95 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 1	800	2	400
AULA 2	800	2	400
AULA 3	800	2	400

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	7,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	2,0	15,6
2	3	1,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,8				273	1,0	1,4
3	4	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 1	2,79	40,00	218	1,0	0,6
3	5	6,0	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 1	3,12	45,50	218	1,0	7,0
2	6	2,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	1,0	3,7
6	7	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 2	3,00	44,11	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.200	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,1				322	0,0	9,8
8	9	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 2	3,40	50,11	218	1,0	0,6
8	10	3,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,8				273	0,0	4,2
10	11	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 3	3,62	53,11	218	1,0	0,6
10	12	6,0	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 3	3,95	58,61	218	1,0	7,0

P0 SIAV Aulas 1 a 3 retorno

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0678 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 12
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	69,19 m
Relación radio/ancha:	0,75	Pérdida máxima estimada:	4,69 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 1	800	2	400
AULA 2	800	2	400
AULA 3	800	2	400

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	8,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	3,0	17,8
2	3	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 1	3,19	45,69	218	1,0	0,6
2	4	6,0	2.000	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,5				397	0,0	12,6
4	5	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 1	3,55	51,69	218	1,0	0,6
4	6	3,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	0,0	5,6
6	7	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 2	3,74	54,69	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.200	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,1				322	0,0	9,8
8	9	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 2	4,15	60,69	218	1,0	0,6
8	10	3,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,8				273	0,0	4,2
10	11	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 3	4,37	63,69	218	1,0	0,6
10	12	6,0	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 3	4,69	69,19	218	1,0	7,0

P0 SIAV Aulas 1 a 3 toma de aire exterior

Caudal:	712 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1030 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	19,58 m
Relación radio/ancha:	0,75	Pérdida máxima estimada:	2,02 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	712	1	712

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	10,0	712	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,2	TAE	2,02	19,58	244	2,0	12,9

P0 SIAV Aulas 4 a 6 impulsión

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0658 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 12
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	42,02 m
Relación radio/ancha:	0,75	Pérdida máxima estimada:	2,77 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 4	800	2	400
AULA 5	800	2	400
AULA 6	800	2	400

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	3,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	1,0	6,7
2	3	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 6	1,26	18,52	218	1,0	0,6
2	4	6,0	2.000	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,5				397	0,0	12,6
4	5	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 6	1,63	24,52	218	1,0	0,6
4	6	3,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	0,0	5,6
6	7	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 5	1,82	27,52	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.200	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,1				322	0,0	9,8
8	9	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 5	2,22	33,52	218	1,0	0,6
8	10	3,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,8				273	0,0	4,2
10	11	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 4	2,44	36,52	218	1,0	0,6
10	12	6,0	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 4	2,77	42,02	218	1,0	7,0

P0 SIAV Aulas 4 a 6 retorno

Caudal: 2.400 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,0678 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 12
Altura máxima: 250 mm Longitud equivalente: 69,19 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 4,69 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 4	800	2	400
AULA 5	800	2	400
AULA 6	800	2	400

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	8,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	3,0	17,8
2	3	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 6	3,19	45,69	218	1,0	0,6
2	4	6,0	2.000	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,5				397	0,0	12,6
4	5	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 6	3,55	51,69	218	1,0	0,6
4	6	3,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	0,0	5,6
6	7	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 5	3,74	54,69	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.200	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,1				322	0,0	9,8
8	9	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 5	4,15	60,69	218	1,0	0,6
8	10	3,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,8				273	0,0	4,2
10	11	0,5	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 4	4,37	63,69	218	1,0	0,6
10	12	6,0	400	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	3,0	AULA 4	4,69	69,19	218	1,0	7,0

P0 SIAV Aulas 4 a 6 toma de aire exterior

Caudal: 712 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,1030 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 2
Altura máxima: 200 mm Longitud equivalente: 12,58 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 1,30 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	712	1	712

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	3,0	712	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,2	TAE	1,30	12,58	244	2,0	3,9

P0 SIAV Informática impulsión

Caudal: 800 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,1225 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 6
Altura máxima: 200 mm Longitud equivalente: 26,63 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 3,26 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
INFORMATICA	800	3	267

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	6,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,8				244	2,0	7,7
2	3	0,5	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	2,43	19,13	164	1,0	0,5
2	4	4,0	533	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	4,0				218	0,0	4,7
4	5	0,5	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	2,84	23,13	164	1,0	0,5
4	6	4,0	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	3,26	26,63	164	1,0	3,7

P0 SIAV Informática retorno

Caudal:	800 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1225 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 6
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	26,63 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,26 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
INFORMATICA	800	3	267

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	6,0	800	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,8				244	2,0	7,7
2	3	0,5	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	2,43	19,13	164	1,0	0,5
2	4	4,0	533	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	4,0				218	0,0	4,7
4	5	0,5	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	2,84	23,13	164	1,0	0,5
4	6	4,0	267	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,5	INFORMATICA	3,26	26,63	164	1,0	3,7

P0 SIAV Informática toma de aire exterior

Caudal:	285 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1357 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	10,77 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	1,46 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	285	1	285

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	5,0	285	FIBRA + ALUMINIO	150 x 150	3,8	TAE	1,46	10,77	164	2,0	4,7

P0 SIAV Biblioteca impulsión

Caudal: 2.400 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,0651 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 15
Altura máxima: 250 mm Longitud equivalente: 54,55 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 3,55 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
BIBLIOTECA	1.116	3	372
CAFETERIA	558	2	279
LABORATORIO	726	3	242

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	4,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	2,0	8,9
2	3	0,5	279	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,8	CAFETERIA	2,09	29,92	189	1,0	0,5
2	4	3,0	2.121	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,7				397	0,0	6,3
4	5	0,5	279	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,8	CAFETERIA	2,30	32,92	189	1,0	0,5
4	6	3,0	1.842	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,5				381	0,0	6,0
6	7	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	2,43	35,84	189	1,0	0,5
6	8	5,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	0,0	9,4
8	9	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	2,75	40,84	189	1,0	0,5
8	10	5,0	1.358	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	8,8
10	11	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	3,06	45,84	189	1,0	0,5
10	12	3,0	1.116	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,8				322	0,0	4,9
12	13	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,52	54,05	218	1,0	5,9
12	14	0,5	744	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,5				273	0,0	0,7
14	15	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,55	54,55	218	1,0	5,9
14	16	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,55	54,55	218	1,0	5,9

P0 SIAV Biblioteca retorno

Caudal: 2.400 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,0651 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 15
Altura máxima: 250 mm Longitud equivalente: 54,55 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 3,55 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
BIBLIOTECA	1.116	3	372
CAFETERIA	558	2	279
LABORATORIO	726	3	242

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	4,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	2,0	8,9
2	3	0,5	279	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,8	CAFETERIA	2,09	29,92	189	1,0	0,5
2	4	3,0	2.121	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,7				397	0,0	6,3
4	5	0,5	279	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,8	CAFETERIA	2,30	32,92	189	1,0	0,5
4	6	3,0	1.842	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,5				381	0,0	6,0
6	7	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	2,43	35,84	189	1,0	0,5
6	8	5,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	450 x 250	4,3				363	0,0	9,4
8	9	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	2,75	40,84	189	1,0	0,5
8	10	5,0	1.358	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	8,8
10	11	0,5	242	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	2,4	LABORATORIO	3,06	45,84	189	1,0	0,5
10	12	3,0	1.116	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,8				322	0,0	4,9
12	13	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,52	54,05	218	1,0	5,9
12	14	0,5	744	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,5				273	0,0	0,7
14	15	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,55	54,55	218	1,0	5,9
14	16	5,0	372	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,8	BIBLIOTECA	3,55	54,55	218	1,0	5,9

P0 SIAV Biblioteca toma de aire exterior

Caudal:	817 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1342 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	7,91 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	1,06 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	817	1	817

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	3,0	817	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,9	TAE	1,06	7,91	244	1,0	3,9

P1 SIAV Aulas 7 a 9 impulsión

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0618 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 14
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	64,12 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,96 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 7	690	2	345
AULA 8	690	2	345
AULA 9	690	2	345
DESDOBLE 1	330	1	330

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	7,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	2,0	15,6
2	3	1,0	690	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,3				273	1,0	1,4
3	4	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 7	2,60	39,75	218	1,0	0,6
3	5	6,0	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 7	2,84	45,25	218	1,0	7,0
2	6	2,0	1.710	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,2				381	1,0	4,0
6	7	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 8	2,92	45,22	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.365	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	10,5
8	9	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 8	3,30	51,22	218	1,0	0,6
8	10	3,0	1.020	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,5				322	0,0	4,9
10	11	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 9	3,45	54,22	218	1,0	0,6
10	12	6,0	675	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,2				273	1,0	8,4
12	13	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 9	3,86	61,62	218	0,0	0,6
12	14	3,0	330	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,4	DESDOBLE 1	3,96	64,12	218	0,0	3,5

P1 SIAV Aulas 7 a 9 retorno

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0610 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 14
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	76,61 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	4,67 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 7	690	2	345
AULA 8	690	2	345
AULA 9	690	2	345
DESDOBLE 1	330	1	330

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	7,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	2,0	15,6
2	3	1,0	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 7	2,28	34,00	218	1,0	1,2
2	4	0,5	2.055	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,6				397	1,0	1,1
4	5	6,0	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 7	3,21	49,93	218	1,0	7,0
4	6	2,0	1.710	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,2				381	1,0	4,0
6	7	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 8	3,62	56,15	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.365	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	10,5
8	9	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 8	4,00	62,15	218	1,0	0,6
8	10	3,0	1.020	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,5				322	0,0	4,9
10	11	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 9	4,15	65,15	218	1,0	0,6
10	12	6,0	675	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,2				273	0,0	8,4
12	13	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 9	4,46	71,15	218	1,0	0,6
12	14	6,0	330	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,4	DESDOBLE 1	4,67	76,61	218	1,0	7,0

P1 SIAV Aulas 7 a 9 toma de aire exterior

Caudal:	826 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1370 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	19,84 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	2,72 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	826	1	826

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	10,0	826	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,9	TAE	2,72	19,84	244	2,0	12,9

P1 SIAV Aulas 10 a 12 impulsión

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0531 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 14
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	68,27 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,62 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 10	690	2	345
AULA 11	690	2	345
AULA 12	690	2	345
DESDOBLE 2	330	1	330

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	3,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	1,0	6,7
2	3	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 12	1,19	18,41	218	1,0	0,6
2	4	6,0	2.055	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,6				397	0,0	12,6
4	5	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 12	1,58	24,41	218	1,0	0,6
4	6	3,0	1.710	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,2				381	0,0	6,0
6	7	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 11	1,75	27,41	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.365	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	10,5
8	9	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 11	2,12	33,41	218	1,0	0,6
8	10	3,0	1.020	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,5				322	0,0	4,9
10	11	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 10	2,27	36,41	218	1,0	0,6
10	12	6,0	675	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,2				273	0,0	8,4
12	13	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 10	2,58	42,41	218	1,0	0,6
12	14	15,0	330	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,4	DESDOBLE 2	3,62	68,27	218	4,0	17,6

P1 SIAV Aulas 10 a 12 retorno

Caudal:	2.400 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0608 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 14
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	82,85 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	5,04 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
AULA 10	690	2	345
AULA 11	690	2	345
AULA 12	690	2	345
DESDOBLE 2	330	1	330

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	8,0	2.400	FIBRA + ALUMINIO	600 x 250	5,0				413	3,0	17,8
2	3	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 12	3,12	45,59	218	1,0	0,6
2	4	6,0	2.055	FIBRA + ALUMINIO	550 x 250	4,6				397	0,0	12,6
4	5	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 12	3,50	51,59	218	1,0	0,6
4	6	3,0	1.710	FIBRA + ALUMINIO	500 x 250	4,2				381	0,0	6,0
6	7	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 11	3,67	54,59	218	1,0	0,6
6	8	6,0	1.365	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,1				343	0,0	10,5
8	9	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 11	4,05	60,59	218	1,0	0,6
8	10	3,0	1.020	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	3,5				322	0,0	4,9
10	11	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 10	4,20	63,59	218	1,0	0,6
10	12	6,0	675	FIBRA + ALUMINIO	250 x 250	3,2				273	0,0	8,4
12	13	0,5	345	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,6	AULA 10	4,51	69,59	218	1,0	0,6
12	14	10,0	330	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	2,4	DESDOBLE 2	5,04	82,85	218	2,0	11,7

P1 SIAV Aulas 10 a 12 toma de aire exterior

Caudal:	826 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1370 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	11,84 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	1,62 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	826	1	826

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	2,0	826	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	4,9	TAE	1,62	11,84	244	2,0	2,6

P1 SIAV Aula Música impulsión

Caudal:	1.600 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0764 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 10
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	47,51 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	3,63 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
DESDOBLE 3	336	1	336
DESDOBLE 4	336	1	336
MUSICA	929	3	310

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	4,0	1.601	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	2,0	7,0
2	3	0,5	336	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	DESDOBLE 3	2,07	24,07	189	1,0	0,5
2	4	4,0	1.265	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,3				322	0,0	6,6
4	5	0,5	336	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	DESDOBLE 4	2,37	28,07	189	1,0	0,5
4	6	6,0	929	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	3,7				299	1,0	9,1
6	7	0,5	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	3,04	40,01	189	1,0	0,5
6	8	4,0	619	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,7				244	0,0	5,1
8	9	0,5	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	3,36	44,01	189	1,0	0,5
8	10	4,0	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	3,63	47,51	189	1,0	4,2

P1 SIAV Aula Música retorno

Caudal:	1.600 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,0724 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 10
Altura máxima:	250 mm	Longitud equivalente:	67,48 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	4,89 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
DESDOBLE 3	336	1	336
DESDOBLE 4	336	1	336
MUSICA	929	3	310

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	6,0	1.601	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	2,0	10,5
2	3	0,5	336	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	DESDOBLE 3	2,24	26,07	189	1,0	0,5
2	4	4,0	1.265	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,3				322	0,0	6,6
4	5	0,5	336	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	DESDOBLE 4	2,54	30,07	189	1,0	0,5
4	6	12,0	929	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	3,7				299	3,0	18,3
6	7	0,5	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	4,30	59,98	189	1,0	0,5
6	8	4,0	619	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,7				244	0,0	5,1
8	9	0,5	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	4,62	63,98	189	1,0	0,5
8	10	4,0	310	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	MUSICA	4,89	67,48	189	1,0	4,2

P1 SIAV Aula Música toma de aire exterior

Caudal:	410 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1320 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	7,48 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	0,99 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	410	1	410

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	4,0	410	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	4,1	TAE	0,99	7,48	189	1,0	4,2

P1 SIAV Aula Tecnología impulsión

Caudal: 1.600 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,0799 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 10
Altura máxima: 250 mm Longitud equivalente: 51,53 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 4,12 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
PLASTICA	657	2	329
TECNOLOGIA	943	3	314

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	10,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	2,0	17,6
2	3	2,0	657	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,9				244	1,0	2,6
3	4	0,5	329	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	PLASTICA	3,16	36,78	189	1,0	0,5
3	5	6,0	329	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	PLASTICA	3,63	42,28	189	1,0	6,3
2	6	2,0	943	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	3,7				299	1,0	3,0
6	7	0,5	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	3,03	38,03	189	1,0	0,5
6	8	7,0	629	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,7				244	0,0	9,0
8	9	0,5	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	3,60	45,03	189	1,0	0,5
8	10	7,0	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	4,12	51,53	189	1,0	7,4

P1 SIAV Aula Tecnología retorno

Caudal: 1.600 m³/h Pérdida por metro estimada: 0,0811 mm.c.a.
Velocidad inicial: 5,0 m/s Tramo de máxima pérdida: 1 - 10
Altura máxima: 250 mm Longitud equivalente: 60,64 m
Relación radio/ancho: 0,75 Pérdida máxima estimada: 4,92 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
PLASTICA	657	2	329
TECNOLOGIA	943	3	314

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	8,0	1.600	FIBRA + ALUMINIO	400 x 250	4,8				343	3,0	14,0
2	3	0,5	329	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	PLASTICA	3,09	36,16	189	1,0	0,5
2	4	7,0	1.272	FIBRA + ALUMINIO	350 x 250	4,3				322	0,0	11,5
4	5	0,5	329	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,3	PLASTICA	3,62	43,16	189	1,0	0,5
4	6	4,0	943	FIBRA + ALUMINIO	300 x 250	3,7				299	0,0	6,1
6	7	0,5	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	3,84	47,14	189	1,0	0,5
6	8	7,0	629	FIBRA + ALUMINIO	250 x 200	3,7				244	0,0	9,0
8	9	0,5	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	4,40	54,14	189	1,0	0,5
8	10	7,0	314	FIBRA + ALUMINIO	200 x 150	3,1	TECNOLOGIA	4,92	60,64	189	1,0	7,4

P1 SIAV Aula Tecnología toma de aire exterior

Caudal:	580 m ³ /h	Pérdida por metro estimada:	0,1208 mm.c.a.
Velocidad inicial:	5,0 m/s	Tramo de máxima pérdida:	1 - 2
Altura máxima:	200 mm	Longitud equivalente:	9,20 m
Relación radio/ancho:	0,75	Pérdida máxima estimada:	1,11 mm.c.a.

Zona	Caudal (m ³ /h)	Nº Salidas	Caudal de salida (m ³ /h)
TAE	580	1	580

Parte	Final	Longitud (m)	Caudal (m ³ /h)	Conducto	Dimensiones (mm)	V (m/s)	Zona	Pérdida (mm.c.a.)	Long.Eq. (m)	D (mm)	Curvas	Superficie (m ²)
1	2	5,0	580	FIBRA + ALUMINIO	200 x 200	4,3	TAE	1,11	9,20	218	1,0	5,9

10. GAS NATURAL

10.1. CONSIDERACIONES GENERALES

Se proyecta una instalación de gas natural para dar servicio a los equipos productores de calor que partirá desde la red exterior existente hasta un armario de regulación y medida situado en hornacina en el cerramiento exterior de la parcela en la que se sitúa el edificio.

Desde el armario se distribuye la tubería de gas en disposición enterrada en tubería de polietileno reticulado de alta densidad hasta la entrada a la sala de calderas y en disposición aérea dentro del edificio en tubería de acero negro sin soldadura calidad DIN 2440 hasta la conexión al equipo generador situado en la sala de calderas de la planta baja.

Los tramos que discurren por el interior del edificio no se han previsto envainados ya que todo el recorrido se realiza por el interior de la sala de calderas.

La tubería prevista es PEAD 63 en tramos enterrados y acero de 1 1/4" de diámetro en tramos aéreos.

En el exterior de la sala de calderas se situará una electroválvula accionada por el sistema de detección de gas, habiéndose situado una llave de corte general a la entrada de la tubería de gas en la sala de calderas y otra asociada al equipo consumidor.

10.2. TUBERÍAS

Las tuberías constituyentes de la instalación de gas natural serán de polietileno de alta densidad SDR 11 según UNE 53.333 en tramos enterrados y de acero negro estirado sin soldadura, calidad DIN 2440, cumpliendo lo prescrito en la Norma UNE 19.045, en tramos aéreos.

En cualquier caso dicha tubería irá protegida mediante pintura y soportada a los paramentos con una distancia de 1,5 m entre soportes, de manera que no se permitan cambios de situación o deformación permanente en la red. Entre la tubería y el soporte se intercalará una junta de goma.

El paso de la tubería desde el exterior hacia el interior del edificio se hará mediante un pasamuros de acero de diámetro mínimo 10 mm mayor que el diámetro exterior del tubo que lo atraviesa. Dicho pasamuros estará sellado con pasta no endurecible en sus extremos.

En las transiciones entre tramos enterrados y tramos aéreos se dispondrá un tallo para realizar el cambio de tubería de PE a acero.

Tanto el recorrido de la red de gas natural, como los diámetros de las tuberías están reflejados en los planos correspondientes.

10.3. ARMARIO DE REGULACIÓN Y MEDIDA

En hornacina en el cerramiento exterior de la parcela en la que se sitúa el se situará un armario correctamente ventilado, de dimensiones necesarias para contener en su interior el contador y el resto de elementos necesarios. Todos los equipos que se coloquen en su interior estarán homologados por la Delegación de Industria y la Compañía Suministradora.

El armario se colocará en sitio de fácil acceso para su mantenimiento y lectura y a una altura máxima del visor del contador igual a 2,20 m del suelo.

Además del contador normalizado, se instalarán en el interior del armario los siguientes elementos:

- Un filtro
- Una llave de paso manual de diámetro correspondiente a la tubería.
- Tres tomas de presión, una situada antes del regulador, otra antes del contador y otra después del contador
- Un regulador para transformación a baja presión de características conforme a la presión de la red de suministro
- Una válvula de seguridad por máxima y por mínima presión, incorporada al regulador.

10.4. VALVULERÍA

Además de las definidas en el anterior apartado, a lo largo de la red de gas natural se instalarán las siguientes válvulas de corte homologadas:

- Una llave de corte general de la instalación en la entrada de la tubería de gas a la sala de calderas

- Una llave de corte asociada a la caldera
- Una electroválvula de corte situada en el exterior de la sala de calderas, del tipo normalmente abierta. Dicho elemento cortará el suministro de gas a la caldera cuando:

El sistema de detección de fuga de gas de una señal de alarma.
El suministro eléctrico falle.

El diámetro de estas válvulas estará conforme al diámetro de las tuberías donde están instaladas.

10.5. INSTALACIONES DE SEGURIDAD

Además de la instalación de protección contra incendios descrita en el apartado específico, se dotará a la instalación de gas y a los locales donde se consume de unas medidas suplementarias de seguridad.

En concreto, se trata de un sistema de detección de fugas y corte de gas comandado por una centralita situada en la propia sala de calderas y dotada de dos detectores de gas natural situados a menos de 0,5 m del techo y conectados de manera que den una señal de corte de suministro de gas, actuando sobre la electroválvula de corte general situada en el exterior de la sala.

Así pues, los casos en que se puede cortar el suministro de gas a la caldera son los siguientes:

- El sistema de detección de fuga de gas active una señal de alarma.
- La válvula de seguridad de mínima presión del regulador de la rampa de gas detecten un fallo en la regulación.

10.6. CÁLCULOS DE LA INSTALACIÓN

Necesidades de gas natural

Se estiman las necesidades de gas natural en función de la potencia de equipos instalados que requieren de dicho combustible:

- Caldera: 197,5 kW a 70°C
- Necesidades de gas: 18,8 m³/h

Características del gas natural

El combustible pertenece a la familia 2ª, con las siguientes características:

P.C.S.....	10.500 kcal/m ³
Índice de Woobe	12.802 kcal/m ²
Densidad relativa	0,60
Densidad corregida.....	0,62

Cálculo de la red de baja presión

Desde el armario de regulación y medida situado en fachada partirá la red de gas en BP distribuyéndose hasta la sala de calderas donde se sitúa el equipo generador de calor.

Las expresiones utilizadas para el cálculo serán las siguientes:

Caudal Nominal

$$Q_n = GC / PCS$$

Donde:

Q_n = caudal nominal en m³(s)/h
 GC = gasto calorífico en KW
 PCS = poder calorífico superior del gas en kW.h/m³(s)

Diámetro interior de la tubería

$$D = [(23200 \times d_r \times L_e \times Q_{1,82}) / \Delta P]^{1/4,82}$$

Donde:

D = diámetro interior de la tubería (mm)
dr = densidad relativa del gas (0,62)
Le = longitud equivalente de tubería (longitud + un 20%)
Q = caudal nominal m³(s)h
ΔP = caída de presión máxima en el tramo

Caída de presión real en cada tramo

$$\Delta P = 23200 \times dr \times Le \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

Presión absoluta

$$P_{abs} = P_{rel} / 1000 + 1,03051$$

Velocidad del gas en cada tramo (< 20 m/s)

$$V = 354 \times Q \times P_{abs}^{-1} \times D^{-2}$$

Las presiones consideradas en cada uno de los tramos son las siguientes:

Presión a la salida del contador = 18,7 mbar
Presión mínima a la entrada del último aparato = 16,3 mbar

A continuación se adjuntan los resultados del cálculo de los diámetros de las tuberías que conforman los tramos de la red de baja presión y que puede verse en los Planos:

Tramo	L (m)	L _{eq} (m)	Material	Q (m³/h)	DP _{max} (mbar)	D _{cal} (mm)	D _{com} (mm)	DP (mbar)	P _i (bar)	P _f (bar)	V (m/s)	
A-B	30	36	PEAD	18,8	2,4	38,70	51,6	0,59	1,0492	1,0486	2,38	PEAD 63
B-C	10	12	Ac	18,8	1,81	32,69	36	1,12	1,0486	1,0475	4,90	Ac 1 1/4"
C-D	1	1,2	Ac	18,8	0,68	24,82	36	0,11	1,0486	1,0485	4,90	Ac 1 1/4"

NOTAS: Tramo A-B desde armario de regulación/medida hasta electroválvula (enterrado)
Tramo B-C desde electroválvula hasta caldera
Tramo C-D alimentación caldera

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO, COLEG COAM 6886

**INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO
DEL EDIFICIO**

1.-Introducción

Los edificios, tanto en su conjunto como para cada uno de sus componentes, deben tener un uso y un mantenimiento adecuados. Por esta razón, sus propietarios y usuarios deben conocer las características generales del edificio y las de sus diferentes partes.

Un edificio en buen estado ha de ser seguro. Es preciso evitar riesgos que puedan afectar a sus habitantes. Los edificios a medida que envejecen presentan peligros tales como el simple accidente doméstico, el escape de gas, la descarga eléctrica o el desprendimiento de una parte de la fachada. Un edificio en buen estado de conservación elimina peligros y aumenta la seguridad.

Un edificio bien conservado dura más, envejece más dignamente y permite disfrutarlo más años. Al mismo tiempo, con un mantenimiento periódico, se evitan los fuertes gastos que habría que efectuar si, de repente, fuera necesario hacer reparaciones importantes originadas por un pequeño problema que se haya ido agravando con el tiempo. Tener los edificios en buen estado trae cuenta a sus propietarios.

El aislamiento térmico y el buen funcionamiento de las instalaciones de electricidad, gas, calefacción o aire acondicionado permite un importante ahorro energético. En estas condiciones, los aparatos funcionan bien consumen adecuada energía y con ello se colabora a la conservación del medio ambiente.

Un edificio será confortable si es posible contar con las máximas prestaciones de todas sus partes e instalaciones, lo cual producirá un nivel óptimo de confort en un ambiente de temperatura y humedad adecuadas, adecuado aislamiento acústico y óptima iluminación y ventilación.

En resumen, un edificio en buen estado de conservación proporciona calidad de vida a sus usuarios.

2.- Los elementos del edificio

Los edificios son complejos. Se han proyectado para dar respuesta a las necesidades de la vida diaria. Cada elemento tiene una misión específica y debe cumplirla siempre.

La estructura soporta el peso del edificio. Está compuesta de elementos horizontales (forjados), verticales (pilares, soportes, muros) y enterrados (cimientos). Los forjados no sólo soportan su propio peso, sino también el de los tabiques, pavimentos, muebles y personas. Los pilares, soportes y muros reciben el peso de los forjados y transmiten toda la carga a los cimientos y éstos al terreno.

Las fachadas forman el cerramiento del edificio y lo protegen de los agentes climatológicos y del ruido exterior. Por una parte proporcionan intimidad, pero a la vez permiten la relación con el exterior a través de sus huecos tales como ventanas, puertas y balcones.

La cubierta, al igual que las fachadas, protege de los agentes atmosféricos y aísla de las temperaturas extremas. Existen dos tipos de cubierta: las planas o azoteas, y las inclinadas o tejados.

Los paramentos interiores conforman el edificio en diferentes espacios para permitir la realización de diferentes actividades. Todos ellos poseen unos determinados acabados que confieren calidad y confort a los espacios interiores del edificio.

Las instalaciones son el equipamiento y la maquinaria que permiten la existencia de servicios para los usuarios del edificio y mediante ellos se obtiene el nivel de confort requerido por los usuarios para las funciones a realizar en el mismo.

3.- Estructura del edificio: Cimentación

INSTRUCCIONES DE USO

Modificación de cargas

- Debe evitarse cualquier tipo de cambio en el sistema de carga de las diferentes partes del edificio. Si desea introducir modificaciones, o cualquier cambio de uso dentro del edificio es imprescindible consultar a un Arquitecto.

Lesiones

- Las lesiones (grietas, desplomes) en la cimentación no son apreciables directamente y se detectan a partir de las que aparecen en otros elementos constructivos (paredes, techos, etc.). En estos casos hace falta que un Arquitecto realice un informe sobre las lesiones detectadas, determine su gravedad y, si es el caso, la necesidad de intervención.

- Las alteraciones de importancia efectuadas en los terrenos próximos, como son nuevas construcciones, realización de pozos, túneles, vías, carreteras o rellenos de tierras pueden afectar a la cimentación del edificio. Si

durante la realización de los trabajos se detectan lesiones, deberán estudiarse y, si es el caso, se podrá exigir su reparación.

- Las corrientes subterráneas de agua naturales y las fugas de conducciones de agua o de desagües pueden ser causa de alteraciones del terreno y de descalses de la cimentación. Estos descalses pueden producir un asentamiento de la zona afectada que puede transformarse en deterioros importantes en el resto de la estructura. Por esta razón, es primordial eliminar rápidamente cualquier tipo de humedad proveniente del subsuelo.

- Después de fuertes lluvias se observarán las posibles humedades y el buen funcionamiento de las perforaciones de drenaje y desagüe.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado general y funcionamiento de los conductos de drenaje y de desagüe.
	Cada 10 años	Inspección de los muros de contención. Inspección general de los elementos que conforman la cimentación.

4.- Estructura del edificio: Estructura vertical (Muros resistentes y pilares)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- Las humedades persistentes en los elementos estructurales tienen un efecto nefasto sobre la conservación de la estructura.

- Si se tienen que colgar objetos (cuadros, estanterías, muebles o luminarias) en los elementos estructurales se deben utilizar tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- Los elementos que forman parte de la estructura del edificio, paredes de carga incluidas, no se pueden alterar sin el control de un Arquitecto. Esta prescripción incluye la realización de rozas en las paredes de carga y la abertura de pasos para la redistribución de espacios interiores.

Lesiones

- Durante la vida útil del edificio pueden aparecer síntomas de lesiones en la estructura o en elementos en contacto con ella. En general estos defectos pueden tener carácter grave. En estos casos es necesario que un Arquitecto analice las lesiones detectadas, determine su importancia y, si es el caso, decida la necesidad de una intervención.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: desplomes de paredes, fachadas y pilares.
- Fisuras y grietas: en paredes, fachadas y pilares.
- Desconchados en las esquinas de los ladrillos cerámicos.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Aparición de manchas de óxido en elementos de hormigón armado.
- Piezas de piedra fracturadas o con grietas verticales.
- Pequeños orificios en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.

- Las juntas de dilatación, aunque sean elementos que en muchas ocasiones no son visibles, cumplen una importante misión en el edificio: la de absorber los movimientos provocados por los cambios térmicos que sufre la estructura y evitar lesiones en otros elementos del edificio. Es por esta razón que un mal funcionamiento de estos elementos provocará problemas en otros puntos del edificio y, como medida preventiva, necesitan ser inspeccionados periódicamente por un Arquitecto.

- Las lesiones que se produzcan por un mal funcionamiento de las juntas estructurales, se verán reflejadas en forma de grietas en la estructura, los cerramientos y los forjados.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los puntos de la estructura vertical de madera con riesgo de humedad.
	Cada 10 años	Revisión total de los elementos de la estructura vertical. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los pilares. Inspección del recubrimiento de hormigón de las barras de acero. Se controlará la aparición de fisuras. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en las paredes de bloques de hormigón ligero. Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes de bloques de mortero. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en las paredes y pilares de cerámica. Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre la piedra de los muros.
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura vertical.
	Cada 5 años	Renovación de las juntas estructurales en las zonas de sellado deteriorado.
	Cada 10 años	Renovación del tratamiento de la madera de la estructura vertical contra los insectos y hongos.

5.- Estructura del edificio: Estructura horizontal (forjados de piso y de cubierta)

INSTRUCCIONES DE USO

Uso

- En general, deben colocarse los muebles de gran peso o que contienen materiales de gran peso, como es el caso de armarios y librerías cerca de pilares o paredes de carga.

- En los forjados deben colgarse los objetos (luminarias) con tacos y tornillos adecuados para el material de base.

Modificaciones

- La estructura tiene una resistencia limitada: ha sido dimensionada para aguantar su propio peso y los pesos añadidos de personas, muebles y electrodomésticos. Si se cambia el tipo de uso del edificio, por ejemplo almacén, la estructura se sobrecargará y se sobrepasarán los límites de seguridad.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior del techo. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura:

- Deformaciones: abombamientos en techos, baldosas del pavimento desencajadas, puertas o ventanas que no ajustan.
- Fisuras y grietas: en techos, suelos, vigas y dinteles de puertas, balcones y ventanas que no ajustan.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

Uso

- Al igual que el resto del edificio, la cubierta tiene su propia estructura con una resistencia limitada al uso para el cual está diseñada.

Modificaciones

- Siempre que quiera modificar el uso de la cubierta (sobre todo en cubiertas planas) debe consultarlo a un Arquitecto.

Lesiones

- Con el paso del tiempo es posible que aparezca algún tipo de lesión detectable desde la parte inferior de la cubierta, aunque en muchos casos ésta no será visible. Por ello es conveniente respetar los plazos de revisión de los diferentes elementos. Si aparece alguno de los síntomas siguientes se recomienda que realice una consulta a un Arquitecto.

Relación orientativa de síntomas de lesiones con posible repercusión sobre la estructura de la cubierta:

- Manchas de humedad en los pisos bajo cubierta.
- Deformaciones: abombamientos en techos, tejas desencajadas.
- Fisuras y grietas: en techos, aleros, vigas, pavimentos y elementos salientes de la cubierta.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

- Manchas de óxido en elementos metálicos.
- Pequeños agujeros en la madera que desprenden un polvo amarillento.
- Humedades en las zonas donde se empotran las vigas en las paredes.
- Reblandecimiento de las fibras de la madera.
- Desconchados en el revestimiento de hormigón.
- Manchas de óxido en elementos de hormigón.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de los elementos de madera de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 5 años	Inspección general de la estructura resistente y del espacio bajo cubierta. Control del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas en los tabiquillos palomeros y las soleras. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura de la cubierta.
	Cada 10 años	Control de aparición de lesiones, como fisuras y grietas, en las bóvedas tabicadas. Revisión general de los elementos portantes horizontales. Control de aparición de lesiones en los elementos de hormigón de la estructura horizontal. Revisión del revestimiento de protección contra incendios de los perfiles de acero de la estructura horizontal
Renovar	Cada 2 años	Renovación de la protección de la madera exterior de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura horizontal y de la cubierta.
	Cada 10 años	Repintado de la pintura resistente al fuego de los elementos de acero de la cubierta con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Repintado de la pintura resistente al fuego de la estructura horizontal con un producto similar y con un grosor correspondiente al tiempo de protección exigido por la normativa contra incendios. Renovación del tratamiento de la madera de la estructura horizontal y de la cubierta contra los insectos y hongos.

6.- Fachadas exteriores

INSTRUCCIONES DE USO

Las fachadas separan la vivienda del ambiente exterior, por esta razón deben cumplir importantes exigencias de aislamiento respecto del frío o el calor, el ruido, la entrada de aire y humedad, de resistencia, de seguridad al robo, etc.

La fachada constituye la imagen externa DEL EDIFICIO y de sus ocupantes, conforma la calle y por lo tanto configura el aspecto de nuestra ciudad. Por esta razón, no puede alterarse (cerrar balcones con cristal, abrir aberturas nuevas, instalar toldos o rótulos no apropiados) sin tener en cuenta las ordenanzas municipales y la aprobación de la Comunidad de Propietarios.

Aislamiento térmico

Una falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Un Arquitecto deberá analizar los síntomas adecuadamente para determinar posibles defectos en el aislamiento térmico.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar.

Aislamiento acústico

El ruido se transmite por el aire o a través de los materiales del edificio. Puede provenir de la calle o del interior de la casa.

El ruido de la calle se puede reducir mediante ventanas con doble vidrio o dobles ventanas. Los ruidos de las personas se pueden reducir colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 5 años	Inspección general de los elementos de estanquidad de los remates y aristas de las cornisas, balcones, dinteles y cuerpos salientes de la fachada.
	Cada 10 años	Control de la aparición de fisuras, grietas y alteraciones ocasionadas por los agentes atmosféricos sobre los cerramientos de piedra. Inspección de posibles lesiones por deterioro del recubrimiento de los paneles de hormigón. Inspección del estado de las juntas, aparición de fisuras, grietas y desconchados en los cerramientos de bloques de hormigón ligero o de mortero Inspección del estado de las juntas y la aparición de fisuras y grietas de los cerramientos de obra de fábrica cerámica.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de los antepechos. Limpieza de los paneles para eliminar el polvo adherido.
	Cada año	Limpieza de la superficie de las cornisas.
Renovar	Cada 2 años	Renovación del tratamiento superficial de los paneles de madera y fibras de celulosa
	Cada 3 años	Repintado de la protección de los elementos metálicos accesibles de la estructura auxiliar.

7.- Paredes medianeras

NIO EXISTEN

8.- Acabados de fachada

INSTRUCCIONES DE USO

Los acabados de la fachada acostumbran a ser uno de los puntos más frágiles del edificio ya que están en contacto directo con la intemperie. Por otro lado, lo que inicialmente puede ser sólo suciedad o una degradación de la imagen estética de la fachada puede convertirse en un peligro, ya que cualquier desprendimiento caería directamente sobre la calle.

Con el paso del tiempo, la pintura a la cal se suele decolorar o manchar por los goteos del agua de lluvia. Si se quiere repintar, debe hacerse con el mismo tipo de pintura.

Las paredes esgrafiadas deben tratarse con mucho cuidado para no dañar los morteros de cal. Si tienen lesiones se debe acudir a un especialista estucador para limpiarlos o repararlos.

Los aplacados de piedra natural se ensucian con mucha facilidad dependiendo de la porosidad de la piedra. Consulte a un Arquitecto la posibilidad de aplicar un producto protector incoloro.

Los azulejos se pueden limpiar con agua caliente. Debe vigilarse que no existan piezas agrietadas, ya que pueden desprenderse con facilidad.

La obra vista puede limpiarse cepillándola. A veces, pueden aparecer grandes manchas blancas de sales del mismo ladrillo que se pueden cepillar con una disolución de agua con vinagre.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de la sujeción de los aplacados de la fachada y del agarre del mortero.
	Cada 5 años	Inspección de la sujeción metálica de los aplacados de la fachada.
	Cada 10 años	Inspección general de los acabados de la fachada. Inspección del mortero monocapa de la fachada.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza del aplacado de piedra de la fachada. Limpieza del alicatado de piezas cerámicas de la fachada. Limpieza de la obra vista de la fachada. Limpieza del aplacado con paneles ligeros de la fachada.
Renovar	Cada año	Repintado de la pintura a la cal de la fachada.
	Cada 3 años	Repintado de la pintura plástica de la fachada.
	Cada 5 años	Repintado de la pintura al silicato de la fachada.
	Cada 15 años	Renovación del revestimiento de resinas de la fachada.
	Cada 20 años	Renovación del estuco a la cal de la fachada. Renovación del revestimiento y acabado enfoscado de la fachada. Renovación del esgrafiado de la fachada.

9.- Ventanas, barandillas, rejas y persianas

INSTRUCCIONES DE USO

Las ventanas y balcones exteriores son elementos comunes del edificio aunque su uso sea mayoritariamente privado. Cualquier modificación de su imagen exterior (incluido el cambio de perfilera) deberá ser aprobada por la Comunidad de Propietarios. No obstante, la limpieza y el mantenimiento corresponde a los usuarios de las viviendas.

No se apoyarán, sobre las ventanas y balcones, elementos de sujeción de andamios, poleas para levantar cargas o muebles, mecanismos de limpieza exteriores u otros objetos que puedan dañarlos.

No se deben dar golpes fuertes a las ventanas. Por otro lado, las ventanas pueden conseguir una alta estanquidad al aire y al ruido colocando burletes especialmente concebidos para esta finalidad.

Los cristales deben limpiarse con agua jabonosa, preferentemente tibia, y posteriormente se secarán. No se deben fregar con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

El PVC se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de madera, debe evitarse forzar los listones cuando pierdan la horizontalidad o se queden encallados en las guías.

En las persianas enrollables de aluminio, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

En las persianas enrollables de PVC, debe evitarse forzar las lamas cuando se queden encalladas en las guías. Se deben limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente utilizando un trapo suave o una esponja.

El aluminio se debe limpiar con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del buen funcionamiento de los elementos móviles de las persianas enrollables.
	Cada 2 años	Comprobación del estado de los herrajes de las ventanas y balconeras. Se repararán si es necesario.
	Cada 5 años	Comprobación del sellado de los marcos con la fachada y especialmente con el vierteaguas. Comprobación del estado de las ventanas y balconeras, su estabilidad y su estanquidad al agua y al aire. Se repararán si es necesario. Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las barandas Comprobación del estado de las condiciones de solidez, anclaje y fijación de las rejillas
	Cada 10 años	Limpieza de las barandas de piedra de la fachada.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las ventanas, balconeras, persianas y celosías. Limpieza de los canales y las perforaciones de desagüe de las ventanas y balconeras, y limpieza de las guías de los cerramientos de tipo corredera.
	Cada año	Limpieza con un producto abrillantador de los acabados de acero inoxidable y galvanizados
Renovar	Cada año	Engrasado de los herrajes de ventanas y balconeras.
	Cada 3 años	Reposición de las cintas de las persianas enrollables. Engrasado de las guías y del tambor de las persianas enrollables. Renovación del barniz de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de madera. Renovación del esmalte de las ventanas, balconeras, persianas y barandillas de acero.
	Cada 5 años	Pulido de las rayadas y los golpes de las ventanas y persianas de PVC. Pulido de las rayadas y los golpes del aluminio lacado.
	Cada 10 años	Renovación del sellado de los marcos con la fachada.

10.- Cubierta

INSTRUCCIONES DE USO

Las cubiertas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Se debe procurar, siempre que sea posible, no pisar las cubiertas en pendiente. Cuando se transite por ellas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos.

Las cubiertas en pendiente serán accesibles sólo para su conservación. El personal encargado del trabajo irá provisto de cinturón de seguridad que se sujetará a dos ganchos de servicio o a puntos fijos de la cubierta. Es recomendable que los operarios lleven zapatos con suela blanda y antideslizante. No se transitará sobre las cubiertas si están mojadas.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no puede afectar a la impermeabilización. Tampoco se deben utilizar como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un técnico especializado lo autorice. Si estas nuevas instalaciones necesitan un mantenimiento periódico, se deberá prever en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

El musgo y los hongos se eliminarán con un cepillo y si es necesario se aplicará un fungicida.

Los trabajos de reparación se realizarán siempre retirando la parte dañada para no sobrecargar la estructura.

Por lo que respecta a las placas de fibrocemento, durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas. Si la superficie se empieza a ennegrecer y a erosionar es conveniente fijar las fibras de amianto con un barniz específico para evitar que se desprendan fibras.

Las cubiertas planas deben mantenerse limpias y sin hierbas, especialmente los sumideros, canales y limahoyas. Es preferible no colocar jardineras cerca de los desagües o bien que estén elevadas del suelo para permitir el paso del agua.

Este tipo de cubierta sólo debe utilizarse para el uso que haya sido proyectada. En este sentido, se evitará el almacenamiento de materiales, muebles, etc., y el vertido de productos químicos agresivos como son los aceites, disolventes o lejías.

Si en la cubierta se instalan nuevas antenas, equipos de aire acondicionado o, en general, aparatos que requieran ser fijados, la sujeción no debe afectar a la impermeabilización.

Tampoco deben utilizarse como puntos de anclaje de tensores, mástiles y similares, las barandillas metálicas o de obra, ni los conductos de evacuación de humos existentes, salvo que un Arquitecto lo autorice. Si estas nuevas instalaciones precisan un mantenimiento periódico, se preverán en su entorno las protecciones adecuadas.

En el caso de que se observen humedades en los pisos bajo cubierta, éstas humedades deberán controlarse, ya que pueden tener un efecto negativo sobre los elementos estructurales.

Debe procurarse, siempre que sea posible, no caminar por encima de las cubiertas planas no transitables. Cuando sea necesario pisarlas hay que tener mucho cuidado de no producir desperfectos. El personal de inspección, conservación o reparación estará provisto de zapatos de suela blanda.

La capa de grava evita el deterioro del aislamiento térmico por los rayos ultravioletas del sol. Los trabajos de reparación se realizarán siempre sin que la grava retirada sobrecargue la estructura.

Si el aislamiento térmico se moja, pierde su efectividad. Por lo tanto, debe evitarse cualquier tipo de humedad que lo pueda afectar. Igual que ocurre con las fachadas, la falta de aislamiento térmico puede ser la causa de la existencia de humedades de condensación. Si aparecen consulte a un Arquitecto.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Eliminación de la vegetación que crece entre la grava, se pueden utilizar productos herbicidas. Comprobación de la estanquidad de las juntas de dilatación de la cubierta plana. Comprobación del estado de la protección superficial de la plancha metálica e inspección de sus anclajes y del solape entre las piezas.
	Cada 2 años	Comprobación de la correcta alineación y estabilidad de las losas flotantes de la cubierta plana. Comprobación de la perfecta cubrición del aislamiento térmico por parte de la capa protectora de grava. Inspección de las placas de fibrocemento, de sus elementos de sujeción y del solape entre placas.
	Cada 3 años	Inspección de los acabados de la cubierta plana
	Cada 5 años	Inspección de los anclajes y fijaciones de los elementos sujetos a la cubierta, como antenas, pararrayos, etc., reparándolos si es necesario.
Limpiar	Cada 10 años	Limpieza de posibles acumulaciones de hongos, musgo y plantas en la cubierta.
Renovar	Cada 6 meses	Revisión de las piezas de pizarra y de los clavos de sujeción.
	Cada 3 años	Substitución de las juntas de dilatación de la cubierta plana.
	Cada 10 años	Substitución de la lámina bituminosa de oxiasflato, betún modificado o alquitrán modificado. Aplicación de fungicida a las cubiertas. Substitución de las pastas bituminosas.
	Cada 15 años	Substitución de la lámina de polietileno, caucho sintético de polietileno, de caucho-butilo o de PVC.
	Cada 20 años	Substitución de las placas de fibrocemento y de sus elementos de sujeción. Substitución total de las baldosas.

11.- Lucernarios, tragaluces y claraboyas

INSTRUCCIONES DE USO

Las claraboyas y los lucernarios deben limpiarse con asiduidad, ya que al ensuciarse reducen considerablemente la cantidad de luz que dejan pasar.

Por su situación dentro del edificio, deben extremarse las medidas de seguridad en el momento de limpiarlas para evitar accidentes.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Comprobación del estado de los mecanismos de cierre y de maniobra de los lucernarios, tragaluces y claraboyas practicables. Se repararán si es necesario. Inspección del poliéster reforzado de los lucernarios, claraboyas y tragaluces con fibra de vidrio y de sus elementos de fijación. Inspección de los vidrios laminados o armados de lucernarios, claraboyas y tragaluces y de sus elementos de fijación. Inspección de todos los sellados de los tragaluces, lucernarios y claraboyas. Inspección de los lucernarios y tragaluces de vidrios moldeados. Verificación de la existencia de fisuras, deformaciones excesivas, humedades o rotura de piezas. Inspección del lucernario realizado con base de policarbonato con celdas y de sus elementos de fijación.
	Cada 5 años	Inspección de la estructura, de los anclajes y las fijaciones de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.
Renovar	Cada 3 años	Renovación de la pintura de protección del entramado de acero de los lucernarios, tragaluces y claraboyas.

12.- Tabiques de distribución

INSTRUCCIONES DE USO

Las modificaciones de tabiques (supresión, adición, cambio de distribución o aberturas de pasos) necesitan la conformidad de un Arquitecto.

No es conveniente realizar regatas en los tabiques para pasar instalaciones, especialmente las de trazado horizontal o inclinado. Si se cuelgan o se clavan objetos en los tabiques, se debe procurar no afectar a las instalaciones empotradas. Antes de perforar un tabique es necesario comprobar que no pase alguna conducción por ese punto.

Las fisuras, grietas y deformaciones, desplomes o abombamientos son defectos en los tabiques de distribución que denuncian, casi siempre, defectos estructurales importantes y es necesario analizarlos en profundidad por un técnico especializado. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

El ruido de personas (de los vecinos de al lado, de la gente que camina por el piso de encima) pueden resultar molestos. Generalmente, puede resolverse el problema colocando materiales aislantes o absorbentes acústicos en paredes y techos. Debe consultar a un Arquitecto la solución más idónea.

Por otro lado, y como prevención, hay que evitar ruidos innecesarios. Es recomendable evitar ruidos excesivos a partir de las diez de la noche (juegos infantiles, televisión, etc.). Los electrodomésticos (aspiradoras, lavadoras, etc.) también pueden molestar.

Los límites aceptables de ruido en la sala de estar, en la cocina y en el comedor están en los 45 dB (dB: decibelio, unidad de medida del nivel de intensidad acústica) de día y en los 40 dB de noche. En las habitaciones son recomendables unos niveles de 40 dB de día y de 30 dB de noche. En los espacios comunes se pueden alcanzar los 50 dB.

Si se desea colgar objetos en los tabiques cerámicos se utilizarán tacos y tornillos.

Para colgar objetos en las placas de cartón-yeso se precisan tacos especiales o tener hecha la previsión en el interior del tabique.

Por lo general, en los cielos rasos no se pueden colgar objetos.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 10 años	Inspección de los tabiques.
--------------	--------------	-----------------------------

13.- Carpintería interior

INSTRUCCIONES DE USO

Si se aprecian defectos de funcionamiento en las cerraduras es conveniente comprobar su estado y sustituirlas si es el caso. La reparación de la cerradura, si la puerta queda cerrada, puede obligar a romper la puerta o el marco.

En el caso de las puertas que después de un largo período de funcionamiento correcto encajen con dificultad, previamente a cepillar las hojas, se comprobará que el defecto no esté motivado por:

- un grado de humedad elevado
- movimientos de las divisiones interiores
- un desajuste de las bisagras

En el caso de que la puerta separe ambientes muy diferentes es posible la aparición de deformaciones importantes.

Los cristales se limpiarán con agua jabonosa, preferentemente tibia, y se secarán. No deben fregarse con trapos secos, ya que el cristal se rayaría.

Los cerramientos pintados se limpiarán con agua tibia y, si hace falta, con un detergente. Después se enjuagarán.

El acero inoxidable hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Se utilizará un trapo suave o una esponja.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

El aluminio anodizado hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

El PVC hay que limpiarlo con detergentes no alcalinos y agua caliente. Debe utilizarse un trapo suave o una esponja.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Revisión de los muelles de cierre de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada año	Comprobación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas. Inspección de los herrajes y mecanismos de las puertas. Reparación si es necesario.
	Cada 5 años	Inspección del anclaje de las barandas interiores. Comprobación del estado de las puertas, su estabilidad y los deterioros que se hayan producido. Reparación si es necesario.
	Cada 10 años	Inspección del anclaje de los marcos de las puertas a las paredes.
Limpiar	Cada mes	Limpieza de las puertas interiores. Limpieza de las barandillas interiores.
	Cada 6 meses	Abrillantado del latón, acero inoxidable o inoxidable con productos especiales
Renovar	Cada 6 meses	Engrasado de los herrajes de las puertas.
	Cada 5 años	Renovación del sellado de los cristales con los marcos de las puertas.
	Cada 10 años	Renovación de los acabados pintados, lacados y barnizados de las puertas. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los marcos, puertas y barandas de madera.

14.- Acabados interiores

INSTRUCCIONES DE USO

ACABADOS DE PAREDES Y TECHOS

Los revestimientos interiores, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada. Suelen estar expuestos al desgaste por abrasión, rozamiento y golpes.

Son materiales que necesitan más mantenimiento y deben ser substituidos con una cierta frecuencia. Por esta razón, se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados para corregir desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Como norma general, se evitará el contacto de elementos abrasivos con la superficie del revestimiento. La limpieza también debe hacerse con productos no abrasivos.

Cuando se observen anomalías en los revestimientos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto. Los daños causados por el agua se repararán inmediatamente.

A menudo los defectos en los revestimientos son consecuencia de otros defectos de los paramentos de soporte, paredes, tabiques o techos, que pueden tener diversos orígenes ya analizados en otros apartados. No podemos actuar sobre el revestimiento si previamente no se determinan las causas del problema.

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el grueso del revestimiento, deben sujetarse en la pared de soporte o en los elementos resistentes, siempre con las limitaciones de carga que impongan las normas.

La acción prolongada del agua deteriora las paredes y techos revestidos de yeso.

Cuando sea necesario pintar los paramentos revocados, se utilizarán pinturas compatibles con la cal o el cemento del soporte.

Los estucos son revestimientos de gran resistencia, de superficie dura y lisa, por lo que resisten golpes y permiten limpiezas a fondo frecuentes.

PAVIMENTOS

Los pavimentos, como todos los elementos constructivos, tienen una duración limitada y, como los revestimientos interiores, están muy expuestos al deterioro por abrasión, rozamiento y golpes. Son materiales que necesitan un buen mantenimiento y una buena limpieza y que según las características han de substituirse con una cierta frecuencia.

Como norma general, se evitará el contacto con elementos abrasivos. El mercado ofrece muchos productos de limpieza que permiten al usuario mantener los pavimentos con eficacia y economía. El agua es un elemento habitual en la limpieza de pavimentos, pero debe utilizarse con prudencia ya que algunos materiales, por ejemplo la madera, se degradan más fácilmente con la humedad, y otros materiales ni tan solo la admiten. Los productos abrasivos como la lejía, los ácidos o el amoníaco deben utilizarse con prudencia, ya que son capaces de decolorar y destruir muchos de los materiales de pavimento.

Los productos que incorporan abrillantadores no son recomendables ya que pueden aumentar la adherencia del polvo.

Las piezas desprendidas o rotas han de substituirse rápidamente para evitar que se afecten las piezas contiguas.

Se recomienda conservar una cierta cantidad de los materiales utilizados en los pavimentos para corregir futuros desperfectos y en previsión de pequeñas reformas.

Cuando se observen anomalías en los pavimentos no imputables al uso, consúltelo a un Arquitecto.

Los daños causados por el agua se repararán siempre lo más rápido posible. En ocasiones los defectos en los pavimentos son consecuencia de otros defectos de los forjados o de las soleras de soporte, que pueden tener otras causas, ya analizadas en otros apartados.

Los pavimentos de hormigón pueden limpiarse con una fregona húmeda o con un cepillo empapado de agua y detergente. Se pueden cubrir con algún producto impermeabilizante que haga más fácil la limpieza.

Los pavimentos de mármol sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos, como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desean abrillantar se pueden utilizar ceras líquidas especiales. El mármol se puede pulir de nuevo.

Puede fregar la pizarra y la piedra lisa con algún producto de limpieza de suelos o con sosa diluida en agua. No se deben fregar con jabón.

Los mármoles y las piedras calizas son muy sensibles a los ácidos, no se debe utilizar ácido clorhídrico para su limpieza.

El terrazo no requiere una conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático "salfumant", detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o alguno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

El mosaico hidráulico no requiere conservación especial, pero es muy sensible a los ácidos. La limpieza será frecuente, debe barrerse y fregarse. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácido muriático o salfumant, detergentes alcalinos como la sosa cáustica, ni productos abrasivos. Si se desea abrillantar se pueden utilizar ceras a la silicona o uno de los muchos productos que se encuentran en el mercado.

Las piezas de cerámica porosa se manchan con facilidad. Las manchas se pueden sacar mediante un trapo humedecido en vinagre hirviendo y después fregarlas con agua jabonosa. Se pueden barnizar o encerar después de tratarlas con varias capas de aceite de linaza.

Las piezas cerámicas esmaltadas sólo necesitan una limpieza frecuente, se barrerán y se fregarán. Se utilizarán jabones neutros o detergentes líquidos. No se utilizarán ácidos fuertes.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlas o desconcharlas.

Los materiales cerámicos de gres exigen un trabajo de mantenimiento bastante reducido, no son atacados por los productos químicos normales.

Su resistencia superficial es variada, por lo tanto han de adecuarse a los usos establecidos. Los golpes contundentes pueden romperlos o desconcharlos.

Los pavimentos de corcho son muy flexibles y elásticos, aunque tienen menor duración que los de madera.

La resistencia al rozamiento y a las acciones derivadas del uso dependen del tipo de barniz protector utilizado. Es conveniente que el barniz sea de la mayor calidad ya que resulta difícil y caro el pulido y rebarnizado.

Los pavimentos de goma o sintéticos se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión. No se deben utilizar productos disolventes.

El comportamiento frente al uso continuado a que se ven sometidos es muy diferente, por lo cual se seguirán las recomendaciones del fabricante del producto.

Es conveniente evitar que los pavimentos de madera sufran cambios bruscos y extremos de temperatura y humedad. La madera húmeda es más atacable por los hongos y los insectos, y es necesario aumentar la vigilancia en este caso.

Su dureza depende de la madera utilizada. Las maderas más blandas precisarán una conservación más cuidada. Los objetos punzantes, como los tacones estrechos de algunos zapatos, son especialmente dañinos. Para proteger la superficie es conveniente el uso de barnices de resistencia y elasticidad elevadas.

La limpieza se realizará en seco, sacando las manchas con un trapo humedecido en amoníaco.

La madera colocada en espacios interiores es muy sensible a la humedad, por lo tanto debe evitarse la producción abundante de vapor de agua o que se vierta agua en forma líquida. Conviene mantener un grado de humedad constante, los humidificadores ambientales pueden ser una buena ayuda.

Estos pavimentos tienen una junta perimetral para absorber movimientos, oculta bajo el zócalo. Estas juntas deben respetarse y no pueden ser obstruidas o rellenadas.

Si el acabado es encerado no se puede fregar, se debe barrer y sacarle el brillo con un trapo de lana o con una enceradora eléctrica. Si pierde brillo se debe añadir cera. La cera vieja se eliminará cuando tenga demasiado grueso. Se puede utilizar un cepillo metálico y un desengrasante especial o la misma enceradora eléctrica con un accesorio especial. Se pasará el aspirador y se volverá a encerar.

Al parquet de madera, si está barnizado, se le debe pasar un trapo húmedo o una fregona un poco humedecida. Se recuerda que el parquet no se puede empapar y que no se puede utilizar agua caliente.

Los pavimentos textiles, denominados generalmente moquetas, tienen composiciones muy variables que conforman sus características.

La limpieza y conservación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante. Precisan la eliminación frecuente del polvo, a ser posible diariamente, y una limpieza con espuma seca periódica.

Las moquetas y materiales sintéticos son combustibles, aunque habitualmente incorporan productos ignífugantes en su fabricación. Algunas moquetas acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de PVC se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente. Estos suelos se pueden abrillantar con una emulsión, no deben utilizarse productos disolventes.

Los pavimentos plásticos tienen un buen comportamiento y su conservación es sencilla. Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte. Estos materiales acumulan electricidad estática, lo cual puede ocasionar molestas descargas. Existen productos de limpieza que evitan esta acumulación.

Los pavimentos de linóleo se barrerán y se fregarán con un trapo poco húmedo con una solución suave de detergente.

Debe evitarse el uso excesivo de agua que pueda penetrar por las juntas y deteriorar la adherencia al soporte.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Inspección de los pavimentos de goma, parquet, moqueta, linóleo o PVC.
	Cada 5 años	Inspección de los pavimentos de hormigón, terrazo, cerámica, mosaico, gres o piedra natural. Control de la aparición de anomalías como fisuras, grietas, movimientos o roturas en los revestimientos verticales y horizontales.
Limpiar	Cada mes	Cepillado o limpieza con aspirador de los revestimientos textiles o empapelados.
	Cada 6 meses	Limpieza de la moqueta con espuma seca. Encerado de los pavimentos de cerámica natural porosa. Abrillantado del mosaico hidráulico. Limpieza de los revestimientos estucados, aplacados de cerámica, piedra natural, tableros de madera, revestimientos de corcho o sintéticos. Abrillantado del terrazo.
Renovar	Cada 5 años	Tratamiento de los revestimientos interiores de madera con productos que mejoren su conservación y las protejan contra el ataque de hongos y insectos. Repintado de los paramentos interiores.
	Cada 10 años	Pulido y barnizado de los pavimentos de corcho o parquet. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquetes. Renovación del tratamiento contra los insectos y los hongos de las maderas de los parquetes.

15.- Instalaciones: Red de Evacuación

INSTRUCCIONES DE USO

La red de saneamiento se compone básicamente de elementos y conductos de desagüe de los aparatos de las viviendas y de algunos recintos del edificio, que conectan con la red de saneamiento vertical (bajantes) y con los albañiles, arquetas, colectores, etc., hasta la red del municipio u otro sistema autorizado.

Actualmente, en la mayoría de edificios, hay una sola red de saneamiento para evacuar conjuntamente tanto las aguas fecales o negras como las aguas pluviales. La tendencia es separar la red de aguas pluviales por una parte y, por la otra, la red de aguas negras. Si se diversifican las redes de los municipios se producirán importantes ahorros en depuración de aguas.

En la red de saneamiento es muy importante conservar la instalación limpia y libre de depósitos. Se puede conseguir con un mantenimiento reducido basado en una utilización adecuada en unos correctos hábitos higiénicos por parte de los usuarios.

La red de evacuación de agua, en especial el inodoro, no puede utilizarse como vertedero de basuras. No se pueden tirar plásticos, algodones, gomas, compresas, hojas de afeitar, bastoncillos, etc.

Las sustancias y elementos anteriores, por sí mismos o combinados, pueden taponar e incluso destruir por procedimientos físicos o reacciones químicas las conducciones y/o sus elementos, produciendo rebosamientos malolientes como fugas, manchas, etc.

Deben revisarse con frecuencia los sifones de los sumideros y comprobar que no les falte agua, para evitar que los olores de la red salgan al exterior.

Para desatascar los conductos no se pueden utilizar ácidos o productos que perjudiquen los desagües. Se utilizarán siempre detergentes biodegradables para evitar la creación de espumas que petrifiquen dentro de los sifones y de las arquetas del edificio. Tampoco se verterán aguas que contengan aceites, colorantes permanentes o sustancias tóxicas. Como ejemplo, un solo litro de aceite mineral contamina 10.000 litros de agua.

Cualquier modificación en la instalación o en las condiciones de uso que puedan alterar el normal funcionamiento será realizada mediante un estudio previo y bajo la dirección de un Arquitecto.

Las posibles fugas se localizarán y repararán lo más rápido posible.

Durante la vida del edificio se evitará dar golpes que puedan provocar roturas a las piezas de fibrocemento. No deben conectarse a la fosa séptica los desagües de piscinas, rebosaderos o aljibes.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

La extracción de lodos se realizará periódicamente, de acuerdo con las características específicas de la depuradora y bajo supervisión del Servicio Técnico. Antes de entrar o asomarse, deberá comprobarse que no haya acumulación de gases combustibles (metano) o gases tóxicos (monóxido de carbono). Todas las operaciones nunca las hará una persona sola.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Revisión del estado de los canalones y sumideros. Revisión del buen funcionamiento de la bomba de la cámara de bombeo.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red horizontal colgada del forjado. Inspección de los anclajes de la red vertical vista.
	Cada 3 años	Inspección del estado de los bajantes. Inspección de los albañales.
Limpiar	Cada mes	Vertido de agua caliente por los desagües.
	Cada 6 meses	Limpieza de los canalones y sumideros de la cubierta.
	Cada año	Limpieza de las fosas sépticas y los pozos de decantación y digestión, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones. Limpieza de la cámara de bombeo, según el uso del edificio y el dimensionado de las instalaciones.
	Cada 3 años	Limpieza de las arquetas a pie de bajante, las arquetas de paso y las arquetas sifónicas.

16.- Instalaciones: Red de Fontanería

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación a partir del contador (no tan sólo desde la llave de paso de la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios. El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de paso del edificio y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios.

El cuarto de contadores será accesible solamente para el portero o vigilante y el personal de la compañía suministradora de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Se recomienda cerrar la llave de paso de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si la ausencia ha sido muy larga deben revisarse las juntas antes de abrir la llave de paso.

Todas las fugas o defectos de funcionamiento en las conducciones, accesorios o equipos se repararán inmediatamente.

Todas las canalizaciones metálicas se conectarán a la red de puesta a tierra. Está prohibido utilizar las tuberías como elementos de contacto de las instalaciones eléctricas con la tierra.

Para desatascar tuberías, no deben utilizarse objetos punzantes que puedan perforarlas.

En caso de bajas temperaturas, se debe dejar correr agua por las tuberías para evitar que se hiele el agua en su interior.

El correcto funcionamiento de la red de agua caliente es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón debe ser objeto de una mayor atención para obtener un rendimiento energético óptimo.

En la revisión general debe comprobarse el estado del aislamiento y señalización de la red de agua, la estanquidad de las uniones y juntas, y el correcto funcionamiento de las llaves de paso y válvulas, verificando la posibilidad de cierre total o parcial de la red.

Hay que intentar que el grupo de presión no trabaje en ningún momento sin agua ya que puede quemarse. De faltar agua, se procederá al vaciado total del depósito de presión y al reglaje del aire y puesta a punto. No modifique ni altere por su cuenta las presiones máximas o mínimas del presostato de la bomba, en todo caso, consúltelo al Servicio Técnico de la bomba.

Es conveniente alternar el funcionamiento de las bombas dobles o gemelas de los grupos de presión.

En caso de reparación, en las tuberías no se puede empalmar el acero galvanizado con el cobre, ya que se producen problemas de corrosión de los tubos.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 6 meses	Alternación del funcionamiento de las bombas de los grupos de presión. Vaciado del depósito del grupo de presión, si lo hay. Revisión de pérdidas de agua de los grifos.
	Cada año	Revisión del calentador de agua, según las indicaciones del fabricante. Revisión general del grupo de presión. Inspección de los elementos de protección anticorrosiva del termo eléctrico.
	Cada 2 años	Inspección de los anclajes de la red de agua vista. Inspección y, si es el caso, cambio de las juntas de goma o estopa de los grifos. Revisión del contador de agua.
Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza del quemador y del piloto de encendido del calentador de gas. Limpieza de la válvula de retención, la válvula de aspiración y los filtros del grupo de presión.
	Cada año	Limpieza del depósito de agua potable, previo vaciado del mismo.
	Cada 15 años	Limpieza de los sedimentos e incrustaciones del interior de la conducciones.

17.- Instalaciones: Red de Electricidad

INSTRUCCIONES DE USO

La instalación eléctrica de cada vivienda o de los elementos comunes del edificio está formada por el contador, por la derivación individual, por el cuadro general de mando y protección y por los circuitos de distribución interior. A su vez, el cuadro general de mando y protección está formado por un interruptor de control de potencia (ICP), un interruptor diferencial (ID) y los pequeños interruptores automáticos (PIA).

El ICP es el mecanismo que controla la potencia que suministra la red de la compañía. El ICP desconecta la instalación cuando la potencia consumida es superior a la contratada o bien cuando se produce un cortocircuito (contacto directo entre dos hilos conductores) y el PIA de su circuito no se dispara previamente.

El interruptor diferencial (ID) protege contra las fugas accidentales de corriente como, por ejemplo, las que se producen cuando se toca con el dedo un enchufe o cuando un hilo eléctrico toca un tubo de agua o el armazón de la lavadora. El interruptor diferencial (ID) es indispensable para evitar accidentes. Siempre que se produce una fuga salta el interruptor.

Cada circuito de distribución interior tiene asignado un PIA que salta cuando el consumo del circuito es superior al previsto. Este interruptor protege contra los cortocircuitos y las sobrecargas.

Responsabilidades

El mantenimiento de la instalación eléctrica a partir del contador (y no tan sólo desde el cuadro general de entrada a la vivienda) es a cargo de cada uno de los usuarios.

El mantenimiento de la instalación entre la caja general de protección y los contadores corresponde al propietario del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños, difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora o de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

Precauciones

Las instalaciones eléctricas deben usarse con precaución por el peligro que comportan. Está prohibido manipular los circuitos y los cuadros generales, estas operaciones deben ser realizadas exclusivamente por personal especialista.

No se debe permitir a los niños manipular los aparatos eléctricos cuando están enchufados y, en general, se debe evitar manipularlos con las manos húmedas. Hay que tener especial cuidado en las instalaciones de baños y cocinas (locales húmedos).

No se pueden conectar a los enchufes aparatos de potencia superior a la prevista o varios aparatos que, en conjunto, tengan una potencia superior. Si se aprecia un calentamiento de los cables o de los enchufes conectados en un determinado punto, deben desconectarse. Es síntoma de que la instalación está sobrecargada o no está preparada para recibir el aparato. Las clavijas de los enchufes deben estar bien

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

atornilladas para evitar que hagan chispas. Las malas conexiones originan calentamientos que pueden generar un incendio.

Es recomendable cerrar el interruptor de control de potencia (ICP) de la vivienda en caso de ausencia prolongada. Si se deja el frigorífico en funcionamiento, no es posible desconectar el interruptor de control de potencia, pero sí cerrar los pequeños interruptores automáticos de los otros circuitos.

Periódicamente, es recomendable pulsar el botón de prueba del diferencial (ID), el cual debe desconectar toda la instalación. Si no la desconecta, el cuadro no ofrece protección y habrá que avisar al instalador.

Para limpiar las lámparas y las placas de los mecanismos eléctricos hay que desconectar la instalación eléctrica. Deben limpiarse con un trapo ligeramente húmedo con agua y detergente. La electricidad se conectará una vez se hayan secado las placas.

Las instalaciones eléctricas son cada día más amplias y complejas debido al incremento del uso de electrodomésticos. Aunque la instalación eléctrica sufre desgastes muy pequeños difíciles de apreciar, es conveniente realizar revisiones periódicas para comprobar el buen funcionamiento de los mecanismos y el estado del cableado, de las conexiones y del aislamiento. En la revisión general de la instalación eléctrica hay que verificar la canalización de las derivaciones individuales comprobando el estado de los conductos, fijaciones, aislamiento y tapas de registro, y verificar la ausencia de humedad.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada año	Inspección del estado de la antena de TV. Inspección de la instalación fotovoltaica de producción de electricidad. Inspección del estado del grupo electrógeno. Inspección de la instalación del portero electrónico. Inspección de la instalación de video portero. Revisión del funcionamiento de la apertura remota del garaje.
	Cada 2 años	Comprobación de conexiones de la toma de tierra y medida de su resistencia.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de la antena colectiva de TV/FM. Revisión general de la red de telefonía interior. Revisión general de la instalación eléctrica.

18.- Instalaciones: Red de Gas

INSTRUCCIONES DE USO

Precauciones

Los tubos de gas no han de utilizarse como tomas de tierra de aparatos eléctricos ni tampoco para colgar objetos.

Se recomienda que en ausencias prolongadas se cierre la llave de paso general de la instalación de gas de la vivienda o local. También es conveniente cerrarla durante la noche.

Los tubos flexibles de conexión del gas a los aparatos no deberán tener una longitud superior a 1,50 metros y deben llevar impreso el período de su vigencia, el cual no deberá haber caducado. Es importante asegurarse de que el tubo flexible y las conexiones del aparato estén acopladas directamente y no bailen. Deben sujetarse los extremos mediante unas abrazaderas. No debe estar en contacto con ninguna superficie caliente, por ejemplo cerca del horno.

En caso de fuga

Si se detecta una fuga de gas, deberá cerrarse la llave de paso general de la instalación del piso o local, ventilar el espacio, no encender fósforos, no pulsar timbres ni conmutadores eléctricos y evitar las chispas.

Deberá avisarse inmediatamente a una empresa instaladora de gas autorizada o al servicio de urgencias de la compañía. Sobre todo, no se deben abrir o cerrar los interruptores de luz ya que producen chispas.

Responsabilidades

El mantenimiento de las instalaciones situadas entre la llave de entrada del inmueble y el contador corresponde al propietario del inmueble o a la comunidad de propietarios.

El cuarto de contadores será accesible sólo para el portero o vigilante, y el personal de la compañía suministradora y el de mantenimiento. Hay que vigilar que las rejillas de ventilación no estén obstruidas, así como el acceso al cuarto.

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Si desea dar suministro a otros aparatos de los que tiene instalados debe pedirse permiso a la propiedad del inmueble o a la Comunidad de Propietarios. La instalación de nuevos aparatos la debe realizar una empresa instaladora de gas autorizada.

Deben leerse atentamente las instrucciones de los aparatos de gas, proporcionadas por los fabricantes, antes de utilizarlos por primera vez.

El grado de peligrosidad de esta instalación es superior a las demás, razón por la cual se extremarán las medidas de seguridad.

El gas propano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Las bombonas de gas propano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas butano es más pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes bajas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

Si no se toman precauciones de ventilación, no se dejará nunca una estufa de butano encendida en la habitación mientras se está durmiendo.

Las bombonas de gas butano de reserva estarán siempre de pie, situadas en un lugar ventilado y lejos de fuentes de calor. Se evitará ponerlas en espacios subterráneos.

El gas natural es menos pesado que el aire y, por lo tanto, en caso de fuga se concentra en las partes altas. Son necesarias las dos rendijas de ventilación en la parte inferior y superior de la pared que dé al exterior de aquella habitación donde se encuentre la instalación para crear circulación de aire y, por lo tanto, no se pueden tapar.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada 2 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 4 años	Revisión de la instalación del depósito de propano. Debe extenderse acta.
	Cada 10 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
	Cada 12 años	Prueba de presión del depósito de propano. Debe extenderse acta de la prueba.
Limpiar	Cada año	Limpieza del interior de la chimenea de la caldera. Preferentemente antes del invierno.
Renovar	Cada 4 años	Substitución de los tubos flexibles de la instalación de gas según norma UNE 60.711.

19.- Instalaciones: Chimeneas, Extractores y Conductos de Ventilación

INSTRUCCIONES DE USO

Una buena ventilación es necesaria en todos los edificios. Los espacios interiores de las viviendas deben ventilarse periódicamente para evitar humedades de condensación. La ventilación debe hacerse preferentemente en horas de sol, durante 20 ó 30 minutos. Es mejor ventilar los dormitorios a primera hora de la mañana. Hay estancias que por sus características necesitan más ventilación que otras, como es el caso de las cocinas y los baños. Por ello, en ocasiones la ventilación se hace por medio de conductos, y en ocasiones se utilizan extractores para mejorarla.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Limpiar	Cada 6 meses	Limpieza de las rejillas de los conductos de ventilación.
	Cada año	Desinfección y desinsectación de las cámaras y conductos de basuras.

20.- Equipamientos: Ascensor

INSTRUCCIONES DE USO

Responsabilidades

Asistencia Técnica

PABLO JIMÉNEZ GANCEDO

C/ Mejía Lequerica 4, bajo izda.
28004 Madrid

INSTRUCCIONES DE USO, CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO

Alguien debe hacerse responsable del funcionamiento de la instalación. Normalmente es el presidente de la Comunidad de Propietarios o el conserje.

El mantenimiento de la instalación de ascensores debe encargarse a una empresa especializada mediante un contrato. Esta empresa registrará las fechas de visita, el resultado de las inspecciones y las incidencias en un Libro de Registro de Revisiones, el cual permanecerá en poder del responsable de la instalación.

El cuarto de máquinas será accesible solamente para el portero o vigilante, y el personal de mantenimiento. Debe vigilarse que las rejillas de ventilación no estén obstruidas así como tampoco el acceso al cuarto.

Precauciones

Los ascensores no pueden ser utilizados por niños que no vayan acompañados de personas adultas.

El ascensor puede soportar un peso limitado y un número máximo de personas (indicados en la cabina y en el apartado anterior). Esta limitación debe respetarse para evitar accidentes. Los ascensores no se pueden utilizar como montacargas.

Si se observa cualquier anomalía (las puertas se abren en medio del recorrido, el ascensor se para quedando desnivelado respecto al rellano, hay interruptores que no funcionan, etc.) habrá que parar el servicio y avisar a la empresa de mantenimiento.

Si el ascensor se queda sin electricidad, no se debe intentar salir de la cabina. Se debe esperar a que se restablezca el suministro de electricidad o que la cabina se remonte manualmente hasta un rellano.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Mantenimiento reglamentario del ascensor
	Cada 4 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.
	Cada 6 años	Revisión periódica de los ascensores según la ITC MIE-AEM-1.

21.- Equipamientos: Calefacción y Refrigeración

INSTRUCCIONES DE USO

Deben leerse y seguirse las instrucciones de la instalación antes de ponerla en funcionamiento por primera vez.

El correcto mantenimiento de la instalación es uno de los factores que influyen más decisivamente en el ahorro de energía, por esta razón hay que prestarle las máximas atenciones para obtener un rendimiento óptimo.

Si los radiadores disponen de purgadores individuales se debe quitar el aire que pueda haber entrado dentro de la instalación. Los radiadores que contienen aire no calientan, y este mismo aire permite que se oxiden y se dañen más rápidamente. Tampoco deje nunca sin agua la instalación, aunque no funcione.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe disponer de un libro de mantenimiento. Comprobación del manómetro de agua, temperatura de funcionamiento y reglaje de llaves de la caldera de calefacción. Limpieza de las rejillas o persianas difusoras de los aparatos de refrigeración.
	Cada 6 meses	Comprobación y sustitución, en caso necesario, de las juntas de unión de la caldera con la chimenea.
	Cada año	Revisión general de la instalación de refrigeración. Revisión de la caldera según la IT.IC. 22. Se debe extender un certificado, el cual no será necesario entregar a la Administración.
	Cada 4 años	Realización de una prueba de estanquidad y funcionamiento de la instalación de calefacción
Limpiar	Cada año	Limpieza del filtro y comprobación de la estanquidad de la válvula del depósito de gas-oil. Purgado del circuito de radiadores de agua para sacar el aire interior antes del inicio de temporada.
	Cada 2 años	Limpieza de los sedimentos interiores y purgado de los latiguillos del depósito de gas-oil.

22.- Equipamientos: Instalaciones de Protección

INSTRUCCIONES DE USO

Estas instalaciones son de prevención y no se usan durante la vida normal del edificio, pero su falta de uso puede favorecer las averías, por tanto es necesario seguir las instrucciones de mantenimiento periódico correctamente.

En caso de realizar pruebas de funcionamiento o simulacros de emergencia, habrá que comunicarlo con la antelación necesaria a los usuarios del edificio para evitar situaciones de pánico.

Según el tipo de edificio, es necesario disponer de un plan de emergencia, que debe estar aprobado por las autoridades competentes. Es recomendable que todos los usuarios del edificio conozcan la existencia de los elementos de protección de que se dispone y las instrucciones para su correcto uso.

Es conveniente concertar un contrato de mantenimiento con una empresa especializada del sector.

NORMAS DE MANTENIMIENTO

Inspeccionar	Cada mes	Verificación de la buena accesibilidad de las escaleras de incendio y puertas de emergencia. Verificación del buen funcionamiento de los sistemas de alarma y conexiones a centralita.
	Cada 6 meses	Verificación de las juntas, tapas y presión de salida en las bocas de incendio. Verificación del llenado del aljibe para bocas de incendio. Inspección y comprobación del buen funcionamiento del grupo de presión para las bocas de incendio. Verificación de los extintores. Se seguirán las normas dictadas por el fabricante.
	Cada año	Inspección general de todas las instalaciones de protección. Verificación de los elementos de la columna seca, juntas, tapas, llaves de paso, etc.
	Cada 4 años	Inspección de la instalación de pararrayos.
Limpiar	Cada mes	Limpieza del alumbrado de emergencia.
	Cada 6 meses	Limpieza de los detectores de humos y de movimiento

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886

Parte III

Normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia

Parte III Normas de actuación en caso de siniestro o en situaciones de emergencia

Ante una situación de emergencia es muy importante valorar con calma y realismo el incidente, comunicándolo inmediatamente a los teléfonos de emergencia de la comunidad autónoma o al 112, indicando de forma clara, concreta y concisa:

Identificación de quién llama.

Qué sucede.

Dónde.

Cuándo.

Cómo.

Número de implicados.

Gravedad del incidente.

Como criterio general es aconsejable:

- Actuar con calma y serenidad.
- No contribuir al pánico y a la histeria.
- Solicitar ayuda inmediatamente.
- No actuar de forma individual.
- Colaborar activamente con las personas necesitadas.
- Evitar las aglomeraciones y los empujones.
- Salir de forma ordenada, sin precipitaciones.
- No volver al lugar del siniestro por ningún motivo.
- Evitar los riesgos personales.
- Estar a disposición de los servicios de emergencia, siguiendo sus instrucciones.

A. Del conjunto del edificio

A.1. Fugas o rotura de agua

En el caso de fugas o roturas de las tuberías de conducción de agua del edificio, es aconsejable proceder según las siguientes recomendaciones:

- Cerrar la llave de paso del núcleo húmedo objeto de la fuga o rotura.
- Si el problema persiste, cerrar la llave general.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Localizar la fuga o rotura, avisando al fontanero o a la compañía suministradora.
- Recoger el agua.
- Reparar la avería o fuga de agua.
- Realizar una limpieza general.

A.2. Fallo en el suministro eléctrico

Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Reponer la iluminación con linternas o velas en caso de que el fallo se produzca por la noche y no se disponga de iluminación de emergencia.
- Avisar y tranquilizar a los que hayan quedado atrapados en el ascensor; no deben abrirse las puertas o ayudar a salir al personal atrapado, ya que el restablecimiento del suministro eléctrico puede poner en marcha el ascensor y ocasionar graves accidentes.
- Comprobar si el fallo de suministro eléctrico corresponde al edificio o a la compañía suministradora (apagón general).
- En el caso de que el fallo se deba a la compañía suministradora, se le avisará lo antes posible y se procederá a la desconexión de los aparatos de mayor consumo.
- Cuando el fallo de suministro sea interno, como es el caso de sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos (derivaciones a tierra), se procederá a la localización y subsanación de la avería por parte de personal competente.

A.3. Incendio

En ocasiones se producen pequeños incendios que pueden ser controlados con una sola intervención, si se procede de manera adecuada. Combatir un fuego exige conocer algunos principios básicos, una gran dosis de tranquilidad y cierta rapidez para analizar y comprender la situación; por lo tanto, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Nunca se detenga a apagar un fuego si se da alguna de estas circunstancias:
 - Las llamas amenazan con cerrar la única salida disponible.
 - La propagación de las llamas es rápida.
 - El fuego no está limitado a un área pequeña que pueda controlarse fácilmente.
- Conservar la calma, pensando en todas las posibles salidas seguras del edificio, sin olvidar que las escaleras o salidas principales pueden estar bloqueadas por las llamas.
- Si el fuego se inicia en un aparato eléctrico, antes de proceder a su extinción, corte el suministro de energía eléctrica.
- No intente utilizar el extintor si no conoce su funcionamiento. En caso de hacerlo, recuerde que la carga se vacía en muy pocos segundos y debe aprovechar su eficacia, apuntando con el chorro hacia la base de las llamas, barriendo toda la superficie del fuego.
- En el caso de utilizar bocas de incendio equipadas flexibles (BIE-F) de 25 mm, debe extenderse la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso. Para su eficaz utilización, es conveniente la presencia, al menos, de dos personas, una de las cuales se encargará de sujetar firmemente la lanza de la manguera, y la otra de la apertura de la llave.
- Sólo en el caso de utilizar bocas de incendio equipadas semirrígidas (BIE-SR) de 25 mm, no es necesario extender la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso, pudiendo manejarla una sola persona.

- El agua no siempre es la mejor solución para extinguir un fuego; incluso podría, en algunas ocasiones, ser contraproducente (sistemas eléctricos).
- Si se encuentra con humo en la huida, debe caminar agachado y, si fuera necesario, a gatas, ya que cerca del suelo el aire es más puro. Avance tan deprisa como pueda, dejando las puertas cerradas, sin perder tiempo en trabarlas. Si en el avance se encuentra alguna puerta cerrada que está caliente, no debe abrirla, pues el calor indica que detrás hay fuego.
- No deben utilizarse los ascensores, ya que, en el caso de corte de la corriente eléctrica, quedará atrapado y sin salida posible.
- Una vez fuera del edificio, no debe volver sobre sus pasos.
- Si alguien sufre una quemadura, hay que actuar con rapidez y avisar o acudir inmediatamente a un médico.
- Si alguna prenda personal empieza a arder, no debe salir corriendo ni hacer movimientos bruscos con los brazos, ya que se avivarán las llamas; siempre pida que le echen encima una manta que no sea de material sintético, preferiblemente ignífuga. En su defecto, rodar por el suelo es una buena solución para eliminar las llamas.

A.4. Vendaval

En caso de que se produzca un vendaval es aconsejable:

- Cerrar puertas y ventanas y ponerse a cubierto.
- Sujetar al máximo las persianas y recoger los toldos.
- Retirar de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al vacío.
- Alejarse de los vidrios de grandes dimensiones para evitar posibles desgracias en caso de rotura.

A.5. Fugas de gas

Si en alguna ocasión se produce un escape de gas, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

- No accionar interruptores ni aparatos eléctricos.
- No encender cerillas ni encendedores y, por supuesto, no fumar.
- Si el escape de gas es sin fuego, se deberá cerrar la llave de paso y ventilar el local, avisando inmediatamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- En el caso de que el escape de gas se produzca con fuego, en primer lugar se cerrará la llave de paso y después se extinguirá el fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado, evitando que la acumulación de gas provoque una explosión. Se avisará rápidamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

A.6. Inundación

En caso de inundación o riada, es importante informarse sobre el alcance y el peligro que pueda suponer la inundación en los momentos posteriores, con el fin de tomar las decisiones más oportunas y seguras. Para paliar los efectos de una inundación, es conveniente:

- Taponar todas las puertas y los huecos al nivel de la calle, así como las ventanas, entradas, las rampas de acceso al sótano y cualquier punto de entrada de agua. Se debe hacer, preferiblemente, desde el exterior, de forma hermética, y de manera que soporte el empuje de la presión del agua.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Desalojar las zonas inundables, tales como sótanos, plantas bajas, etc., ocupando las zonas más altas del edificio.

- Una vez que el agua haya penetrado en el edificio, no conviene frenar su paso con barreras o parapetos, ya que podría provocar solicitaciones no previstas en la estructura que acarrearían futuras patologías.
- No utilizar el ascensor

A.7. Explosión

En caso de una explosión se aconseja:

- Cerrar la llave de gas.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Atender a los heridos.
- Avisar a los teléfonos de emergencia o al 112.

A.8. De origen atmosférico: gran nevada, caída de rayo

En caso de una gran nevada:

- Se comprobará que las ventilaciones no hayan quedado obstruidas.
- No se lanzará la nieve desde las partes altas del edificio: balcones, terrazas y cubierta.
- Se procederá al deshielo de la nieve con sal o potasa.
- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.

Cuando se produzca un pedrisco:

- Todas las personas se pondrán a cubierto.
- Se protegerán o retirarán, en su caso, todos los elementos que puedan romperse, como claraboyas, lucernarios, ventanas de tejados, vidrieras cenitales, etc.
- Se evitará que los sumideros y desagües queden taponados.
- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.

En caso de una tormenta o caída de rayos:

- Todo el personal se pondrá a cubierto en las partes más seguras del edificio.
- Se cerrarán todas las puertas, ventanas y persianas, trabándolas y sujetándolas con elementos resistentes.
- Se cerrarán todos los elementos plegables, como toldos y parasoles.
- Se desconectarán de la red eléctrica aquellos electrodomésticos que puedan verse afectados.

A.9. Movimiento en la estructura sustentante

Los terremotos son fenómenos que se ocasionan de forma inesperada cada cierto periodo de tiempo. Sus consecuencias suelen ser destructivas y poco previsibles, siendo sus efectos perceptibles en función de su intensidad. Como referencia informativa, se describen los efectos correspondientes a los grados sísmicos IV al VIII de la escala M.S.K., incluidos en el mapa de peligrosidad sísmica de la normativa española NCSE-02.

Grado IV: Equivalente al paso de un camión pesado con carga, los muebles se mueven.

Grado V: Puertas y ventanas baten con violencia.

Grado VI: Los muebles pesados pueden llegar a moverse.

Grado VII: Las construcciones nuevas sufren daños ligeros, y algunas de mampostería se derrumban.

Grado VIII: Las construcciones nuevas sufren daños moderados, y algunas de mampostería se derrumban.

Cuando se produce un terremoto, lo primero que se percibe es el golpeteo de pequeños objetos, aumentando el sonido en la medida en que se incrementa la intensidad del seísmo, llegando a vibraciones o movimientos considerables según su grado sísmico, pudiendo las personas llegar a marearse, sentir vibraciones violentas, tener dificultad para caminar o mantenerse en pie, o incluso ser derribadas por una fuerte sacudida.

Las medidas que se aconsejan cuando comienza un terremoto son las siguientes:

- Protegerse con algún objeto resistente, especialmente la cabeza, la cara y los ojos, e inmediatamente buscar algún lugar próximo seguro, no tratando de salir precipitadamente, ya que puede ser alcanzado por los materiales que se desploman.
- Puede considerarse un buen refugio el estar debajo de un elemento resistente que soporte los pesos de los desplomes, como una mesa de comedor, un escritorio pesado, etc. Hay que procurar que sea lo suficientemente grande para que albergue suficiente aire en caso de derrumbe del edificio.
- Las bóvedas de la escalera, paredes internas y los marcos de las puertas son los elementos constructivos que más resisten los derrumbamientos, y sirven de espacio de protección para los posibles objetos que puedan caer durante el terremoto.
- Es conveniente huir de las ventanas acristaladas y de los muebles que contengan estantes de vidrio, vajillas cerámicas o cristalerías.
- Se debe alejar o proteger de cualquier objeto que cuelgue del techo o de las paredes, como lámparas, cuadros, plafones, etc., así como de todo gran mobiliario, librería o estantería que contenga objetos pesados o que tenga puertas que puedan abrirse bruscamente.
- En el caso de que las luces se apaguen, no se debe utilizar velas, cerillas, o encendedores durante y después del terremoto, que puedan provocar una explosión por una fuga de gas. Se procurará una linterna de pilas.
- Si el horno o la cocina a gas están encendidos, apáguelos lo antes posible y busque un refugio seguro.
- Nunca debe situarse cerca de las fachadas del edificio, ni en las puertas de entrada, pues son lugares considerados como muy peligrosos por los objetos que puedan caer. Quédese fuera del edificio hasta que termine totalmente el terremoto, esperando al menos una hora para asegurarse de que no se desprende ningún objeto inestable y descartar otra repetición sísmica.
- Si el terremoto ocurre cuando se encuentra fuera del edificio, aléjese de él y de los cables de energía eléctrica.

Después del terremoto es aconsejable:

- Revisar los servicios de gas, luz y agua, ya que puede haber averías o roturas de las tuberías.
- En el caso de que huela a gas, abrir todas las ventanas, cerrar la llave principal, no accionar o apagar aparatos eléctricos o electrodomésticos, salir lo antes posible al aire libre, informar a la compañía suministradora y/o a las autoridades, y no volver a entrar en el edificio hasta que un experto determine que no existe peligro alguno.
- Revisar la red de saneamiento, alcantarillado y todos los conductos de evacuación de humos, antes de usar los baños o la chimenea.
- No tocar cables de energía eléctrica derribados, ni los objetos que estén en contacto con ellos. Ponerse en contacto con las autoridades y/o la compañía suministradora para comunicarles dónde y en qué estado se encuentran dichos cables.
- Mantener las líneas de teléfono libres y asegurar que todos estén colgados, utilizando el móvil para comunicar las emergencias.
- Alejarse de las zonas afectadas para facilitar el rescate y el restablecimiento de la situación por parte de los bomberos o de las autoridades, evitando además el peligro para su integridad.
- Cooperar con las autoridades si solicitan la ayuda voluntaria, participando en lo posible con la policía, los bomberos o los servicios de emergencia, evitando entrar en las zonas afectadas sin el permiso y consentimiento de éstos.

B. De cada unidad de ocupación

B.1. Fugas o rotura de agua

En el caso de fugas o roturas de las tuberías de conducción de agua del local o unidad de ocupación, es aconsejable proceder según las recomendaciones siguientes:

- Cerrar la llave de paso del núcleo húmedo objeto de la fuga o rotura.
- Si el problema persiste, cerrar la llave general.
- Localización de la fuga o rotura, avisando al fontanero.
- Recoger el agua.
- Reparar la avería o fuga de agua.
- Realizar una limpieza general.

B.2. Fallo en el suministro eléctrico

Cuando se produzca un fallo en el suministro eléctrico, es conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

- Reponer la iluminación con linternas o velas en caso de que el fallo se produzca por la noche y no se disponga de iluminación de emergencia.
- Comprobar si el fallo de suministro eléctrico corresponde al local o a la compañía suministradora (apagón general).
- En el caso de que el fallo se deba a la compañía suministradora, se le avisará lo antes posible y se procederá a la desconexión de los aparatos de mayor consumo.
- Cuando el fallo de suministro sea interno, como es el caso de sobrecargas, cortocircuitos y contactos indirectos (derivaciones a tierra), se procederá a la localización y subsanación de la avería por parte de personal competente.

B.3. Incendio

- Nunca se detenga a apagar un fuego si se da alguna de estas circunstancias:
 - Las llamas amenazan con cerrar la única salida disponible.
 - La propagación de las llamas es rápida.
 - El fuego no está limitado a un área pequeña que pueda controlarse fácilmente.
- Conservar la calma, pensando en todas las posibles salidas seguras del edificio, sin olvidar que las escaleras o salidas principales pueden estar bloqueadas por las llamas.
- Si el fuego se inicia en un aparato eléctrico, antes de proceder a su extinción, corte el suministro de energía eléctrica.
- No intente utilizar el extintor si no conoce su funcionamiento. En caso de hacerlo, recuerde que la carga se vacía en muy pocos segundos y debe aprovechar su eficacia, apuntando con el chorro hacia la base de las llamas, barriendo toda la superficie del fuego.
- En el caso de utilizar bocas de incendio equipadas flexibles (BIE-F) de 25 mm, debe extenderse la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso. Para su eficaz utilización, es conveniente la presencia, al menos, de dos personas, una de las cuales se encargará de sujetar firmemente la lanza de la manguera, y la otra de la apertura de la llave.
- Sólo en el caso de utilizar bocas de incendio equipadas semirrígidas (BIE-SR) de 25 mm, no es necesario extender la manguera en toda su longitud antes de abrir la llave de paso, pudiendo manejarla una sola persona.
- El agua no siempre es la mejor solución para extinguir un fuego; incluso podría, en algunas ocasiones, ser contraproducente (sistemas eléctricos).

- Si se encuentra con humo en la huida, debe caminar agachado y, si fuera necesario, a gatas, ya que cerca del suelo el aire es más puro. Avance tan deprisa como pueda, dejando las puertas cerradas, sin perder tiempo en trabarlas. Si en el avance se encuentra alguna puerta cerrada que está caliente, no debe abrirla, pues el calor indica que detrás hay fuego.
- No deben utilizarse los ascensores, ya que, en el caso de corte de la corriente eléctrica, quedará atrapado y sin salida posible.
- Una vez fuera del edificio, no debe volver sobre sus pasos.
- Si alguien sufre una quemadura, hay que actuar con rapidez y avisar o acudir inmediatamente a un médico.
- Si alguna prenda personal empieza a arder, no debe salir corriendo ni hacer movimientos bruscos con los brazos, ya que se avivarán las llamas; siempre pida que le echen encima una manta que no sea de material sintético, preferiblemente ignífuga. En su defecto, rodar por el suelo es una buena solución para eliminar las llamas.

B.4. Vendaval

En caso de que se produzca un vendaval es aconsejable:

- Cerrar puertas y ventanas y ponerse a cubierto.
- Sujetar al máximo las persianas y recoger los toldos.
- Retirar de los lugares expuestos al viento las macetas u otros objetos que puedan caer al vacío.
- Alejarse de los vidrios de grandes dimensiones para evitar posibles desgracias en caso de rotura.

B.5. Fugas de gas

Si en alguna ocasión se produce un escape de gas, se aconseja seguir las siguientes recomendaciones:

- No accionar interruptores ni aparatos eléctricos.
- No encender cerillas ni encendedores y, por supuesto, no fumar.
- Si el escape de gas es sin fuego, se deberá cerrar la llave de paso y ventilar el local, avisando inmediatamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.
- En el caso de que el escape de gas se produzca con fuego, en primer lugar se cerrará la llave de paso y después se extinguirá el fuego con un trapo mojado o un extintor adecuado, evitando que la acumulación de gas provoque una explosión. Se avisará rápidamente a un técnico autorizado o al servicio de urgencias de la compañía suministradora.

B.6. Inundación

En caso de inundación o riada, es importante informarse sobre el alcance y el peligro que pueda suponer la inundación en los momentos posteriores, con el fin de tomar las decisiones más oportunas y seguras. Para paliar los efectos de una inundación, es conveniente:

- Taponar todas las puertas y los huecos al nivel de la calle, así como las ventanas, entradas, las rampas de acceso al sótano y cualquier punto de entrada de agua. Se debe hacer, preferiblemente, desde el exterior, de forma hermética, y de manera que soporte el empuje de la presión del agua.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Desalojar las zonas inundables, tales como sótanos, plantas bajas, etc., ocupando las zonas más altas del edificio.

- Una vez que el agua haya penetrado en el edificio, no conviene frenar su paso con barreras o parapetos, ya que podría provocar solicitaciones no previstas en la estructura que acarrearían futuras patologías.
- No utilizar el ascensor

B.7. Explosión

En caso de una explosión se aconseja:

- Cerrar la llave de gas.
- Desconectar la red eléctrica para evitar cortocircuitos o accidentes.
- Atender a los heridos.
- Avisar a los teléfonos de emergencia o al 112.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

*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)*

El control y seguimiento de la calidad de lo que se va a ejecutar en obra se encuentra regulado a través del Pliego de condiciones del presente proyecto.

Por lo que se refiere al Plan de control de calidad que cita el Anejo I de la Parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, podrá ser elaborado, atendiendo a las prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de condiciones de éste, por el Proyectista, por el Director de Obra o por el Director de la Ejecución. En este último caso se realizará, además, siguiendo las indicaciones del Director de Obra

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.

En concreto, para:

2.1 EL HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Se llevará a cabo según control estadístico, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.2 EL ACERO PARA HORMIGÓN ARMADO

Se llevará a cabo según control a nivel normal, debiéndose presentar su planificación previo al comienzo de la obra.

2.3 OTROS MATERIALES

El Director de la Ejecución de la obra establecerá, de conformidad con el Director de la Obra, la relación de ensayos y el alcance del control preciso.

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

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

De la acreditación del control de recepción en obra, del control de calidad y del control de recepción de la obra terminada, se dejará constancia en la documentación final de la obra.

Madrid, junio 2018

CONSEJERIA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN

ASISTENCIA TÉCNICA

La Propiedad

Pablo JIMÉNEZ GANCEDO. COLEG COAM 6886