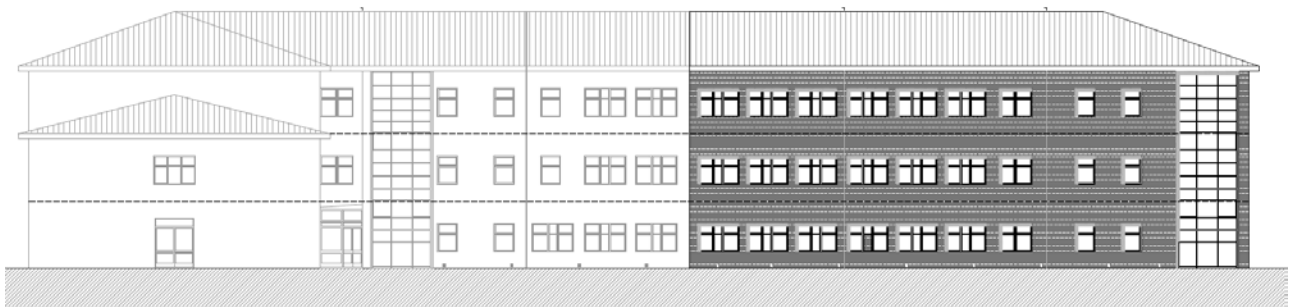
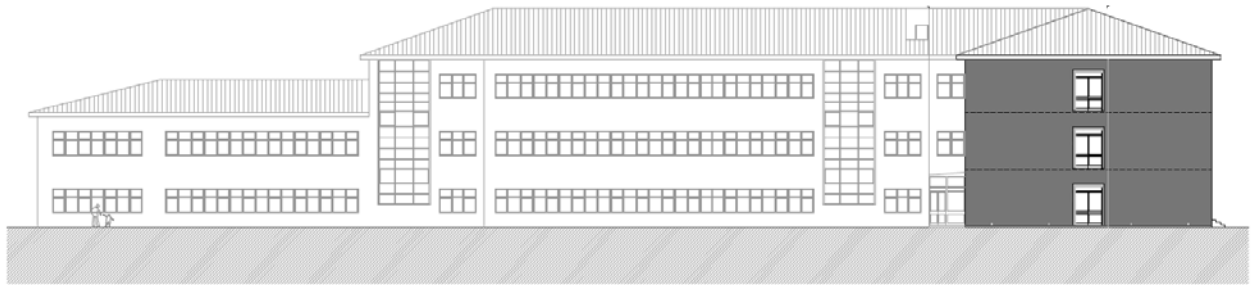


MEMORIA



PROYECTO DE EJECUCIÓN

AMPLIACIÓN 6 AULAS DE BACHILLERATO + 4 AULAS ESPECÍFICAS + 6
AULAS DE PEQUEÑO GRUPO + 6 SEMINARIOS + REORDENACIÓN DE
ESPACIOS + VALLADO DE PARCELA Y URBANIZACIÓN EN EL
I.E.S. JUAN RAMÓN JIMÉNEZ DE MADRID

C/ de la ESTEFANITA Nº 11
VILLAVERDE
2.017

PROPIEDAD:

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN
COMUNIDAD DE MADRID

ARQUITECTO:

D. BORJA SANTAFÉ MAIBACH

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)

Control de contenido del proyecto:
I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

MD 1.1	Datos Básicos	<input checked="" type="checkbox"/>
MD 1.2	Información previa	<input checked="" type="checkbox"/>
MD 1.3	Descripción del proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>

2. Memoria constructiva

MC 2.0	Actuaciones previas	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.1	Sustentación del edificio	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.2	Sistema estructural	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.3	Sistema envolvente	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.4	Sistema de compartimentación	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.5	Sistemas de acabados	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.6	Sistema de acondicionamiento e instalaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
MC 2.7	Urbanización y equipamiento deportivo exterior	<input checked="" type="checkbox"/>

3. Normativa

4. Memoria Justificativa del Cumplimiento de Normativa

E.1	SEGURIDAD ESTRUCTURAL	
SE-C	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>
SE-A	Estructuras	<input checked="" type="checkbox"/>
E.2	SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	
E 2.1	Propagación interior	<input checked="" type="checkbox"/>
E 2.2	Propagación exterior	<input checked="" type="checkbox"/>
E 2.3	Evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
E 2.4	Instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
E 2.5	Intervención de bomberos	<input checked="" type="checkbox"/>
E 2.6	Resistencia al fuego de la estructura	<input checked="" type="checkbox"/>
E.3	SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	
E 3.1	Seguridad frente al riesgo de caídas	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.2	Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.3	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.4	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.5	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.6	Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	<input checked="" type="checkbox"/>
E 3.7	Accesibilidad	<input checked="" type="checkbox"/>
E.4	SALUBRIDAD	
E 4.1	Protección frente a la humedad	<input checked="" type="checkbox"/>
E 4.2	Recogida y evacuación de residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
E 4.3	Calidad del aire interior	<input checked="" type="checkbox"/>
E 4.4	Suministro del agua	<input checked="" type="checkbox"/>
E 4.5	Evacuación de aguas residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
E.5	PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	
E 5.1	Cuantificación de las exigencias	<input checked="" type="checkbox"/>
E 5.2	Justificación del cumplimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
E 5.3	Justificación de los valores utilizados	<input checked="" type="checkbox"/>
E.6	AHORRO DE ENERGÍA	
E 6.1	Limitación de la demanda energética HE-1	<input checked="" type="checkbox"/>
E 6.2	Rendimiento de las instalaciones térmicas HE-2	<input checked="" type="checkbox"/>
IT.1.1	Exigencias de bienestar e higiene	
IT.1.2	Exigencia de eficiencia energética	

	E 6.3	Calificación energética	<input checked="" type="checkbox"/>
	F	CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES	
	F 1	Ley de Calidad de la Comunidad de Madrid. Certificado de viabilidad geométrica	<input checked="" type="checkbox"/>
5. Memorias de cálculo			
	5.1	Memoria de cálculo instalación de calefacción y tratamiento de aire	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.2	Memoria de cálculo instalaciones de electricidad	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.3	Memoria de cálculo acústico	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.4	Memoria de cálculo de iluminación	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.5	Memoria de cálculo de Agua	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.6	Memoria de cálculo de Agua Residuales	<input checked="" type="checkbox"/>
	5.7	Memoria de cálculo de Red de BIEs	<input checked="" type="checkbox"/>
6. Anejos a la Memoria			
	6.1	Estudio Geotécnico	<input checked="" type="checkbox"/>
	6.2	Estudio de Gestión de Residuos	<input checked="" type="checkbox"/>
	6.3	Instrucciones de Uso y Mantenimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
	6.4	Estudio de Seguridad y Salud	<input checked="" type="checkbox"/>
7. Datos Administrativos			
	7.1	Objeto del contrato	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.2	Clasificación de la obra	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.3	Clasificación del Contratista. Grupo Subgrupo Categoría	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.4	Procedimiento y forma de adjudicación del contrato de obra	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.5	Plan de Obra, programa de trabajo y plazo de ejecución	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.6	Recepción y plazo de garantía	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.7	Fórmula de revisión de precios	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.8	Artículo 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas	<input checked="" type="checkbox"/>
	7.9	Normas de Obligado cumplimiento	<input checked="" type="checkbox"/>
II. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS	8		<input checked="" type="checkbox"/>
III. PRESUPUESTO Y MEDICIONES			
	9.1	Resumen Presupuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
	9.2	Mediciones y presupuesto	<input checked="" type="checkbox"/>
	9.3	Justificación de precios	<input checked="" type="checkbox"/>
IV. PLANOS			
ARQUITECTURA (A)			
	AR.01	SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.02	PLANTA BAJA Y PRIMERA USOS Y SUPERFICIES	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.03	PLANTA SEGUNDA Y CUBIERTA USOS Y SUPERFICIES	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.04-05	COTAS	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.06-07	ALZADOS Y SECCIONES	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.08-09	DETALLES CONSTRUCTIVOS Y CARPINTERIAS	<input checked="" type="checkbox"/>
	AR.10	URBANIZACIÓN	<input checked="" type="checkbox"/>
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA (IF)	IF.01	INSTALACION DE FONTANERIA	<input checked="" type="checkbox"/>
INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (PCI)	PCI.01	INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS	<input checked="" type="checkbox"/>
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO (IS)	IS.01-02	INSTALACION DE SANEAMIENTO	<input checked="" type="checkbox"/>
INSTALACION DE VENTILACION (IV)	IV.01-02	INSTALACION DE VENTILACION	<input checked="" type="checkbox"/>

INSTALACION DE CALEFACCION (IC)	IC.01-02 INSTALACION DE CALEFACCION	<input checked="" type="checkbox"/>
INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD (IE)	IE.01-02 PLANTAS ELECTRICIDAD	<input checked="" type="checkbox"/>
	IE.03-04 ESQUEMA UNIFILAR	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTRUCTURA (E)	E.01 REPLANTEO	<input checked="" type="checkbox"/>
	E.02 CIMENTACIÓN Y PLANTA BAJA	<input checked="" type="checkbox"/>
	E.03 PLANTA PRIMERA Y SEGUNDA	<input checked="" type="checkbox"/>
	E.04 PLANTA CUBIERTA Y CUADRO DE PILARES	<input checked="" type="checkbox"/>
SEGURIDAD Y SALUD (SS)	SS.01-06 SEGURIDAD Y SALUD	<input checked="" type="checkbox"/>

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: Se construirán 6 aulas polivalentes y aulas específicas, así como la realización del acceso al aparcamiento y una pista deportiva exterior en la cuarta fase de un edificio docente.

Emplazamiento: Calle de la Estefanita nº 11, Villaverde (Madrid)

A.2 Autores del Proyecto

Proyecto:

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH Col. C.O.A.M.-15.995

Seguridad y Salud

Autor del estudio:

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH Col. C.O.A.M.-15.995

Otros agentes:

Redactor del estudio
topográfico:

**INTEMAC C/Bronce nº26 y 29, Torrejón de Ardoz 28850 (Madrid)
D. Vicente machado –Col. 516**

Redactor del estudio
geotécnico:

**INTEMAC C/Bronce nº26 y 29, Torrejón de Ardoz 28850 (Madrid)
D. Vicente machado –Col. 516**

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 del artículo 86 del Texto Refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por Real Decreto Legislativo 2/2000 de 16 de junio y del artículo 125 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas aprobado por el Real Decreto 1098/2001,

Madrid 2.017

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Propiedad

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH

Asistencia Técnica Arquitecto Cº 15.995 C.O.A.M.

CENTRO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA – VILLVERDE
C/de la Estefanita nº 11

FASE 4
MADRID

ASISTENCIA TÉCNICA

Borja SANTAFÉ MAIBACH

m_657 99 37 73

info@santafearquitectos.es

MD2. INFORMACIÓN PREVIA

B.1 Situación y Emplazamiento

Situación La edificación se sitúa dentro del distrito municipal de Villaverde, en Madrid.

Emplazamiento El emplazamiento se encuentra dentro de una parcela de uso docente.

B.2 Datos del Solar

B.2.1.- Descripción Física

Descripción general La parcela de referencia tiene ligero desnivel en sentido Sur-Norte, encontrándose libre de construcciones, pero con un importante volumen de tierras vertidas de construcciones.
La superficie de la parcela es de 10.496,62 m² y corresponde a la identificación catastral 2865503VK4626F0001GJ.

Lideros: Referenciado a la zona de actuación; al Norte linda con la carretera A-4, al este linda con una edificación de primaria y por la zona sur linda con la calle Estefanita.

B.2.2.- Accesos y Servicios

Accesos El acceso a la zona de la parcela designada se realiza por la calle Estefanita. Existe un acceso principal que se utilizará como acceso diario de la edificación. El otro acceso a la parcela corresponde a un pequeño espacio de aparcamiento.

Servicios La parcela cuenta con otras edificaciones que tienen sus propios suministros. Además la parcela cuanta en la calle Estefanita 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

Normas General de
Madrid

Plan Especial de Reforma
Interior 12.11 "Butarque"

Categorización, Clasificación y Régimen del Suelo

Clasificación del Suelo

Urbano

Categoría

Uso Dotacional

Normativa Básica y Sectorial de aplicación

Instrucciones de diseño
de Centro Públicos
BOMECE 1991

Adecuación a la Normativa Urbanística:

ordenanza zonal	planeamiento		proyecto
	Referencia a	Parámetro / Valor	Parámetro / Valor
	Normas Subsidiarias		
Parcela		10.496,62 m ²	10.496,62
Retranqueos		Adosamiento Retranqueos de $\geq 3,00\text{m}$	cumple
Fondo Máximo Edificable		libre	cumple
Ocupación Máxima de Parcela		50,00%	-
Edificabilidad	Suelo Urbano	0,5m ² /m ²	-
Altura Máxima Edificable		Secundaria Baja+2	Baja + 2
Altura Máxima de Coronación		12,00 m	cumple
Dotación de Aparcamiento		1,5 plaza/100m ²	cumple

Madrid 2.017

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH
Asistencia Técnica Arquitecto C° 15.995 C.O.A.M.

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 núcleo de comunicaciones se ha 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.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al sector de incendio de mayor resistencia.

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

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. En el diseño de esta cuarta fase es fundamental la distribución, puesto que se adosa a una serie de fases ya ejecutadas.

El edificio se distribuye en tres plantas comunicadas verticalmente con escaleras y un ascensor ejecutado en la primera fase. 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.

La altura libre de los espacios interiores es de 3,20 m, zonas de circulación despachos, y aseos y demás locales de reducidas dimensiones, la altura será de 3,00 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.

El gimnasio constará, con una zona de servicios aseos, instalaciones y despachos. Y otra zona de mayor altura destinada al uso deportivo.

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

Programa de necesidades:

El edificio actual está compuesto por tres plantas de aulas de ESO y aulas de Bachillerato con los consiguientes servicios que necesitan, accesos, aseos, instalaciones y zona administrativa.

El proyecto incluye la realización de un espacio destinado a cafetería, el cuál funcionará mediante una empresa externa de catering diario, de tal forma que no se produzca ningún tipo de manipulación alimenticia más allá de la propia venta y servicio. Los planos de fontanería hacen referencia a la instalación de un lavavajillas y fregadero para la higiene de los distintos utensilios empleados.

La estancia no incluye almacenaje en frío ni en caliente, y las paredes y suelos de la misma se realizarán en materiales de fácil limpieza. El cubo de basuras deberá ser

hermético y situarse en una zona en la que no exista la posibilidad de mezclarse con los alimentos.

Los empleados de la estancia de cocina dispondrán del espacio de aseos situado en los alrededores de la cafetería, para vestirse con el uniforme y complementos necesarios para la manipulación y correcta realización de los trabajos.

Se proyecta además la urbanización restante de toda la parcela, incluyendo la realización de una pista de baloncesto y un porche cubierto.

CUADRO DE SUPERFICIES FASE 4

1.4.1.- SUPERFICIE DEL SOLAR

Solar Parcela 10.496,62 m²

1.4.2.-SUPERFICIES ÚTILES

PLANTA BAJA:

	Interior	Exterior
DEPENDENCIA	m ²	m ²
Bachillerato 7	60,40	
Bachillerato 8	60,40	
Informática Bachillerato	60,20	
APG 1	30,78	
APG 2	30,78	
Seminario 4	19,82	
Seminario 5	19,88	
Seminario 6	19,76	
Aseo Masculino 10	27,14	
Aseo Femenino 10	27,10	
Cafetería	51,89	
Cocina	8,50	
Escalera 4	40,20	
C. Limpieza 4	13,03	
Pasillo 3	69,45	
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	469,88	

PLANTA PRIMERA:

Bachillerato 9	60,40
Bachillerato 10	60,40
Música	60,67
APG 3	30,78
APG 4	30,78
Seminario 7	19,82
Seminario 8	19,88
Laboratorio 3	82,24
Aseo Masculino 11	27,14
Aseo Femenino 11	27,10
Escalera 4	40,20
Pasillo 4	69,45
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	468,46

PLANTA SEGUNDA:

DEPENDENCIA	m ²	m ²
Bachillerato 11	60,40	
Bachillerato 12	60,40	
Sala de Profesores	60,67	

APG 5	30,78
APG 6	30,78
Seminario 9	19,82
Aula de Dibujo	103,10
Aseo Masculino 11	27,14
Aseo Femenino 11	27,10
Escalera 4	21,90
Pasillo 5	69,45
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	511,54

PLANTA BAJO CUBIERTA:

DEPENDENCIA	m²	m²
Vestibulo Independencia	1,50	
Cuarto de Calderas	16,15	
TOTAL SUPERFICIE ÚTIL	17,65	

TOTAL SUPERFICIE UTIL EDIFICACIÓN ESTADO ACTUAL FASE 1 **1467,35 m²**

1.4.3.- SUPERFICIES CONSTRUIDAS-COMPUTABLES

<u>PLANTA BAJA</u>	m²	m²
Superficie Construida	573,50	
Superficie Computable		568,50

<u>PLANTA PRIMERA</u>	m²	m²
Superficie Construida	573,50	
Superficie Computable		573,50

<u>PLANTA SEGUNDA</u>	m²	m²
Superficie Construida	573,50	
Superficie Computable		573,50

<u>PLANTA BAJO CUBIERTA</u>	m²	m²
Superficie Construida	19,40	
Superficie Computable		19,40

TOTAL SUPERFICIES CONSTRUIDAS EDIFICACIÓN FASE 4 **1739,90**

Madrid 2.017

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
La Propiedad

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH
Asistencia Técnica Arquitecto C° 15.995 C.O.A

CENTRO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA – VILLAVERDE
C/de la Estefanita nº 11

FASE 4
MADRID

ASISTENCIA TÉCNICA

Borja SANTAFÉ MAIBACH

m_657 99 37 73

info@santafearquitectos.es

C.5 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	1.411.632,55 €
Estudio de Seguridad y Salud	28.816,03 €
Gestión de Residuos	57.989,98 €
PRESUPUESTO TOTAL DE EJECUCIÓN MATERIAL	1.498.438,56 €
G. GENERALES (13%)	194.797,01 €
BENEF. INDUSTRIAL (6%)	89.906,31 €
	1.783.141,89 €
IVA (21%)	374.459,80 €
TOTAL PRESUPUESTO	2.157.601,68 €

C.6 Cuadro de Costes

No existe cuadro de costes en esta obra, pues se trata de una obra nueva.

C.7 Cuadro de Repercusión Económica

Edificación	1062,64 €/m ²
Urbanización	185,41 €/m ²

C.8 Calendario de Obras e Inversiones:

PROYECTO DE EJECUCIÓN							
AMPLIACIÓN 6 AULAS DE BACHILLERATO + 4 AULAS ESPECÍFICAS + 6 AULAS DE PEQUEÑO GRUPO + 6 SEMINARIOS + REORDENACIÓN DE ESPACIOS + VALLADO DE PARCELA Y URBANIZACIÓN EN EL I.E.S. JUAN RAMÓN JIMÉNEZ DE MADRID							
CRONOGRAMA VALORADO DE LAS OBRAS							
Nº	DESCRIPCIÓN	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4	mes 5	mes 6
1	ACTUACIONES PREVIAS	642,92	385,75	192,88	64,29		
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	9.414,69	7.531,75	1.882,94			
3	SANEAMIENTO HORIZONTAL	8.521,44	2.130,36	3.408,58	2.982,50		
4	CIMENTACIONES Y CONTENCIÓNES	120.052,92	42.018,52	60.026,46	18.007,94		
5	ESTRUCTURA	197.750,59		118.650,35	79.100,24		
6	CERRAMIENTOS EXTERIORES	65.653,86		22.978,85	42.675,01		
7	CUBIERTAS	56.347,14			45.077,71	11.269,43	
8	CARPINTERÍA EXTERIOR	52.762,75				52.762,75	
9	VIDRIERÍA	22.900,49				22.900,49	
10	ASLAMIENTO E IMPERMEABILIZACIÓN	42.676,40			34.141,12	8.535,28	
11	DIVISIONES Y ALBAÑILERÍA	104.376,59			83.501,27	20.875,32	
12	CARPINTERÍA INTERIOR	39.802,98					39.802,98
13	SOLADOS Y ALICATADOS	114.107,24			68.464,34	45.642,90	
14	FALSOS TECHOS	44.516,46			8.903,29	35.613,17	
15	PINTURAS	21.683,90				17.347,12	4.336,78
16	INSTALACION DE FONTANERÍA	30.706,06		30.706,06			
17	INSTALACION ELÉCTRICAS	98.320,47		4.916,02	10.815,25		82.589,19
18	INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN	45.112,33			45.112,33		
19	SISTEMA DE VENTILACIÓN	80.394,09				80.394,09	
20	SEGURIDAD	14.239,68				14.239,68	
21	COMUNICACIONES	27.253,18				27.253,18	
22	GESTIÓN DE RESIDUOS	57.989,98	150,00	9.278,40	9.278,40	9.278,40	20.726,39
23	SEGURIDAD Y SALUD	28.816,03	200,00	5.763,21	5.763,21	5.763,21	5.563,21
23	URBANIZACIÓN	214.396,37		34.303,42	34.303,42	34.303,42	77.182,69
	Certificación mensual prevista	1.498.438,56	52416,39	238422,25	259112,48	332107,77	230201,25
	G. GENERALES (13%)	194.797,01	6814,13	30994,89	33684,62	43174,01	29926,16
	BENEF. INDUSTRIAL (6%)	89.906,31	3144,98	14305,33	15546,75	19926,47	13812,07
	IVA (21%)	374.459,80	13098,85	59581,72	64752,21	82993,73	96505,99
	CERTIFICACIÓN MENSUAL (IVA inc)	2.157.601,68	75474,35	343304,20	373096,07	478201,98	556058,31
	CERTIFICACIÓN A ORIGEN (IVA inc)		75474,35	418778,55	791874,62	1270076,60	2157601,68

Madrid 2017

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH

Asistencia Técnica Arquitecto C° 15.995 C.O.A.M.

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:

Se prevé la demolición que corresponde a la conexión de la Fase existente con la Fase a realizar.

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 un movimiento de tierras de gran volumen. La parcela cuenta con muy poco desnivel, situándose todo en una cota poco variable.

Se prevé llegar a la cota de la cimentación existente del edificio desarrollado en fases anteriores.

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.

La cubierta contará con canalones vistos que darán a bajantes de aluminio que se llevarán por fuera de la edificación ancladas a fachada.

La red de saneamiento interior irá colgada bajo el forjado de la planta para su fácil acceso en tareas de mantenimiento y reparación.

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 se prevén una cimentación por pilotes. Estos pilotes debidos a la agresividad del terreno se han considerado CPI-8 según la clasificación de la NTE, ejecutados con barrena continua solo en los casos que sea necesario. El hormigón que se use para su ejecución será SR evitando así los ataques de los sulfatos del terreno.

Según los datos desprendidos del geotécnico, deberán empotrarse en el firme una longitud definida en los planos de pilotes que en algunos puntos se encuentra cercano a los 24,85 m de profundidad. Se han llevado todos los pilotes hasta esta máxima profundidad según zonas pudiendo desprenderse del perfil del terreno que se encuentra en el estudio geotécnico, en algunos puntos estos no serán tan profundos si se detalla que se llega al tope estructural del pilote por estar el estrato de las margas resistentes a una cota inferior, siempre teniendo cuidado que no se trate de una capa con algún tipo de discontinuidad debajo.

Para el cálculo se ha considerado tanto el trabajo por punta como por fuste. Se han agrupado los pilotes por pilar, con 2 pilotes por cada uno. Se considera necesario que al menos existan agrupaciones de dos pilotes por las condiciones del terreno y la profundidad de los mismos.

Los pilotes serán de 2 diámetros diferentes, según requerimientos: 550mm y 650mm. Estarán armados en toda su longitud para asegurar su forma de trabajo y evitar posibles consecuencias por movimientos del terreno, tanto por su expansividad como por su falta de homogeneidad que diesen lugar a esfuerzos horizontales

Se creará un sistema de cimentación que trabaje de forma solidaria y se evitarán posibles movimientos de la misma colocando un sistema de vigas de atado que en algún caso puntual podrán ser centradoras para reconducir algún esfuerzo a la cimentación.

Para la urbanización se prevén la construcción de pequeños muros de hormigón armado que delimiten la parcela y las zonas de acceso. Estos muros no está previsto que contengan tierras más allá de la posible que pueda desprenderse de los taludes.

La estructura del gimnasio se realizará mediante una cercha metálica de perfiles tubulares.

D.4.A.- Anexo de cálculo:

Se entrega memoria detallada aparte 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.

Características del estudio geotécnico

Programación:	Tipo de construcción:	C-2
	Grupo de terreno:	T-3
	Profundidad de prospección:	Hasta la obtención del estrato firme

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Empresa:	INTEMAC, Instituto Técnico de Materiales y construcciones C/ Bronce nº26 y 28 Torrejón de Ardoz 28850 (Madrid)	
Nombre del autor/es firmantes:	D. Vicente Machado; Col. Nº 516	
Número de Sondeos:	3 sondeos	
Descripción de los terrenos:	NIVEL A: Rellenos Heterogéneos. Espesor medio de 0,00 a 4,00m NIVEL B: Depósitos Cuaternarios: desde los 4,00 a 8,00m NIVEL C: Arcillas: desde >8,00m	
Resumen parámetros geotécnicos:	La cimentación quedará apoyada sobre el nivel C	
	Cota de cimentación	a partir de nivel C (COTA TOPOGRÁFICO 486,00)
	Estrato previsto para cimentar	Deberá alcanzarse el nivel 3 para empotrar según cuadro de pilotes
	Nivel freático	Presencia de agua a partir de 22,00 - 25,00m
	Tensión admisible considerada	Rp = 80,00 kg/cm ² Rf = 10,0 kg/cm ²
	Contenidos de sulfatos y expansividad	El suelo contiene sulfatos
	NOTAS · Las excavaciones se realizarán con una pendiente del talud manteniendo la relación 2H/1V · Durante los trabajos de vaciado y excavación quedan prohibidos los cortes verticales del terreno, al igual que el vaciado junto a medianeras y vías sin entibaciones que aseguren la estabilidad del terreno, cualquier orden contraria dada por la Dirección Facultativa carecerá de validez si no aparece reflejada en el Libro de Órdenes, siendo responsable la contrata de cualquier actuación que realice por su cuenta y riesgo.	

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida	Se han considerado las acciones gravitatorias.
Programa de necesidades	Las que permiten: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural	Quedarán definidos en el Documento Básico de seguridad estructural.
Características de los materiales que intervienen	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

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 del colegio se prevé con 3 pórticos principales, dos de ellos coincidiendo con la fachada y el restante 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.

La estructura se calcula con nudos rígidos 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.

La escalera se resolverá 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.

D.5.A.- Anexos de cálculo:**Bases de cálculo**

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Estructura portante:

Datos y las hipótesis de partida	Se han considerado las acciones gravitatorias y del viento.
Programa de necesidades	Las que permiten: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
Bases de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Procedimientos o métodos empleados	Quedarán definidos en el Documento Básico de seguridad estructural.
Características de los materiales que intervienen	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

Estructura horizontal:

Datos y las hipótesis de partida	Se han considerado las acciones gravitatorias y del viento.
Programa de necesidades	Las que permiten: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios

Bases de cálculo	<ul style="list-style-type: none"> - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción
Procedimientos o métodos empleados	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Características de los materiales que intervienen	Quedarán definidos en el Documento Básico de seguridad estructural.
	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.

D.5.C.- Cuadro de acciones considerada:

	Categoría de Uso	Subcategoría de Uso	Carga Uniforme (kN/m²)	Carga Concentrada (kN/m²)
Sobrecargas de uso		C1-ZONAS DE MESAS Y SILLAS	3,00	4,00
	C- ZONAS DE ACCESO AL PÚBLICO (CON LA EXCEPCIÓN DE LAS SUPERFICIES PERTENECIENTES A LAS CATEGORÍAS A, B y D)	C3-ZONAS SIN OBSTÁCULOS (ZONAS QUE NO IMPIDAN EL LIBRE MOVIMIENTO DE LAS PERSONAS COMO VESTÍBULOS DE EDIFICIOS PÚBLICOS ADMINISTRATIVOS, HOTELES; SALAS DE EXPOSICIÓN EN MUSEOS; ETC)	5,00	4,00
	F-CUBIERTAS TRANSITABLES (ACCESIBLES SOLO PRIVADAMENTE, SI SON DE ACCESO PÚBLICO SE LE ASIGNA LA CARGA CORRESPONDIENTE AL USO)(2)		1,00	2,00
	F-CUBIERTAS ACCESIBLES (SOLO PARA CONSERVACIÓN)		1,00	2,00
	<ul style="list-style-type: none"> · (2) ACCIÓN NO CONCOMITANTE CON EL RESTO DE ACCIONES VARIABLES · PORCHES ACERAS Y ESPACIOS DE TRÁNSITO: al ser espacio privado se considerará una sobrecarga de uso de 1kN/m², al ser espacio público se considerará una sobrecarga de uso de 3kN/m² · BARANDILLAS: fuerza horizontal 1,6 kN/m · ELEMENTOS DIVISORIOS: muros y tabiques, fuerza horizontal 0,8 kN/m · IMPACTO DE VEHICULOS: (vehículos de hasta 30kN) petos y barandillas deberán resistir una fuerza horizontal de 50kN aplicada sobre 1,00m de su longitud a una altura de 1,20m 			
Tabiquería	<ul style="list-style-type: none"> · Tabiquería= 1,00 kN/m² 			
Acciones Térmicas	<ul style="list-style-type: none"> · No se han considerado acciones térmicas pues el edificio no dispone de elementos estructurales continuos de más de 40m. 			
Viento	<ul style="list-style-type: none"> · ZONA EÓLICA: A velocidad básica 26 m/s · GRADO DE ASPEREZA: II Terreno rural llano sin obstáculos 			
Nieve	Cubiertas planas de edificios situados en localidades de altitud inferior a 1.000m consideramos sobrecarga de nieve de 1,00 kN/m².			

Cargas Permanentes	CARGAS SUPERFICIALES (kN/m ²)					
	PLANTA	· forjado	5,30	ESCALERA	· forjado	3,00
		· falso techo	0,15		· falso techo	0,15
		· pavimento	1,10		· peldañado	1,10
		· tabiquería	2,10		· y relleno	
	total				total	4,25
	CARGAS LINEALES (kN/m)					
	FACHADA (cara vista)	· ½pie Ladrillo cara vista	2,10	MEDIANERÍA	· tabiquería LHD	1,00
		· enfoscado interior	0,20		· enfoscado interior	0,20
		· tabiquería LHD	1,00		· trasdosado de pladur/LHD	1,00
		· revestimiento interior	0,15		· revestimiento interior	0,15
		·	3,45		·	2,35
	Total (H=3,70m)				Total (H=3,70m)	8,70

M.C.3.- SISTEMA ENVOLVENTE

D.6.1- Cerramientos exteriores:

CE.01 - B2+C1+H1+J2+N1

- LADRILLO CARA VISTA e=11,5cm - Fábrica de ladrillo cara vista tomado con mortero de cemento m7.5 hidrofugado, apoyado 3/4 ladrillo (min 9cm) y trabada a la estructura, emparchado cara vista con ladrillo cortado (espesor máx 4cm), llagas vistas <12mm
- ENFOSCADO INTERIOR e=1,0 0cm - enfoscado interior con acabado superficial rugoso, con mortero hidrofugado m5
- CÁMARA DE AIRE e=7,5cm - cámara de aire sin ventilar con panel rígido de lana de roca e=7,5cm
- YESO LAMINADO e=30mm - trasdosado autoportante libre de doble placa de yeso laminado, la interior BA y la exterior de ALTA DUREZA con estructura autoportante de perfiles metálicos re canales R-70 y montantes M-70
- BARRERA IMPERMEABLE
- ZÓCALO - zócalo de granito tomado con mortero cola flexible para exterior, coeficiente de succión inferior al 3% sellando la junta de unión entre el perfil y la fachada con masilla de poliuretano, según diseño de alzado.
- EVACUACIÓN - lamina asfáltica de 4Kg/m² colocada de tal manera que evacue la posible agua de condensación por llagas en la primera hilada desprovistas de mortero, separadas 1,5m como máximo.
- IMPERMEABILIZACIÓN: Impermeabilización de muros de cimentación conformada por lámina asfáltica con betún elastomérico; banda de refuerzo y lámina de betún elastomérico de poliéster. Adherido con soplete. Cubierto con geotextil de protección.

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 fabricas 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≤0,20mm/m y la de las piezas cerámicas R≤0,30mm/m)
- La medianería con la FASE 3 se resolverá mediante trasdosado de pladur con lana mineral.

Los acabados se describen en el apartado correspondiente.

D.6.2.- Forjados:

SU.PA.01.01

SUELO

- FU PLACA ALVEOLAR e=35cm (30+5)
 - AISLAMIENTO - XPS e=5cm elastificado con grafito con resistencia a la compresión de 0,2MPa y con mortero de nivelación M-7,5a e=6cm con mallazo de refuerzo Ø5mm #20x20
 - PORCELÁNICO - acabado en porcelánico compacto de clase 2 de e=1,2mm pegado con mortero cola
- TECHO
- Registrable acústico de perfil semiculto

SU.PA.01.02

SUELO

- FU PLACA ALVEOLAR e=35cm (30+5)
 - AISLAMIENTO - XPS e=5 cm elastificado con grafito con resistencia a la compresión de 0,2MPa y con mortero de nivelación M-7,5a e=6cm con mallazo de refuerzo Ø5mm #20x20
 - PORCELÁNICO - acabado en porcelánico compacto de clase 3 de e=1,2mm pegado con mortero cola
- TECHO

4. Registrable acústico de perfil semiculto

D.7.- Cubiertas:

CU.01

1. FORJADO
2. CÁMARA DE AIRE - cámara de aire ventilada, formación de cubierta mediante estructura metálica autoportante ligera
3. AISLAMIENTO - Lana mineral no hidrófila con papel kraft $e=8,00\text{cm}$
4. CHAPA - chapa nervada de acero $e=0,6\text{mm}$ en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas atornillado mediante tornillos rosca chapa
5. PIEZA DE CUMBRERA
6. TEJA MIXTA: teja cerámica mixta colocada sobre la estructura ligera de cubierta, colocación sobre rastreles atornillados
7. TEJA DE CUMBRERA
8. ALERO - canalón en aluminio circular de evacuación de aguas pluviales homologado, garantía mínima 10 años, sobre soporte de canalón, metálico galvanizado, cogido con anclajes, resistencia mínima 50 kg,
9. BANDA DE REMATE
10. CHAPA DE ZINC - remate de chapa de zinc, atornillada al peto y sellada con masilla de poliuretano

D.8.- Carpintería Exterior:

Carpintería de aluminio lacado de 60 micras, serie alta y RPT, en ventanas correderas y fijos (según diseño de carpintería), compuesta por cerco, hojas y herrajes de deslizamiento y de seguridad, instalada sobre precerco de aluminio, sellado de juntas y limpieza, la altura de apertura estará siempre por debajo de 1,90m

PERFILERÍA - ALUMINIO LACADO CON RPT GRIS RAL 7001

CLASE - 3

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN $U = 3,40\text{W/m}^2\text{K}$

VENTANA

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN $U = 2,40\text{W/m}^2\text{K}$

AISLAMIENTO ACÚSTICO - 39(-1;-4)

D.9.- Vidriería:

D.9.1.- Vidrios Exteriores:

Doble acristalamiento formado por un vidrio de seguridad de 4+4 mm. y un vidrio de seguridad 4+4 de baja emisividad, cámara de aire deshidratado de 6mm. con perfil separador de aluminio y doble sellado perimetral, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona.

VIDRIO - BAJA EMISIVIDAD Y CONTROL SOLAR 4+4/6/4+4

FACTOR SOLAR - 0,55

COEFICIENTE DE TRANSMISIÓN $U = 2,40\text{W/m}^2\text{K}$

AISLAMIENTO ACÚSTICO - 39(-1;-4)

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 acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona.

VIDRIO - L9/16/6

FACTOR SOLAR - 0,14

$R_w = 39\text{Db}$

Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad compuesto por dos vidrios de 5 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo, espesor total 10 mm, clasificado P5A según UNE-EN 356, fijado sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.

VIDRIO - SEGURIDAD 5+5 UNIDOS MEDIANTE LÁMINA DE BUTIRAL DE POLIVINILO - P5A

D.10.- Aislamientos e impermeabilizaciones:

D.10.1.- Aislamientos:

Aislamiento fachadas:

Panel rígido de lana de roca volcánica, según UNE-EN 13162, no revestido, de 75 mm de espesor, resistencia térmica 1,45 (m²K)/W, conductividad térmica 0,034 W/(mK), fijado mecánicamente, colocado a tope para evitar puentes térmicos y posterior sellado de todas las uniones entre paneles con cinta de sellado de juntas

Aislamiento tabiquería interior:

Doble panel semirrígido de lana de roca, espesor 40 mm, densidad nominal 40 kg/m³.

Aislamiento de suelos:

Panel de poliestireno extruido XPS, de superficie lisa, corte perimetral recto, de dimensiones 50 x 600 x 1250 mm, conductividad térmica 0.034W/mK, resistencia a compresión >300 kPa, resistencia térmica 0.90m²K/W.

Aislamiento térmico cubiertas:

Aislamiento térmico y acústico realizado con manta ligera de lana de vidrio e=80 mm, revestida por una de sus caras con papel Kraft que actúa como barrera de vapor, instalado sobre el último forjado

D.10.2.- Impermeabilizaciones:

Impermeabilización de cubiertas inclinadas:

Cubierta de chapa de acero de 0,6 mm. en perfil comercial galvanizado por ambas caras, sobre correas metálicas, atornillada mediante tornillos rosca chapa. Sobre esta se colocará teja cerámica mixta gris de 43x26 cm. colocada sobre una estructura de perfiles de chapa galvanizada tipo omega, el primario de 40x30x1 mm., colocado perpendicularmente a la pendiente cada 80 cm.; y el secundario de 30x30x0,8 mm., colocado paralelo a la pendiente cada 30 cm., fijados a la estructura de chapa.

M.C.4.- SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN:

D.11.- Divisiones y albañilería interior:

TA.01.

Formado por dos placas de yeso laminado de 15 mm de espesor y de tipo variable, a cada lado externo de una doble estructura metálica de 46+46 mm de ancho, arriostrada, separada entre sí, y a base cada una de ellas de montantes (elementos verticales), separados a ejes 600 mm y canales (elementos horizontales), dando un ancho total de tabique terminado de 152 mm. Alma con lana mineral de 48 mm de espesor. Montaje según UNE 102.040 IN.

Trasdosado:

Trasdosado autoportante formado por montantes de 70 mm separados 600 mm. y canales de perfiles de chapa de acero galvanizado de 73 mm., atornillado por la cara externa dos placas de yeso laminado de 15 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 bloque de aluminio estrusionado 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

Puestas separación sectores de incendio:

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

Encimeras aseos:

Encimera de melanina en color banco.

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 ignifugo, 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 2

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 C1TE, rejuntado en junta fina con mortero coloreado.

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

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 BIa, 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 perfiles vista blanca, sobre perfiles primarios y secundarios fijados al forjado, instalado con perfiles 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 perfiles.

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.

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 Azorín, 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 Acero hasta conexión directa mediante PERT/AL/PERT, según dimensiones, diferenciando la instalación en dos circuitos, uno por planta. Todas las tuberías quedarán protegidas mediante coquillas elastomérico de 9mm. 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.

La cubierta contara con canalones vistos que darán a bajantes de aluminio que se llevarán por fuera de la edificación ancladas a fachada.

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.

El saneamiento enterrado se realizará mediante tubo de PVC de pared compacta con unión mediante junta elástica.

D.16.A.- Anexos de cálculo:

Se presentan memorias de cálculo aparte.

D.17.-INSTALACIÓN ELÉCTRICA:

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

Dado que la potencia demandada no es alta, no es necesario el suministro eléctrico en media tensión.

D.17.2.- Instalación en baja tensión:

La acometida al centro, ya ejecutada se desarrolla en baja tensión, mediante suministro trifásico de 400V. Está acometida es enterrada con tubo de TPC de 90 mm perfectamente protegida con placa y señalizada con cinta.

Para evitar el desfase eléctrico se dota en fases anteriores al edificio de baterías de condensadores.

La distribución interior se compone de un cuadro general donde se encuentran los servicios generales y unos subcuadros 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 subcuadros que irán bajo tubo rígido de PVC. Las bajadas a los diferentes mecanismos se harán 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 instaló en fases anteriores un generador alternativo de suministro para dar suministro de socorro (15% de la demanda total) Este se dimensionó para fases futuras 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 recocado 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:

En cubierta se realizó la instalación de un pararrayos en la FASE 1 formado por cabeza ionizante con dispositivo de cebado PDC condensador atmosférico, para un radio de protección de r=35 metros nivel I, r=45 metros nivel II y r=60 metros nivel III 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.

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 cuarta 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 wátios 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, detentes 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 en la planta primera en Acero excepto en las conexiones a los radiadores mediante PERT/AL/PERT según secciones de tubería, desde el cuál distribuirá a los radiadores situados en la planta superior e inferior. 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 los 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 detente.

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:

El ascensor se ejecutó en la FASE 1 teniendo las siguientes características:

Ascensor eléctrico, sin cuarto de máquinas, 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:

- La botonera incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente.
- 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 señalizarán 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

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, microprocesado 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:

Durante la Fase 2 se realizó 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 mecanismos 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.- ESPACIOS EXTERIORES:

D.25.1.- Urbanización:

Se proyecta ejecutar el cerramiento general, la zona de acceso al aparcamiento y una pista deportiva.

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.

Madrid 2.017

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID

La Propiedad

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH

Asistencia Técnica Arquitecto C° 15.995 C.O.A.M.

CENTRO DE ENSEÑANZA SECUNDARIA – VILLAVERDE
C/de la Estefanita nº 11

FASE 4
MADRID

ASISTENCIA TÉCNICA

Borja SANTAFÉ MAIBACH

m_657 99 37 73

info@santafearquitectos.es

"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 88/2013, 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 periodo de coexistencia y la entrada en vigor del mercado 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

Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

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

	apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2.	Acciones en la edificación	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3.	Cimentaciones	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7.	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8.	Estructuras de fábrica	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9.	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

	apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4.	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE	3.1.5.	Instrucción de hormigón estructural	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
EFHE	3.1.6	Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

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

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

1. El objetivo del requisito básico «Seguridad estructural» consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, fabricarán, construirán y mantendrán de forma que cumplan con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. Los Documentos Básicos «DB SE Seguridad Estructural», «DB-SE-AE Acciones en la edificación», «DB-SE-C Cimientos», «DB-SE-A Acero», «DB-SE-F Fábrica» y «DB-SE-M Madera», especifican parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad estructural.
4. Las estructuras de hormigón están reguladas por la Instrucción de Hormigón Estructural vigente.

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

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

3.1.1 Seguridad estructural (SE)

Análisis estructural y dimensionado

Proceso	- DETERMINACION DE SITUACIONES DE DIMENSIONADO - ESTABLECIMIENTO DE LAS ACCIONES - ANALISIS ESTRUCTURAL - DIMENSIONADO	
Situaciones de dimensionado	PERSISTENTES	Condiciones normales de uso
	TRANSITORIAS	Condiciones aplicables durante un tiempo limitado.
	EXTRAORDINARIAS	Condiciones excepcionales en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio.
Periodo de servicio	50 Años	
Método de comprobación	Estados límites	
Definición estado 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	
Resistencia y estabilidad	ESTADO LIMITE ÚLTIMO: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura: <ul style="list-style-type: none"> - pérdida de equilibrio - deformación excesiva - transformación estructura en mecanismo - rotura de elementos estructurales o sus uniones - inestabilidad de elementos estructurales 	
Aptitud de servicio	ESTADO LIMITE DE SERVICIO Situación que de ser superada se afecta: <ul style="list-style-type: none"> - el nivel de confort y bienestar de los usuarios - correcto funcionamiento del edificio - apariencia de la construcción - 	

Acciones

Clasificación de las acciones

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

Valores característicos de las acciones

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

Datos geométricos de la estructura

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

Características de los materiales

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

Modelo análisis estructural

Programas De Cálculo de CYPE Ingenieros S.A
CYPE CAD, METAL 3 VERSIÓN 2.014
CESPLA 5.0

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

Verificación de la estabilidad $E_d, dst \leq E_d, stb$ **Ed,dst:** valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras**Ed,stb:** valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras**Verificación de la resistencia de la estructura** $E_d \leq R_d$ **Ed :** valor de calculo del efecto de las acciones**Rd:** valor de cálculo de la resistencia correspondiente**Combinación de acciones**

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.
El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de cálculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

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

Flechas

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

desplazamientos horizontales

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

3.1.2. Acciones en la edificación (SE-AE)

	Categoría de Uso	Subcategoría de Uso	Carga Uniforme (kN/m²)	Carga Concentrada (kN/m²)
Sobrecargas de uso	C- ZONAS DE ACCESO AL PÚBLICO (CON LA EXCEPCIÓN DE LAS SUPERFICIES PERTENECIENTES A LAS CATEGORÍAS A, B y D)	C1-ZONAS DE MESAS Y SILLAS	3,00	4,00
		C3-ZONAS SIN OBSTÁCULOS (ZONAS QUE NO IMPIDAN EL LIBRE MOVIMIENTO DE LAS PERSONAS COMO VESTÍBULOS DE EDIFICIOS PÚBLICOS ADMINISTRATIVOS, HOTELES; SALAS DE EXPOSICIÓN EN MUSEOS; ETC)	5,00	4,00
	F-CUBIERTAS TRANSITABLES (ACCESIBLES SOLO PRIVADAMENTE, SI SON DE ACCESO PÚBLICO SE LE ASIGNA LA CARGA CORRESPONDIENTE AL USO)(2)		1,00	2,00
	F-CUBIERTAS ACCESIBLES (SOLO PARA CONSERVACIÓN)		1,00	2,00
	(2) ACCIÓN NO CONCOMITANTE CON EL RESTO DE ACCIONES VARIABLES · PORCHES ACERAS Y ESPACIOS DE TRÁNSITO: al ser espacio privado se considerará una sobrecarga de uso de 1kN/m², al ser espacio público se considerará una sobrecarga de uso de 3kN/m² · BARANDILLAS: fuerza horizontal 1,6 kN/m · ELEMENTOS DIVISORIOS: muros y tabiques, fuerza horizontal 0,8 kN/m · IMPACTO DE VEHICULOS: (vehículos de hasta 30kN) petos y barandillas deberán resistir una fuerza horizontal de 50kN aplicada sobre 1,00m de su longitud a una altura de 1,20m			

Tabiquería	· Tabiquería= 1,00 kN/m²
------------	--------------------------

Acciones Térmicas	· No se han considerado acciones térmicas pues el edificio no dispone de elementos estructurales continuos de más de 40m.
-------------------	---

Viento	· ZONA EÓLICA: A velocidad básica 26 m/s · GRADO DE ASPEREZA: II Terreno rural llano sin obstáculos
--------	--

Nieve	Cubiertas planas de edificios situados en localidades de altitud inferior a 1.000m consideramos sobrecarga de nieve de 1,00 kN/m².
-------	--

Cargas Permanentes	CARGAS SUPERFICIALES (kN/m²)					
	PLANTA	· forjado	5,30	ESCALERA	· forjado	3,00
		· falso techo	0,15		· falso techo	0,15
		· pavimento	1,10		· peldañado	1,10
		· tabiquería	2,10		· y relleno	
	total		8,65	total		4,25
	CARGAS LINEALES (kN/m)					
	FACHADA (cara vista)	· ½pie Ladrillo	2,10	MEDIANERÍA	· tabiquería	1,00
		· cara vista	0,20		· LHD	
		· enfoscado interior	1,00		· enfoscado interior	0,20
· tabiquería LHD			· trasdosado de		1,00	
· revestimiento interior		0,15	· pladur/LHD			
		3,45			0,15	
Total (H=3.70m)		12,77	Total (H=3.70m)		8,70	
					2,35	

3.1.3. Cimentaciones (SE-C)

Bases de cálculo

Método de cálculo:	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.
Verificaciones:	Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.
Acciones:	Se ha considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 - 4.5).

Valores límite basados en la distorsión angular

Tipo de estructura	Límite
Estructuras isostáticas y muros de contención	1/300
Estructura reticuladas con tabiquería de separación	1/500
Estructura de paneles prefabricados	1/700
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia arriba	1/1000
Muros de carga sin armar con flexión cóncava hacia abajo	1/2000

Valores límite basados en la distorsión horizontal

Tipo de estructura	Límite
Muros de carga	1/2000

Características del estudio geotécnico

Programación:	Tipo de construcción:	C-2
	Grupo de terreno:	T-3
	Profundidad de prospección:	Hasta la obtención del estrato firme

Estudio geotécnico realizado

Generalidades:	El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.	
Empresa:	INTEMAC, Instituto Técnico de Materiales y construcciones C/ Bronce nº26 y 28 Torrejón de Ardoz 28850 (Madrid)	
Nombre del autor/es firmantes:	D. Vicente Machado; Col. Nº 516	
Número de Sondeos:	3 sondeos	
Descripción de los terrenos:	NIVEL A: Rellenos Heterogéneos. Espesor medio de 0,00 a 4,00m NIVEL B: Depósitos Cuaternarios: desde los 4,00 a 8,00m NIVEL C: Arcillas: desde >8,00m	
Resumen parámetros geotécnicos:	La cimentación quedará apoyada sobre el nivel C	
	Cota de cimentación	a partir de nivel C (COTA TOPOGRÁFICO 579,00)
	Estrato previsto para cimentar	Deberá alcanzarse el nivel 3 para empotrar según cuadro de pilotes
	Nivel freático	Presencia de agua a partir de 22,00 - 25,00m
	Tensión admisible considerada	Estrato B Rfb = 0,65 kg/cm ² Estrato C Rpc = 80,00 kg/cm ² Rfc = 1,0 kg/cm ²
	Contenidos de sulfatos y expansividad	El suelo contiene sulfatos
NOTAS · Las excavaciones se realizarán con una pendiente del talud manteniendo la relación 2H/1V · Durante los trabajos de vaciado y excavación quedan prohibidos los cortes verticales del terreno, al igual que el vaciado junto a medianeras y vías sin entibaciones que aseguren la estabilidad del terreno, cualquier orden contraria dada por la Dirección Facultativa carecerá de validez si no aparece reflejada en el Libro de Órdenes, siendo responsable la contrata de cualquier actuación que realice por su cuenta y riesgo.		

Cimentación:

Descripción:	Pilotes: atados entre sí con vigas de atado, creando un conjunto rígido.
Material adoptado:	Hormigón armado. (Las características se indican en los planos de estructuras)
Dimensiones y armado:	Las dimensiones y armados se indican en planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 42.3.5 de la instrucción de hormigón estructural (EHE) atendiendo a elemento estructural considerado.
Condiciones de ejecución:	Se ejecutará excavación hasta encontrar firme de cimentación y se empotrarán en el firme un mínimo de 7 diámetros

3.1.4. Cumplimiento de la instrucción de hormigón estructural EHE

(RD 2661/1998, de 11 de Diciembre, por el que se aprueba la instrucción de hormigón estructural)

3.1.1.3. Estructura

Descripción del sistema estructural:	Cimentación: • Pilotes Pilares: • Metálicos Vigas: • Metálicas Forjados: • Placas alveolares
--------------------------------------	---

3.1.1.4. Programa de cálculo:

Nombre comercial:	Cypecad
Empresa	Cype Ingenieros Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.
Descripción del programa: idealización de la estructura: simplificaciones efectuadas.	El programa realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Memoria de cálculo

Método de cálculo	El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites de la vigente EHE, artículo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.		
Redistribución de esfuerzos:	Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.		
Deformaciones	Lím. flecha total	Lím. flecha activa	Máx. recomendada
	L/500	L/400	1cm.
	Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE. Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson. Se considera el modulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.		
Cuantías geométricas	Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la Instrucción vigente.		

3.1.1.5. Estado de cargas consideradas:

Las combinaciones de las acciones consideradas se han establecido siguiendo los criterios de:	NORMA ESPAÑOLA EHE DOCUMENTO BASICO SE (CODIGO TÉCNICO)
Los valores de las acciones serán los recogidos en:	DOCUMENTO BASICO SE-AE (CODIGO TECNICO) ANEJO A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE Norma Básica Española AE/88.

3.1.1.5. Características de los materiales:

-Hormigón	HA-25 (consistencias, ambientes y tamaño del árido descrito en los planos)
-tipo de cemento	CEM I
-tamaño máximo de árido	20 mm.
-máxima relación agua/cemento	0.60
-mínimo contenido de cemento	275 kg/m ³
- F_{ck}	16,6 N/mm ²
-tipo de acero	B-500S
- F_{yk}	348 N/mm ²

Coefficientes de seguridad y niveles de control

El nivel de control de ejecución de acuerdo al artº 95 de EHE para esta obra es normal.
El nivel control de materiales es estadístico para el hormigón y normal para el acero de acuerdo a los artículos 88 y 90 de la EHE respectivamente

Hormigón	Coeficiente de minoración		1.50
	Nivel de control		ESTADISTICO
Acero	Coeficiente de minoración		1.15
	Nivel de control		NORMAL
Ejecución	Coeficiente de mayoración		
	Cargas Permanentes	1.5	Cargas variables 1.5
	Nivel de control		NORMAL

Durabilidad

Recubrimientos exigidos:	Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.
Recubrimientos:	A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4. de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) - ambiente IIa : recubrimiento mínimo de 25 mm, (recubrimiento nominal de 35 mm). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.
Cantidad mínima de cemento:	Para el ambiente considerado II, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275 kg/m³.
Cantidad máxima de cemento:	Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375 kg/m³.
Resistencia mínima recomendada:	Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25 Mpa.
Relación agua cemento:	la cantidad máxima de agua se deduce de la relación $a/c \leq 0.60$

3.1.5. Características de los forjados.

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

3.1.5.1. Características técnicas de los forjados unidireccionales (placas alveolares).

Observaciones:	El hormigón de las placas alveolares pretensadas cumplirá las condiciones especificadas en el Art.30 de la Instrucción EHE. Las armaduras activas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.32 de la Instrucción EHE. Las armaduras pasivas cumplirán las condiciones especificadas en el Art.31 de la Instrucción EHE. El control de los recubrimientos de las placas alveolares cumplirá las condiciones especificadas en el Art.34.3 de la Instrucción EFHE.	
	El canto de los forjados unidireccionales de hormigón con viguetas armadas o pretensadas será superior al mínimo establecido en la norma EFHE (Art. 15.2.2) para las condiciones de diseño, materiales y cargas previstas; por lo que no es necesaria su comprobación de flecha.	
	No obstante, dado que en el proyecto se desconoce el modelo de placa alveolar definitiva (según fabricantes) a ejecutar en obra, se exigirá al suministrador del mismo el cumplimiento de las deformaciones máximas (flechas) dispuestas en la presente memoria, en función de su módulo de flecha "EI" y las cargas consideradas; así como la certificación del cumplimiento del esfuerzo cortante y flector que figura en los planos de forjados. Exigiéndose para estos casos la limitación de flecha establecida por la referida EFHE en el artículo 15.2.1.	
	En las expresiones anteriores "L" es la luz del vano, en centímetros, (distancia entre ejes de los pilares si se trata de forjados apoyados en vigas planas) y, en el caso de voladizo, 1.6 veces el vuelo.	
Limite de flecha total a plazo infinito		Limite relativo de flecha activa
flecha $\leq L/250$ $f \leq L / 500 + 1 \text{ cm}$		flecha $\leq L/500$ $f \leq L / 1000 + 0.5 \text{ cm}$

3.1.7. Estructuras de acero (SE-A)

3.1.8.1. Bases de cálculo

Criterios de verificación

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

<input type="checkbox"/>	Manualmente	<input type="checkbox"/>	Toda la estructura:	
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	
<input checked="" type="checkbox"/>	Mediante programa informático	<input checked="" type="checkbox"/>	Toda la estructura	Nombre del programa: Cypecad CESPLA 5.0 Empresa: Cype Ingenieros Domicilio: Avenida Eusebio Sempere nº5 Alicante.
		<input type="checkbox"/>	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura: Nombre del programa: Empresa: Domicilio:

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

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

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.
 Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.
 Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.
 En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.

<input checked="" type="checkbox"/>	la estructura está formada por pilares y vigas	<input type="checkbox"/>	existen juntas de dilatación	<input type="checkbox"/>	separación máxima entre juntas de dilatación	d > 40 metros	¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	
		<input checked="" type="checkbox"/>	no existen juntas de dilatación				¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo?	si <input type="checkbox"/>	
								no <input type="checkbox"/>	Dadas las dimensiones de la edificación
<input checked="" type="checkbox"/>	La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo								
<input checked="" type="checkbox"/>	Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio								

Estados límite últimos

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

$E_{d,dst} \leq E_{d,stab}$	siendo: $E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras $E_{d,stab}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras
-----------------------------	---

y para el estado límite último de resistencia, en donde

$E_d \leq R_d$	siendo: E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente
----------------	--

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

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$E_{ser} \leq C_{lim}$	siendo: E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo; C_{lim} valor límite para el mismo efecto.
------------------------	--

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.

3.1.8.2. Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del "Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero", y que se recogen en el presente proyecto en el apartado de "Pliego de Condiciones Técnicas".

3.1.8.3. Materiales

El tipo de acero utilizado en chapas y perfiles es:

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy °C
	f_y (N/mm ²)			f_u (N/mm ²)	
	$t \leq 16$	$16 < t \leq 40$	$40 < t \leq 63$	$3 \leq t \leq 100$	
S235JR S235J0 S235J2	235	225	215	360	20 0 -20
S275JR S275J0 S275J2	275	265	255	410	2 0 -20
S355JR S355J0 S355J2 S355K2	355	345	335	470	20 0 -20 -20 ⁽¹⁾
S450J0	450	430	410	550	0

⁽¹⁾ Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

3.1.8.4. Análisis estructural

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

3.1.8.5. Estados límite últimos

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

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

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

- a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
 - Resistencia de las secciones a tracción
 - Resistencia de las secciones a corte
 - Resistencia de las secciones a compresión
 - Resistencia de las secciones a flexión
 - Interacción de esfuerzos:
 - Flexión compuesta sin cortante
 - Flexión y cortante
 - Flexión, axil y cortante
- b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:
 - Tracción
 - Compresión

La estructura es intraslacional

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

3.1.8.6. Estados límite de servicio

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

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 1 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

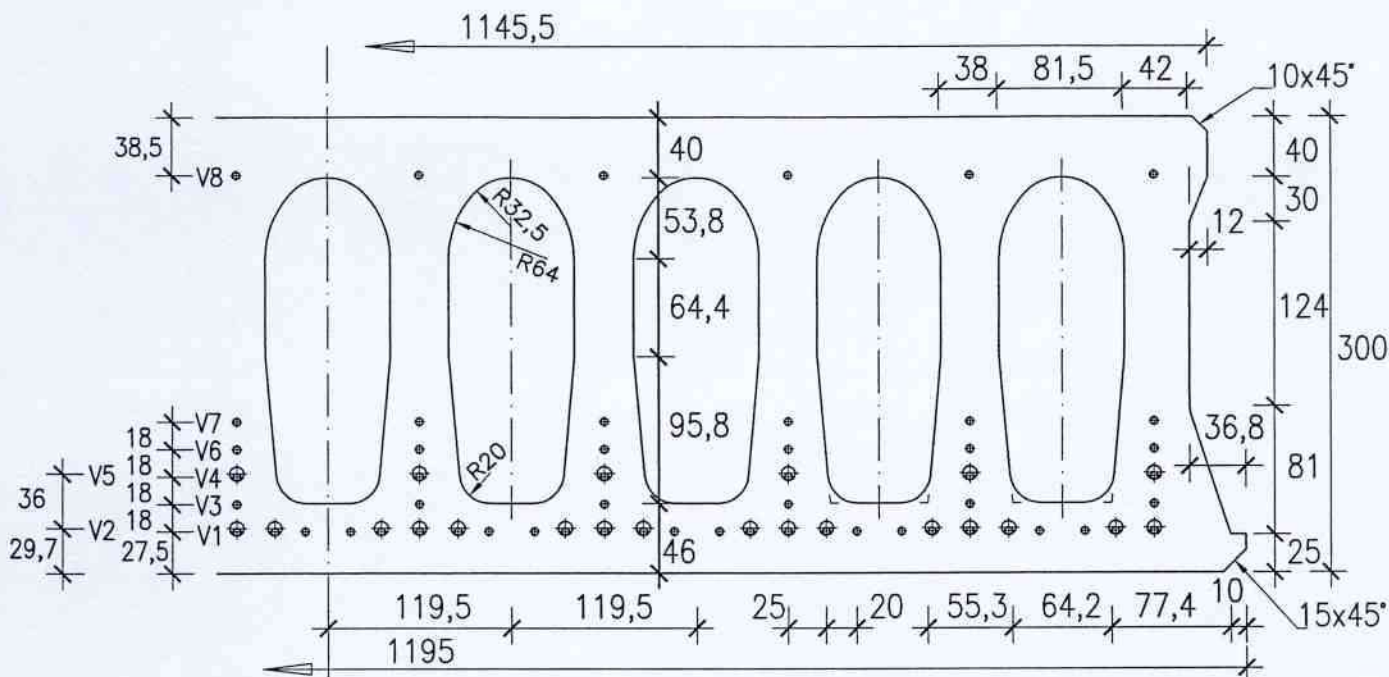
7192-04 12 JUL 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo. Jorge Fari Martín

1.- LOSA P30*120

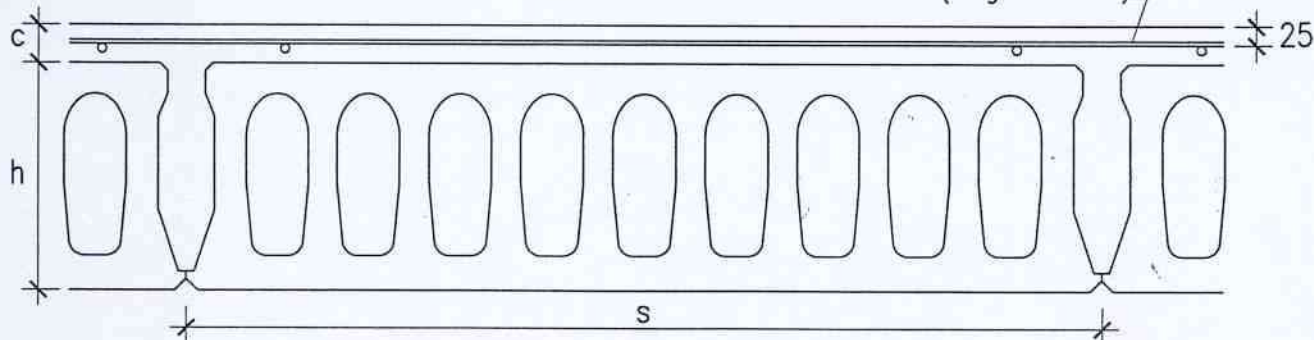


PESO (kN/ml) : 4.72

Cotas en mm

2.- FORJADOS

ARMADURA DE REPARTO (Según EFHE)



TIPO DE FORJADO (h + c) * s

PESO (kN/m2)

(30+ 0)*120.
(30+ 5)*120.
(30+ 8)*120.
(30+10)*120.

4.28
5.46
6.17
6.64

3.- MATERIALES Y CONTROL

CONTROL (1)

HORM. LOSA 1 a 20* : HP-45/P/12/IIIb $f_{ck} = 45.0 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{a.c} = 1.50$
HORMIGON IN SITU : HA-25/B/20/IIa $f_{ck} = 25.0 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{a.c} = 1.50$ NORMAL
ACERO ARMADURA ACTIVA : Y 1860 C II $f_{pk} = 1658 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{a.s} = 1.15$,
ACERO REFUERZO SUPERIOR : B400S $f_{yk} = 400 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{a.s} = 1.15$, NORMAL
ACERO REFUERZO SUPERIOR : B500S $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{a.s} = 1.15$, NORMAL

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.30*120

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 2 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7 1 9 2 - 0 4 1 2 JUL. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo: Angel Paz Martín

4.- ARMADO, TENSIONES, PERDIDAS Y VALORES RESISTENTES DE LA LOSA P30*120 (2)

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE LOSA									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
INFERIOR V1	27.50	20φ5	20φ5	20φ5	22φ5	26φ5	28φ5	28φ5	28φ5	28φ5	28φ5
V2	29.70										
V3	45.50	4φ5	6φ5	8φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5
V4	63.50						2φ5	6φ5	10φ5	10φ5	10φ5
V5	65.70										
V6	81.50									4φ5	8φ5
V7	99.50										
SUPERIOR V8	261.50	4φ5	6φ5	6φ5	6φ5	8φ5	8φ5	8φ5	8φ5	10φ5	10φ5
TENSION INICIAL (N/mm2)											
Armadura inferior		1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324
Armadura superior		1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		15.2	15.5	15.9	16.9	17.9	18.8	19.6	20.5	21.1	21.5
Armadura superior		11.4	11.6	11.6	11.6	11.8	11.8	11.8	11.8	12.2	12.3
MOMENTO FLECTOR (m·kN)											
SERVICIO: Sobre sopandas		57.1	64.5	63.3	60.0	64.9	62.5	61.7	60.9	70.2	70.6
SERVICIO: En vano		100.3	106.2	114.0	130.1	145.0	159.7	172.7	185.3	194.6	206.3
ULTIMO: Sobre sopandas		39.8	55.8	56.6	57.6	72.3	73.5	75.7	77.7	94.7	97.5
ULTIMO: En vano		192.0	206.3	220.1	248.4	277.1	302.8	324.8	342.7	354.6	366.8
ESFUERZO CORTANTE (kN)		80.9	84.7	87.3	92.5	98.7	103.2	107.1	110.8	115.1	118.4
RIGIDEZ EI (m2MN)		72.6	72.9	73.0	73.3	73.8	74.1	74.2	74.4	74.7	74.8
MODULO RESIST.W1,s (cm3)		15032	15089	15133	15235	15362	15452	15517	15581	15638	15682
FUERZA PRET. Pi (kN)		684.8	781.9	828.5	920.7	1061	1152	1242	1332	1471	1561
EXCENTRICIDAD e,s (mm)		81.1	69.7	71.2	74.5	69.1	71.0	71.4	71.6	64.6	64.2
CLASE EXP. AMB. RECUBR.		IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB	IIIB
ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE LOSA									
		11	12	13	14	15	16*	17*	18*	19*	20*
INFERIOR V1	27.50	34φ5	34φ5	34φ5	36φ5	38φ5					
V2	29.70						10φ93	10φ93	10φ93	14φ93	18φ93
V3	45.50	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5					
V4	63.50	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5					
V5	65.70							4φ93	10φ93	10φ93	10φ93
V6	81.50	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5					
V7	99.50	2φ5	6φ5	8φ5	10φ5	10φ5					
SUPERIOR V8	261.50	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	10φ5	6φ5	6φ5	8φ5	10φ5	10φ5
TENSION INICIAL (N/mm2)											
Armadura inferior		1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324
Armadura superior		1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324	1324
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		22.6	22.8	22.8	23.2	23.4	15.7	16.9	19.1	22.5	23.9
Armadura superior		12.2	12.3	12.3	12.3	12.3	11.6	11.6	12.0	12.1	11.9

[illegible]

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 4 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7192-04 12 JUL. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

6.- NOTAS

- (1) Los materiales colocados en obra se ensayarán según el Capítulo Control de Materiales de la Instrucción vigente, con el nivel indicado y bajo la dirección del responsable del control de calidad o del Director de Obra.
- (2) Los valores resistentes se refieren a: los momentos flectores de 'servicio' y últimos a comparar con $\geq M1d$ y $M2d$, según 16.2 EFHE; justificado con ensayos el esfuerzo cortante podrá aumentarse; la rigidez EI, la fuerza de pretensado P_i y la excentricidad del elemento simple e_s intervienen en el cálculo de la contraflecha: $y_i = P_i * e_s * L^2 / (8 * EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (3) Los momentos flectores y los esfuerzos cortantes y rasantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente Γ_{mf} , deben ser menores que los valores últimos μ y ν .
- (4) Los valores del esfuerzo cortante último ν_u , corresponden a 11.2 y 3 del MC-78 y en la segunda columna de la flexión positiva al Eurocódigo EC-2. En flexión negativa, los valores de la 2ª columna deben justificarse con ensayos, 6.3 EHE
- (5) El esfuerzo rasante último ν_{u2} , se ha calculado según 47.2 EHE-98 con $\beta = 0.5$. La ley de la sollicitación exterior es la misma que la del esfuerzo cortante.
- (6) Los valores indicados se han calculado según 50.2.2.2 EHE-98, pero homogeneizados. Para estimar las deformaciones se aplicará este mismo apartado y el siguiente de la EHE-98, limitándose las flechas según 15.2.1 EFHE-02.
A 28 días. Para otra edad se multiplicarán por los factores:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
Momento fisuración	0,78	0,86	0,96	1,10	1,17	1,22	1,27
- (7) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{ff} = 1$) serán menores que los momentos límite de servicio. D.Apl se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanente El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (8) La relación x/d es la profundidad de la fibra neutra respecto al canto útil. A considerar cuando el análisis se haya efectuado según 21.4 EHE-98.
- (9) En sección tipo sin macizar, en cada refuerzo superior negativo sólo podrán utilizarse los elementos hasta el tipo indicado, con los cuales no se agota la capacidad mecánica del hormigón.
- (10) W_k es la abertura característica de fisura, según 49.2.5 EHE-98, debida a un momento solicitante $\mu/1,5$. La abertura que provocan las cargas cuasipermanentes es proporcional a los momentos (a favor de la durabilidad) hasta un mínimo de 0,4 W_k . Según 49.2.4 los límites de W_k son: $\leq 0,4$ mm en Clase de exposición ambiental I, $\leq 0,3$ en Clase IIb, $\leq 0,2$ en Clase IIIa y 0,1 en Clase IIIc o Q. Con control de ejecución normal se modificará: recubrimiento armadura superior 30 mm, reducción de $\mu = 5,5/d$ y reducción EI, $f_{is} = 10/d$ (d = canto útil en mm)
- (11) Cuando se construye sin cimbrar, al evaluar el momento solicitante para compararlo con el momento límite de servicio, se multiplicará el peso propio del forjado por la relación α , (módulo resistente -fibra inferior- de la sección compuesta dividido por el módulo de la sección simple: $W_{l,c} / W_{l,s}$). Sin cimbrado, las sollicitaciones se estudian por fases 1ª peso propio, 2ª resto de cargas, considerando la fluencia en las redistribuciones del esquema estático.
- (12) La excentricidad de la fuerza de pretensado en el elemento compuesto es la suma de la del elemento simple e_s (Apart. 4) más el incremento indicado.
- (13) Los valores del esfuerzo cortante último ν_{u2} , corresponden a la aplicación de la ecuación de 14.2.1 EFHE, sin armadura transversal, cumpliendo el anejo 5.

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.30*120

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 5 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº

7192-04 12 JUL. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

FLEXION POSITIVA (por m)

Fdo: Angel Paz Martín

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO			ESFUERZO RASANTE	MOMENTO DE FISURACION	RIGIDEZ		MOMENTOS LIMITE		
		Mu	Vu MC-78	EC-2	EHE-98	Sección	(hormigón	E-Ib	E-If	FISUR. D.Apl	DESCOMP.	
			1+Mo/Md=2			tipo Vu	in situ) Mf			DE SERVICIO / CLASE		
		m·kN/m	kN/m	kN/m		kN/m	m·kN/m	m2·MN/m		III	I	
(h+c)												
* s		(3)	(4)	(4)		(5)	(6)	(6)			(7)	
(30+ 0)	P30*120-1	160.3	125.5	112.6	126.8	37.0	58.7	63.0	63.3	142.9	99.3	82.5
*120.	-2	172.3	127.1	118.7	134.5	36.8	59.0	63.3	63.6	148.1	105.3	87.5
	-3	183.8	128.8	122.2	137.1	36.7	59.0	63.4	63.7	155.7	113.9	94.5
	-4	207.5	132.4	128.9	142.3	36.6	59.3	63.7	64.0	169.2	129.8	107.7
	-5	231.6	136.4	138.8	150.7	36.7	59.7	64.1	64.4	181.8	144.6	120.0
	-6	253.2	139.9	145.4	155.6	36.5	60.0	64.4	64.7	195.6	160.6	133.1
	-7	272.4	143.0	150.7	159.2	36.1	60.1	64.5	64.9	206.4	173.4	143.7
	-8	288.2	146.2	156.1	162.8	35.8	60.2	64.6	65.0	217.0	186.0	154.1
	-9	298.9	149.1	163.7	168.6	35.4	60.4	64.8	65.2	224.9	195.3	161.9
	-10	308.0	152.2	168.7	171.8	35.0	60.5	64.9	65.3	233.3	206.9	171.5
	-11	339.1	161.5	184.7	183.8	34.8	60.9	65.4	65.9	233.8	233.8	202.9
	-12	345.3	164.6	189.4	186.7	34.4	60.9	65.3	65.9	233.9	233.9	211.3
	-13	348.2	166.2	192.6	189.0	34.2	60.9	65.3	66.0	232.8	232.8	217.7
	-14	356.9	169.9	198.4	193.2	34.1	61.0	65.5	66.2	233.3	233.3	228.8
	-15	362.8	172.0	201.8	195.9	34.2	61.1	65.6	66.3	233.8	233.8	233.8
	16*	176.6	128.1	120.2	136.0	37.1	59.0	63.4	63.7	150.8	108.4	90.1
	17*	230.9	135.4	135.3	146.2	35.7	59.4	63.7	64.1	182.6	145.9	121.0
	18*	296.6	148.5	161.4	165.5	34.6	60.0	64.4	64.8	227.1	198.5	164.4
	19*	333.8	159.6	181.5	181.6	35.0	60.9	65.3	65.8	233.4	233.4	196.6
	20*	368.5	170.3	200.0	196.2	35.3	61.6	66.1	66.5	234.7	234.7	234.1

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF.	MOMENTO	RIGIDEZ
	Mu	Rel.	Losa	Vu	Vu	Wk	Mu	Rel.	Losa	Vu	Vu	Wk	RAS.	DE FIS.	TOTAL FIS.
		x/d	lím.	MC-78	exper.			x/d	lím.	MC-78	exper.		Vu	Mf	E-Ib E-If
	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m2·MN/m
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)							(5)	(6)	(6)
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	56.2	.09	20	66.3	125.0	.12	36.6	49.8	63.4 6.0
2φ12+2φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	58.6	.09	20	67.0	124.1	.14	36.7	49.9	63.5 6.3
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	63.4	.10	20	68.5	122.7	.11	36.9	50.3	63.8 6.8
4φ16	60.1	.10	20	71.3	131.5	.10	74.0	.12	20	71.3	120.2	.16	36.6	50.8	64.3 7.8
5φ16	74.4	.12	20	76.2	129.4	.13	91.3	.15	20	76.2	119.5	.21	36.6	51.9	65.2 9.5
6φ16	88.3	.15	20	81.1	129.9	.15	108.2	.18	20	81.1	120.9	.22	36.6	53.0	66.1 11.1
7φ16	102.0	.17	20	86.1	131.8	.16	124.6	.21	20	86.1	123.5	.22	36.6	54.2	67.0 12.6
8φ16	115.3	.19	20	91.0	134.7	.16	140.4	.26	20	91.0	126.9	.22	36.6	55.3	67.9 14.1
9φ16	128.4	.22	20	96.0	138.2	.16	155.3	.32	20	96.0	130.9	.21	36.6	56.5	68.9 15.6
6φ16+4φ16	141.0	.27	20	100.9	142.2	.16	169.2	.39	20	100.9	135.3	.21	36.6	57.7	69.8 17.0
7φ16+4φ16	153.0	.31	20	103.0	142.6	.16	182.2	.45	20	103.0	136.2	.21	36.6	58.9	70.8 18.3
8φ16+4φ16	164.4	.36	20	103.0	140.6	.16	194.1	.51	20	103.0	134.8	.20	36.6	60.1	71.8 19.7

RELACION a o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.04

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 2.35

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 154.3

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.30*120

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 6 de 8

Ministerio de Vivienda
Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda
Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7192-0412 JUL. 2004
Caduca a los cinco años
Visado El Jefe de la Sección

Fdo: Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E-Ib E-If		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Api DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I		
(h+c)		m·kN/m	kN/m	kN/m		kN/m	m·kN/m	m2·MN/m		m·kN/m		
* s		(3)	(4)	(4)		(5)	(6)	(6)		(7)		
(30+ 5)	P30*120-1	188.1	142.8	117.5	133.3	191.2	72.7	98.6	97.0	178.9	119.9	103.3
*120.	-2	202.7	146.2	125.7	143.2	190.5	72.9	98.9	97.2	185.2	126.9	109.4
	-3	215.6	147.8	128.8	145.5	189.9	73.0	99.1	97.4	194.4	137.0	118.0
	-4	242.1	151.4	134.3	149.4	189.6	73.4	99.6	97.9	211.3	156.2	134.5
	-5	270.0	157.0	145.3	158.3	190.0	73.8	100.2	98.4	226.8	173.8	149.6
	-6	292.8	160.4	151.0	162.4	189.2	74.1	100.5	98.8	243.6	192.6	165.7
	-7	312.9	163.4	156.0	165.7	187.6	74.3	100.8	99.1	257.2	208.2	179.1
	-8	332.6	166.6	161.0	169.0	186.3	74.5	101.1	99.4	270.5	223.4	192.2
	-9	349.4	171.3	171.8	177.2	184.3	74.7	101.4	99.6	281.9	236.0	202.9
	-10	366.0	174.4	176.8	180.5	182.6	74.8	101.5	99.8	294.2	250.2	215.0
	-11	413.0	183.4	191.2	191.0	181.9	75.5	102.4	100.7	320.4	296.0	254.2
	-12	425.5	186.4	196.3	194.3	180.1	75.5	102.5	100.9	320.7	308.5	265.0
	-13	431.5	188.0	199.0	196.1	179.2	75.6	102.5	100.9	320.9	315.4	270.8
	-14	446.8	191.5	205.2	200.7	178.8	75.8	102.8	101.2	320.1	320.1	286.5
	-15	455.9	193.5	208.1	202.9	179.2	75.9	103.0	101.5	320.9	320.9	295.2
	16*	207.3	147.1	126.6	144.2	191.7	73.0	99.0	97.3	188.5	130.7	112.6
	17*	268.8	154.3	140.7	153.4	185.5	73.5	99.8	98.1	228.2	175.7	151.3
	18*	347.1	169.0	168.4	173.7	180.9	74.4	100.9	99.3	285.2	240.4	206.5
	19*	403.8	181.4	188.0	188.8	182.7	75.4	102.3	100.6	319.8	286.9	246.3
	20*	456.0	191.7	203.5	200.6	184.0	76.3	103.6	101.8	321.8	321.8	292.9

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						ESP. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Ib E-If	
	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lím.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Vu	Mf	E-Ib	E-If
	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m2·MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)							(5)	(6)	(6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	189.7	69.3	98.8	9.2
2φ12+2φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	190.2	69.5	98.9	9.5
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	190.9	69.9	99.3	10.3
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	88.6	.10	20	77.9	139.9	.13	189.7	70.6	99.9	11.7
5φ16	89.0	.10	20	82.6	149.3	.11	109.5	.13	20	82.6	136.8	.19	189.7	71.8	101.1	14.1
6φ16	105.9	.12	20	87.4	147.7	.13	130.0	.15	20	87.4	136.5	.21	189.7	73.1	102.2	16.5
7φ16	122.5	.14	20	92.1	148.2	.15	150.1	.18	20	92.1	137.8	.21	189.7	74.4	103.4	18.7
8φ16	138.8	.16	20	96.9	149.8	.15	169.5	.22	20	96.9	140.2	.22	189.7	75.8	104.6	20.9
9φ16	154.7	.19	20	101.7	152.3	.16	188.0	.27	20	101.7	143.4	.22	189.7	77.1	105.9	23.0
6φ16+4φ16	170.3	.22	20	106.4	155.5	.16	205.6	.32	20	106.4	147.0	.21	189.7	78.5	107.1	25.0
7φ16+4φ16	185.2	.26	20	111.2	159.1	.16	222.2	.38	20	111.2	151.1	.21	189.7	79.9	108.3	27.0
8φ16+4φ16	199.5	.31	20	115.9	163.2	.16	237.8	.43	20	115.9	155.6	.21	189.7	81.3	109.6	28.9

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.3
INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 35.35
ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 182.9

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.30*120

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 7 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7192-04 12 JUL. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

FLEXION POSITIVA (por m) Fdo: Angel Faz Martín

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E-Ib E-If		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I		
(h+c) * s		m·kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)		kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)		m·kN/m (7)		
(30+ 8) *120.	P30*120-1	209.6	150.2	117.9	133.1	209.2	81.8	124.1	121.5	204.0	134.7	117.8
	-2	226.9	153.5	127.0	145.4	208.5	82.0	124.4	121.8	211.0	142.6	124.6
	-3	241.2	155.1	129.2	148.7	207.9	82.2	124.6	122.0	220.2	152.9	133.7
	-4	270.1	158.6	133.7	151.7	207.6	82.6	125.2	122.6	239.4	174.3	152.4
	-5	298.9	164.1	145.4	161.2	208.0	83.1	125.9	123.2	258.3	195.0	170.4
	-6	322.7	167.4	149.9	164.1	207.2	83.4	126.4	123.7	275.8	214.7	187.6
	-7	344.4	170.4	155.1	167.6	205.6	83.6	126.8	124.1	292.8	233.5	203.9
	-8	365.6	173.5	159.7	170.5	204.2	83.9	127.2	124.5	308.0	250.6	218.8
	-9	384.6	178.2	170.9	179.2	202.3	84.1	127.5	124.8	319.0	263.0	229.6
	-10	402.8	181.2	175.8	182.4	200.6	84.3	127.8	125.1	333.0	278.8	243.4
	-11	454.0	190.0	188.6	191.4	199.9	85.0	128.9	126.2	377.4	329.7	287.6
	-12	468.7	193.0	194.7	195.7	198.0	85.1	129.0	126.4	376.0	345.8	301.5
	-13	475.9	194.5	197.4	197.5	197.2	85.2	129.1	126.5	376.3	353.5	308.2
	-14	493.8	198.0	202.4	201.0	196.8	85.4	129.5	126.9	377.4	371.8	324.1
	-15	504.5	200.0	204.7	202.6	197.2	85.6	129.8	127.2	378.2	378.2	334.0
	16*	231.9	154.4	127.5	146.3	209.6	82.2	124.5	121.9	214.8	146.8	128.3
	17*	297.4	161.6	140.6	156.0	203.5	82.8	125.5	122.9	260.0	197.3	172.4
	18*	382.2	176.0	167.2	175.3	198.9	83.8	127.1	124.4	323.0	268.0	233.9
	19*	443.6	188.1	185.5	189.3	200.7	84.9	128.7	126.0	369.4	319.5	278.6
	20*	501.8	198.1	198.5	198.6	202.0	86.0	130.3	127.5	379.2	379.2	331.2

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT. ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E-Ib E-If	
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Vu	Mf		
	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	m·kN/m			kN/m	kN/m	mm	kN/m	m·kN/m	m2·MN/m	
	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)	(3)	(8)	(9)	(4)	(4)	(10)	(5)	(6)	(6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	207.7	81.3	124.0	11.3
2φ12+2φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	208.1	81.5	124.3	11.7
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	208.9	81.9	124.7	12.6
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	97.3	.09	20	81.5	150.7	.14	207.7	82.7	125.4	14.3
5φ16	97.8	.09	20	86.1	160.2	.11	120.5	.12	20	86.1	146.2	.18	207.7	84.1	126.8	17.3
6φ16	116.4	.11	20	90.8	157.4	.12	143.2	.14	20	90.8	145.0	.20	207.7	85.5	128.1	20.1
7φ16	134.8	.13	20	95.4	157.0	.14	165.4	.16	20	95.4	145.6	.21	207.7	86.9	129.5	22.8
8φ16	152.8	.15	20	100.1	157.9	.15	187.0	.20	20	100.1	147.4	.22	207.7	88.3	130.9	25.5
9φ16	170.6	.17	20	104.7	159.9	.16	207.7	.25	20	104.7	150.0	.22	207.7	89.8	132.4	28.0
6φ16+4φ16	187.8	.21	20	109.4	162.5	.16	227.5	.30	20	109.4	153.3	.22	207.7	91.3	133.8	30.5
7φ16+4φ16	204.5	.24	20	114.0	165.7	.16	246.3	.35	20	114.0	157.0	.21	207.7	92.8	135.2	32.9
8φ16+4φ16	220.6	.28	20	118.7	169.4	.16	264.0	.40	20	118.7	161.0	.21	207.7	94.3	136.7	35.3

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.47

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 53.35

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 200.1

FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS
DEL FORJADO DE LOSAS PRETENSADAS
MODELO P.30*120

HORVITEN VALENCIA, S.A.

Comarques País Valencià, 5
46930 QUART DE POBLET (València)

TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat

Hoja nº 8 de 8



Ministerio de Vivienda

Dirección General de Arquitectura
y Política de Vivienda

Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°

7192-04 12 JUL. 2004

Caduca a los cinco años

Visado El Jefe de la Sección

Edo. Angel Paz Martín

FLEXION POSITIVA (por m)

TIPO DE FORJADO	TIPO DE LOSA	MOMENTO ULTIMO Mu	ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu MC-78 EC-2 EHE-98			ESFUERZO RASANTE Sección tipo Vu	MOMENTO DE FISURACION (hormigón in situ) Mf	RIGIDEZ TOTAL FISURADA E·Ib E·If		MOMENTOS LIMITE FISUR. D.Ap1 DESCOMP. DE SERVICIO / CLASE III I		
(h+c) * s		m·kN/m (3)	kN/m (4)	kN/m (4)		kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)		m·kN/m (7)		
(30+10) *120.	P30*120-1	223.9	154.9	116.9	131.8	221.1	88.3	143.0	139.9	220.4	144.3	127.3
	-2	243.3	158.1	126.9	145.1	220.5	88.5	143.3	140.2	229.1	153.5	135.3
	-3	258.6	159.7	128.8	148.6	219.9	88.7	143.6	140.5	239.1	164.6	145.1
	-4	289.5	163.1	132.6	152.5	219.6	89.1	144.3	141.1	259.8	187.7	165.5
	-5	322.6	168.5	144.3	162.2	219.9	89.6	145.1	141.8	280.2	209.9	184.9
	-6	347.7	171.8	148.2	164.5	219.2	90.0	145.7	142.4	299.2	231.1	203.5
	-7	370.0	174.8	153.1	167.7	217.5	90.3	146.1	142.8	317.6	251.2	221.1
	-8	391.5	177.8	157.4	170.3	216.2	90.5	146.6	143.3	334.1	269.6	237.3
	-9	411.5	182.5	169.3	179.7	214.2	90.8	147.0	143.6	346.1	282.9	249.1
	-10	430.7	185.5	174.8	183.5	212.5	91.0	147.3	144.0	363.1	301.6	265.4
	-11	484.5	194.2	186.6	191.5	211.8	91.8	148.6	145.3	412.6	356.6	313.5
	-12	500.2	197.1	191.8	195.0	210.0	91.9	148.8	145.5	414.9	371.8	326.9
	-13	508.0	198.6	194.6	196.8	209.2	92.0	148.9	145.7	415.2	380.1	334.2
	-14	526.9	202.1	199.2	199.9	208.8	92.2	149.4	146.1	416.5	399.8	351.5
	-15	538.1	204.0	202.1	202.2	209.1	92.5	149.7	146.5	415.4	414.3	364.0
	16*	248.5	159.0	127.2	145.8	221.6	88.6	143.5	140.3	233.2	158.1	139.3
	17*	320.8	166.1	139.3	156.7	215.5	89.4	144.7	141.5	282.2	212.4	187.1
	18*	408.9	180.4	165.4	175.5	210.9	90.5	146.5	143.2	350.6	288.4	253.8
	19*	473.4	192.2	182.7	188.6	212.6	91.7	148.4	145.0	400.6	343.6	302.2
	20*	534.4	202.1	194.8	197.2	213.9	92.8	150.3	146.8	416.3	410.9	360.9

FLEXION NEGATIVA (por m)

REFUERZO SUPERIOR POR LOSA	B400 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						B500 MOMENTO Y CORT.ULTIMO-ABERT. FISURA						ESF. RAS. Vu	MOMENTO DE FIS. Mf	RIGIDEZ TOTAL FIS. E·Ib E·If	
	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Mu	Rel. x/d	Losa lfm.	Vu MC-78	Vu exper.	Wk	Vu	Mf	E·Ib	E·If
	m·kN/m (3)		(9)	kN/m (4)	kN/m (4)	mm (10)	m·kN/m		(9)	kN/m	kN/m	mm	kN/m (5)	m·kN/m (6)	m2·MN/m (6)	
3φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	219.6	89.6	142.9	12.9
2φ12+2φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	220.1	89.8	143.1	13.4
6φ12	0.0	.00		0.0	0.0	.00	0.0	.00		0.0	0.0	.00	220.8	90.2	143.6	14.4
4φ16	0.0	.00		0.0	0.0	.00	103.1	.09	20	83.8	157.6	.14	219.6	91.0	144.4	16.3
5φ16	103.6	.09	20	88.3	167.1	.11	127.8	.11	20	88.3	152.2	.17	219.6	92.5	145.9	19.7
6φ16	123.5	.11	20	92.9	163.6	.11	151.9	.13	20	92.9	150.3	.20	219.6	93.9	147.4	22.9
7φ16	143.0	.12	20	97.5	162.5	.14	175.6	.15	20	97.5	150.4	.21	219.6	95.4	149.0	25.9
8φ16	162.2	.14	20	102.0	163.0	.15	198.7	.19	20	102.0	151.9	.22	219.6	97.0	150.5	28.9
9φ16	181.1	.16	20	106.6	164.6	.15	220.8	.24	20	106.6	154.2	.22	219.6	98.5	152.1	31.8
6φ16+4φ16	199.5	.19	20	111.2	166.9	.16	242.0	.28	20	111.2	157.2	.22	219.6	100.0	153.7	34.6
7φ16+4φ16	217.4	.23	20	115.8	169.9	.16	262.3	.33	20	115.8	160.6	.21	219.6	101.6	155.3	37.3
8φ16+4φ16	234.7	.26	20	120.3	173.3	.16	281.5	.37	20	120.3	164.5	.21	219.6	103.2	156.9	40.0

RELACION α o RELACION W1,c / W1,s (11) : 1.6

INCREMENTO EXCENTRICIDAD (e,c-e,s), mm (12) : 66.35

ESFUERZO CORTANTE ULTIMO Vu2, Sección tipo, kN/m (13) : 211.6

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIOS

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
Básico+Ejecución	Obra nueva	Ampliación	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	1.727,19	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	200kW> P>600k W	15,25	Medio	Si	Si	EI-120 (EI ₂ 30-C5)	EI-180 (EI ₂ 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	1,00	cumple	No procede	-

I.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 SEGUNDA FASE 4										
Bachillerato 11	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +2,16	0,80	cumple
Bachillerato 12	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +11,01	0,80	cumple
Sala de Profesores	Docente (aulas)	60,67	5	13	1	1	25+25	12,54 +8,45	0,80	cumple
APG 5	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +13,01	0,80	cumple
APG 6	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +11,69	0,80	cumple
Seminario 9	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,13 +9,97	0,80	cumple
Aula de Dibujo	Docente (aulas)	103,10	5	21	2	2	25+25	9,21 +9,09	0,80	cumple
Aseo femenino 12	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +2,82	0,80	cumple
Aseo masculino 12	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +4,87	0,80	cumple
Pasillo 5	Docente (resto)	69,45	alternancia		1	1	25+25	13,75	0,80	cumple
				172	2	2			0,86	cumple

PLANTA PRIMERA FASE 4										
Bachillerato 9	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +2,16	0,80	cumple
Bachillerato 10	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +11,01	0,80	cumple
Música	Docente (aulas)	60,67	1.5	13	1	1	25+25	12,54 +8,45	0,80	cumple
APG 3	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +13,01	0,80	cumple
APG 4	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +11,69	0,80	cumple
Seminario 7	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,35 +8,53	0,80	cumple
Seminario 8	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,13 +5,50	0,80	cumple
Laboratorio 3	Docente (aulas)	82,24	5	17	2	2	25+25	9,48 +5,93	0,80	cumple
Aseo femenino 11	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +2,82	0,80	cumple
Aseo masculino 11	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +4,87	0,80	cumple
Pasillo 4	Docente (resto)	69,45	alternancia		1	1	25+25	13,75	0,80	cumple
				182	2	2			0,91	cumple

PLANTA BAJA FASE 4										
Bachillerato 7	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +2,16	0,80	cumple
Bachillerato 8	Docente (aulas)	60,40	1.5	41	1	1	25+25	10,45 +11,01	0,80	cumple
Informática Bachillerato	Docente (aulas)	60,67	5	13	1	1	25+25	12,54 +8,45	0,80	cumple
APG 1	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +13,01	0,80	cumple
APG 2	Docente (aulas)	30,78	1.5	21	1	1	25+25	9,50 +11,69	0,80	cumple
Seminario 4	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,35 +8,53	0,80	cumple
Seminario 5	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,35 +5,54	0,80	cumple
Seminario 6	Docente (aulas)	19,82	1.5	14	1	1	25+25	7,13 +5,50	0,80	cumple
Cafetería	Docente (aulas)	51,89	1	52	2	2	25+25	9,03 +1,70	0,80	cumple
Aseo femenino 10	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +2,82	0,80	cumple
Aseo masculino 10	Docente (resto)	27,10	alternancia		1	1	25+25	6,42 +4,87	0,80	cumple
Pasillo 3	Docente (resto)	69,45	alternancia		1	1	25+25	13,75	0,80	cumple
				231	2	2			1,15	cumple
Total Fase 4				585	2	2			1,46	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. 1	Desc.	8,00	No	No	No	No	1,40	1,75	1,00	Cumple	-	-
Escal. 2	Desc.	8,00	No	No	No	No	1,40	1,75	1,00	Cumple	-	-
Escal. 3	Desc.	8,00	No	No	No	No	1,00	1,75	1,00	Cumple	-	-
Escal. 4	Desc.	8,00	Si	Si	No	No	1,00	1,75	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	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No

Señalización

Señalización de evacuación	<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>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>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 discurran 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

Caract. de la instalación	<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:

Caract. de la instalación	<p>Debe estar compuesta por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Central de detección de alarma de incendios, donde se reflejará la zona afectada. <p>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.</p> <p>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).</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>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.</p>
---------------------------	---

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

Caract. de la instalación	<p>La red de tuberías deberá proporcionar, de acuerdo con las normas CEPREVEN, durante una hora como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo 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.</p> <p>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.</p> <p>Se deberá mantener alrededor de cada BIE una zona libre de obstáculos que permita el acceso a ella y su maniobra sin dificultad.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Una zona se considera protegida por esta instalación cuando la longitud de la manguera y el alcance del 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.</p> <p>La red de distribución estará protegida contra heladas en todo su trazado.</p> <p>La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>El material empleado en la instalación de la red de tuberías será de acero negro estirado, con accesorios soldados del mismo material.</p> <p>Con todo esto, se da cumplimiento tanto al Art. 6.12 del RPICM-2003 como al Art 20.3 de la NBE-CPI-96.</p> <p>La instalación debe estar dotada, como mínimo, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Válvula, resistente a la corrosión y oxidación, pudiendo ser de apertura automática en la instalación de 25 mm. de diámetro.</p>
---------------------------	--

I.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

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m)		Separación máxima del vehículo (m)		Distancia máxima (m)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento del suelo	
Norma	Proy.	Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norm	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	CUMPLE	10,00	CUMPLE	23,00	CUMPLE	30,00	CUMPLE	10	CUMPLE	10t Sobre 20 cm Ø	CUMPLE

Entorno de los edificios

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 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

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	CUMPLE	0,80	CUMPLE	1,20	CUMPLE	25,00	CUMPLE
No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9m.							

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

Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
	Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Docente	Acero	Acero	Hormigón	R-60	R-90
Locales de riesgo especial	Metálico	Metálico	Hormigón	R-180	R-180

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.

La presencia de agua depende de la posición relativa de cada suelo en contacto con el terreno respecto al nivel freático.

Coeficiente de permeabilidad del terreno: K_s : $1 \times 10^{-3} \text{ cm/s}^{(1)}$

Notas:

⁽¹⁾ Este dato se obtiene del informe geotécnico.

FORJADO SANITARIO

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.

⁽³⁾ Capa de bentonita de sodio sobre hormigón de limpieza dispuesta debajo del suelo.

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 cm^2 , y la superficie del suelo elevado, A_s , en m^2 debe cumplir la condición:

$$30 > \frac{S_s}{A_s} > 10$$

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: **12.3 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 E0(Terreno tipo II: Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia).
⁽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

Fachada cara vista de dos hojas de fábrica, sin cámara de aire

B2+C1+H1+J2+N2

Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante, compuesta de: HOJA PRINCIPAL: hoja de 11,3 cm de espesor de fábrica, armada con armadura de tendel galvanizada en caliente, de ladrillo cerámico cara vista perforado clinker, color Blanco, acabado liso, recibida con mortero de cemento industrial, color gris, M-7,5, suministrado a granel; REVESTIMIENTO INTERMEDIO: enfoscado de cemento, a buena vista, acabado superficial rugoso, con mortero de cemento hidrófugo M-5; AISLAMIENTO ENTRE MONTANTES: aislamiento formado por panel rígido de lana de roca volcánica Rock Plus Kraft 220.116 "ROCKWOOL", de 75 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. Se considera como tal una fábrica cogida con mortero de:
- ½ pie de ladrillo cerámico, que debe ser perforado o macizo cuando no exista revestimiento exterior o cuando exista un revestimiento exterior discontinuo o un aislante exterior fijados mecánicamente;
 - 12 cm de bloque cerámico, bloque de hormigón o piedra natural.

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;
- Juntas horizontales llagueadas o de pico de flauta;
- Cuando el sistema constructivo así lo permita, con un rejuntado de un mortero más rico.

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

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:

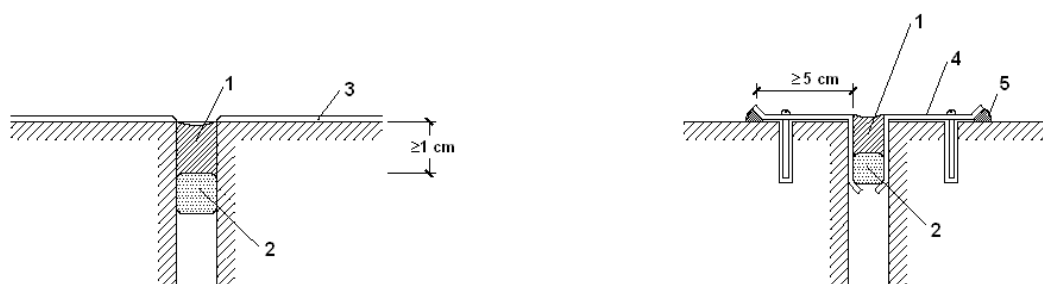
- Deben disponerse juntas de dilatación en la hoja principal de tal forma que cada junta estructural coincida con una de ellas y que la distancia entre juntas de dilatación contiguas sea como máximo la que figura en la tabla 2.1 Distancia entre juntas de movimiento de fábricas sustentadas de DB SE-F 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).

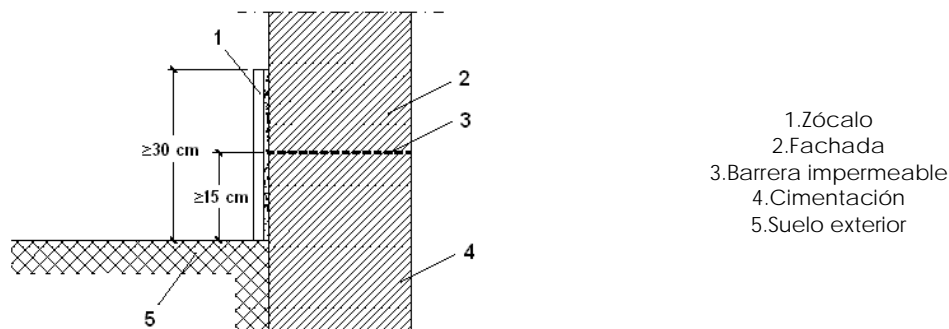
- El revestimiento exterior debe estar provisto de juntas de dilatación de tal forma que la distancia entre juntas contiguas sea suficiente para evitar su agrietamiento.



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).



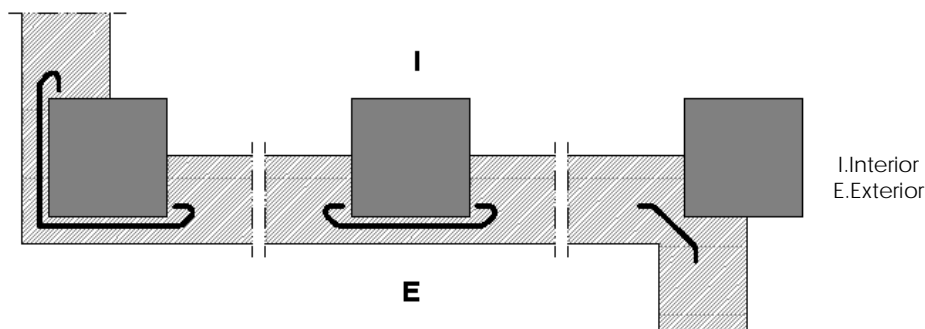
- Cuando no sea necesaria la disposición del zócalo, el remate de la barrera impermeable en el exterior de la fachada debe realizarse según lo descrito en el apartado 2.4.4.1.2 de DB HS 1 Protección frente a la humedad o disponiendo un sellado.

Encuentros de la fachada con los forjados:

- Cuando en otros casos se disponga una junta de desolidarización, ésta debe tener las características anteriormente mencionadas.

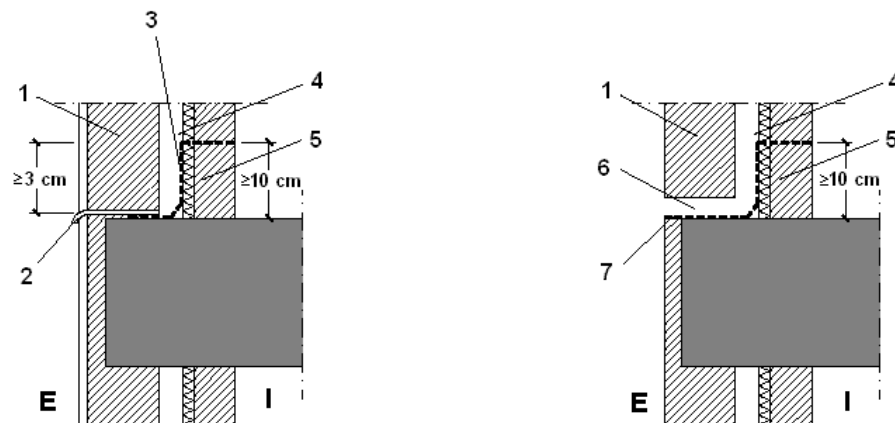
Encuentros de la fachada con los pilares:

- 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:

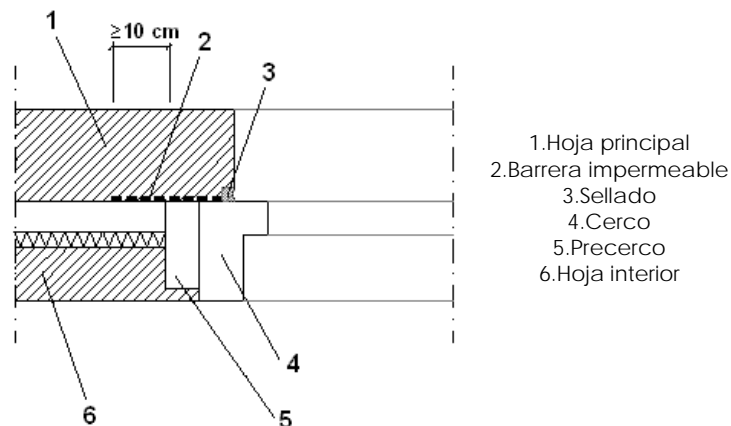
- Cuando la cámara quede interrumpida por un forjado o un dintel, debe disponerse un sistema de recogida y evacuación del agua filtrada o condensada en la misma.
- Como sistema de recogida de agua debe utilizarse un elemento continuo impermeable (lámina, perfil especial, etc.) dispuesto a lo largo del 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.

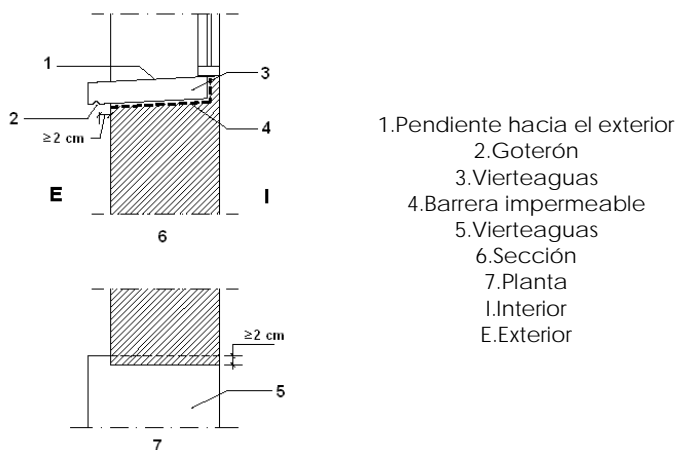


1. Hoja principal
2. Barrera impermeable
3. Sellado
4. Cerco
5. Precerco
6. Hoja interior

- 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 discorra 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.



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 INCLINADAS

3.1.- Condiciones de las soluciones constructivas

CUBIERTA DE TEJA

Formación de pendientes:

Descripción:	Tablero multicapa sobre entramado estructural
Pendiente:	35.1 %

Aislante térmico⁽¹⁾:

Material aislante térmico:	Sin aislante térmico
Barrera contra el vapor:	Sin barrera contra el vapor

Tipo de impermeabilización:

Descripción:	Sistema de placas
--------------	-------------------

Notas:

⁽¹⁾ Según se determine en DB HE 1 Ahorro de energía.

Sistema de formación de pendientes

- El sistema de formación de pendientes debe tener una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.

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.
- Impermeabilización con un sistema de placas:
 - El solapo de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
 - Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Tejado

- Debe estar constituido por piezas de cobertura tales como tejas, pizarra, placas, etc. El solapo de las piezas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Debe recibirse o fijarse al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, la altura máxima del faldón, el tipo de piezas y el solapo de las mismas, así como de la ubicación del edificio.

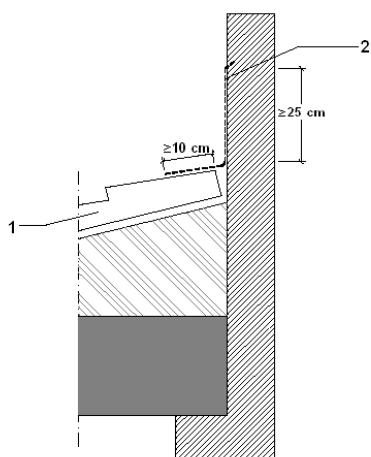
3.2.- Puntos singulares de las cubiertas inclinadas

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.

Encuentro de la cubierta con un paramento vertical:

- En el encuentro de la cubierta con un paramento vertical deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los elementos de protección deben cubrir como mínimo una banda del paramento vertical de 25 cm de altura por encima del tejado y su remate debe realizarse de forma similar a la descrita en las cubiertas planas.
- Cuando el encuentro se produzca en la parte inferior del faldón, debe disponerse un canalón y realizarse según lo dispuesto en el apartado 2.4.4.2.9 de DB HS 1 Protección frente a la humedad.

- Cuando el encuentro se produzca en la parte superior o lateral del faldón, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical

Alero:

- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo y media pieza como máximo del soporte que conforma el alero.
- Cuando el tejado sea de pizarra o de teja, para evitar la filtración de agua a través de la unión de la primera hilada del tejado y el alero, debe realizarse en el borde un recalce de asiento de las piezas de la primera hilada de tal manera que tengan la misma pendiente que las de las siguientes, o debe adoptarse cualquier otra solución que produzca el mismo efecto.

Borde lateral:

- En el borde lateral deben disponerse piezas especiales que vuelen lateralmente más de 5 cm o baberos protectores realizados in situ. En el último caso el borde puede rematarse con piezas especiales o con piezas normales que vuelen 5 cm.

Limahoyas:

- En las limahoyas deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Las piezas del tejado deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre la limahoya.
- La separación entre las piezas del tejado de los dos faldones debe ser 20 cm. como mínimo.

Cumbreras y limatezas:

- En las cumbreras y limatezas deben disponerse piezas especiales, que deben solapar 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limateza deben fijarse.
- Cuando no sea posible el solape entre las piezas de una cumbrera en un cambio de dirección o en un encuentro de cumbreras este encuentro debe impermeabilizarse con piezas especiales o baberos protectores.

Encuentro de la cubierta con elementos pasantes:

- Los elementos pasantes no deben disponerse en las limahoyas.
- La parte superior del encuentro del faldón con el elemento pasante debe resolverse de tal manera que se desvíe el agua hacia los lados del mismo.
- En el perímetro del encuentro deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento pasante por encima del tejado de 20 cm de altura como mínimo.

Lucernarios:

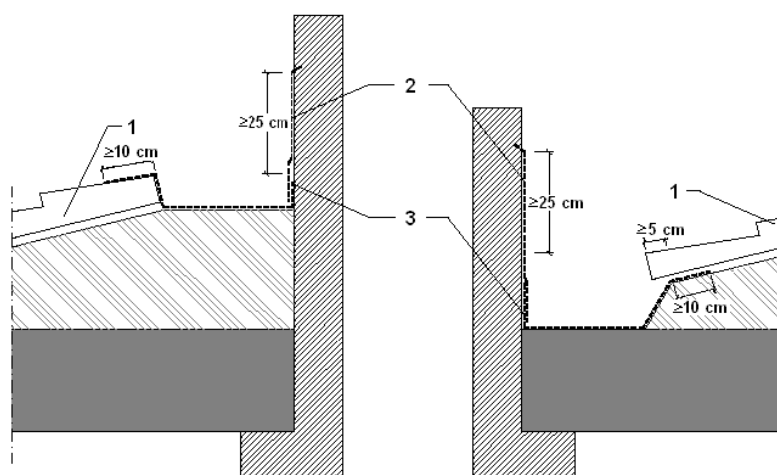
- Deben impermeabilizarse las zonas del faldón que estén en contacto con el precerco o el cerco del lucernario mediante elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- En la parte inferior del lucernario, los elementos de protección deben colocarse por encima de las piezas del tejado y prolongarse 10 cm como mínimo desde el encuentro y en la superior por debajo y prolongarse 10 cm como mínimo.

Anclaje de elementos:

- Los anclajes no deben disponerse en las limahoyas.
- Deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ, que deben cubrir una banda del elemento anclado de una altura de 20 cm como mínimo por encima del tejado.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.
- Cuando el canalón sea visto, debe disponerse el borde más cercano a la fachada de tal forma que quede por encima del borde exterior del mismo.
- Elementos de protección prefabricados o realizados in situ de tal forma que cubran una banda del paramento vertical por encima del tejado de 25 cm como mínimo y su remate se realice de forma similar a la descrita para cubiertas planas (véase la siguiente figura).



1. Piezas de tejado
2. Elemento de protección del paramento vertical
3. Elemento de protección del canalón

- Cuando el canalón esté situado junto a un paramento vertical deben disponerse:
 - a) Cuando el encuentro sea en la parte inferior del faldón, los elementos de protección por debajo de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
 - b) Cuando el encuentro sea en la parte superior del faldón, los elementos de protección por encima de las piezas del tejado de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo (véase la siguiente figura);
- Cuando el canalón esté situado en una zona intermedia del faldón debe disponerse de tal forma que:
 - a) El ala del canalón se extienda por debajo de las piezas del tejado 10 cm como mínimo;
 - b) La separación entre las piezas del tejado a ambos lados del canalón sea de 20 cm como mínimo.
 - c) El ala inferior del canalón debe ir por encima de las piezas del tejado

HS2 – RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es objeto de la obra de ampliación de este proyecto.

HS3 - CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Justificado en el apartado de RITE

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
Urinaríos	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

2. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN.

2.1. 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>
------------------------------------	---

3. DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES Y MATERIALES UTILIZADOS. (Dimensionado: CTE. DB HS 4 Suministro de Agua)

Se aporta memoria de cálculo.

4. 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- 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.
Protecciones contra la corrosión	<ul style="list-style-type: none">- Se protegerán frente a los morteros, la condensación de agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno.- Revestimientos para tubos enterrados y empotrados:<ul style="list-style-type: none">a) tubos de acero: revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.b) tubos de cobre: revestimientos plásticos.c) 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.d)- Los tubos que discurran al exterior y al aire libre deberán ir protegidos.- En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica, después de la entrada al edificio y antes de la salida.- 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.
Protección frente a las Condensaciones	<ul style="list-style-type: none">- 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
Protecciones térmicas	<ul style="list-style-type: none">- Materiales utilizados según UNE 100 171:1989 para soportar altas temperaturas.- La red que pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, deberán ir protegidos según UNE EN ISO 12 241:1999
Protecciones frente a Esfuerzos Mecánicos	<ul style="list-style-type: none">- 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.- 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.

	<ul style="list-style-type: none"> - Cuando la tubería atraviese una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un dispositivo dilatador. - 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.
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> - Grapas y abrazaderas: se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo. - 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.
Contadores	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - 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.
Depósito auxiliar de Alimentación	<ul style="list-style-type: none"> - Fácilmente accesible, para mantenimiento, limpieza, con tapa y ventilación y aireación. - 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.
Bombas	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - A la salida de la bomba se instalará un manguito elástico para impedir la transmisión de vibraciones a la red. - 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
Depósito de Presión	<ul style="list-style-type: none"> - estarán dotados todos ellos de presostatos con manómetro, tarados a la presión máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor. - Estarán dotados de un timbre de presión máxima de trabajo que estará calibrado al menos en 1 bar la presión máxima de trabajo. - Las conexiones serán de tal forma que no pueda entrar aire a la red de distribución.
Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<ul style="list-style-type: none"> - Se preverá una derivación alternativa (by-pass) de tal forma que no se produzca un corte en el suministro.
Filtros	<ul style="list-style-type: none"> - es necesario conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.

5. INSTALACIÓN GENERAL:

Notas varias a tener en cuenta durante la ejecución de la instalación	<ul style="list-style-type: none">- 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°.- 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.- 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 Pórtland (300 kg/m3).- 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.- 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.
--	--

1. Descripción General:

1.1. Características del Alcantarillado de Acometida:

- ☒ Público.
☐ Privado. (en caso de urbanización en el interior de la parcela).
☐ Unitario / Mixto
☒ Separativo¹

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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 :	<ul style="list-style-type: none"> • 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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: <ul style="list-style-type: none"> - 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.

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 (kg/m²)= 44.4	D _{nT,A} = 57 dBA ≥ 50 dBA
		Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	R _A (dBA)= 60.0	
		Trasdoso		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Protegido	Puerta o ventana		R _A = 33 dBA ≥ 30 dBA
		Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar		R _A = 60 dBA ≥ 50 dBA
De instalaciones	Protegido	Cerramiento		R _A = 60 dBA ≥ 50 dBA
		Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		
De actividad	Protegido	Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾ (si los recintos no comparten puertas ni ventanas)	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
		Puerta o ventana		No procede
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾⁽²⁾ (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Cerramiento		No procede
		Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		
De instalaciones	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
De instalaciones (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	Puerta o ventana		No procede
		Cerramiento		No procede
De actividad	Habitable	Elemento base		No procede
		Trasdoso		No procede
De actividad (si los recintos comparten puertas o ventanas)	Habitable	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 u hospitalario

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	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 625.0$	$D_{nT,A} = 61 \text{ dBA} \geq 50 \text{ dBA}$
		PLACA ALVEOLAR	$R_A \text{ (dBA)} = 63.5$	
			$L_{n,w} \text{ (dB)} = 66.1$	
		Suelo flotante	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
De instalaciones		Suelo flotante con poliestireno expandido elastificado con grafito. Solado de baldosas cerámicas colocadas con adhesivo	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 25$	$L'_{nT,w} = 38 \text{ dB} \leq 65 \text{ dB}$
		Techo suspendido	$\Delta R_A \text{ (dBA)} = 0$	
		FALSO TECHO ACUSTICO - TONGA A 40	$\Delta L_w \text{ (dB)} = 0$	
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
Cualquier recinto no perteneciente a la unidad de uso ⁽¹⁾	Habitable	Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De instalaciones		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		
De actividad		Forjado		No procede
		Suelo flotante		
		Techo suspendido		

⁽¹⁾ Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

Medianeras:				
Emisor	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido	

Exterior	Protegido	Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso autoportante libre W628.es "KNAUF" de placas de yeso laminado	$D_{2m,nT,Atr} = 57 \text{ dBA} \geq 40 \text{ dBA}$
----------	-----------	---	--

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 (Estancia)	Parte ciega: FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante - Trasdoso 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 3+3/6/4+4 low.s laminar	$D_{2m,nT,Atr} = 39 \text{ dBA} \geq 30 \text{ dBA}$

La tabla siguiente recoge la situación exacta en el edificio de cada recinto receptor, para los valores más desfavorables de aislamiento acústico calculados ($D_{nT,Atr}$, $L'_{nT,w,i}$ 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	SEMINARIO 4 (Aula)
Ruido aéreo interior entre elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	SEMINARIO 5 (Aula)
Ruido de impactos en elementos de separación horizontales	Recinto fuera de la unidad de uso	Protegido	Planta baja	SEMINARIO 4 (Aula)
Ruido aéreo exterior en medianeras		Protegido	Planta baja	INFORMÁTICA BACHILLERATO (Aula)
Ruido aéreo exterior en fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior		Protegido	Planta baja	CAFETERIA (Cafetería)

2.- FICHAS JUSTIFICATIVAS DEL MÉTODO GENERAL DEL TIEMPO DE REVERBERACIÓN Y DE LA ABSORCIÓN ACÚSTICA

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de tiempo de reverberación y de absorción acústica, calculados mediante el método de cálculo general recogido en el punto 3.2.2 (CTE DB HR), basado en los coeficientes de absorción acústica medios de cada paramento.

Tipo de recinto:			CAFETERIA (Cafetería), Planta baja				Volumen, V (m³):				192.90		
Elemento		Acabado		S Área, (m²)	α _m Coeficiente de absorción acústica medio	500	1000	2000	α _m	Absorción acústica (m²) α _m · S			
PLACA ALVEOLAR 30+5		Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico		62.33	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	1.25			
PLACA ALVEOLAR		ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40		62.33	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	62.33			
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		Placa de yeso laminado		36.54	0.05	0.09	0.07	0.07	0.07	2.56			
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"		45.87	0.05	0.09	0.07	0.07	0.07	3.21			
Ventana		Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar		12.65	0.18	0.12	0.05	0.12	0.12	1.52			
Puerta interior		PUERTA DOBLE HOJA		3.32	0.80	0.80	0.80	0.80	0.80	2.65			
Objetos ⁽¹⁾		Tipo			Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)				500	1000	2000	A _{O,m}	A _{O,m} · N
Absorción aire ⁽²⁾					Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				500	1000	2000	\overline{m}_m	4 · \overline{m}_m · V
No, V < 250 m³									0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)													
Absorción acústica del recinto resultante					$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$								73.52
T, (s)													
Tiempo de reverberación resultante					$T = \frac{0,16 V}{A}$								0.4
					</								

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			SEMINARIO 4 (Aula), Planta baja		Volumen, V (m³):		62.37	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$	
			500	1000	2000	α_m		
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.15	0.01	0.02	0.02	0.02	0.40	
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.15	1.00	1.00	1.00	1.00	20.15	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.54	0.05	0.09	0.07	0.07	0.39	
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	50.36	0.05	0.09	0.07	0.07	3.53	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.31	0.18	0.12	0.05	0.12	0.40	
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$		
		500	1000	2000	$A_{O,m}$			
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
			500	1000	2000	\overline{m}_m		
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				25.03	
Absorción acústica del recinto resultante								
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.4	
Tiempo de reverberación resultante								
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida					
A (m²)=			≥				= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación					
T (s)=			0.4 ≤ 0.7 exigido					

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			SEMINARIO 5 (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):				62.37	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio						Absorción acústica (m²)			
			500	1000	2000	α_m		$\alpha_m \cdot S$				
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.15	0.01	0.02	0.02	0.02		0.40				
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.15	1.00	1.00	1.00	1.00		20.15				
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.54	0.05	0.09	0.07	0.07		0.39				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	50.36	0.05	0.09	0.07	0.07		3.53				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.31	0.18	0.12	0.05	0.12		0.40				
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08		0.17				
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)						A _{o,m} · N			
			500	1000	2000	A _{o,m}						
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)						4 · \overline{m}_m · V			
			500	1000	2000	\overline{m}_m						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006		---				
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						25.03			
Absorción acústica del recinto resultante												
T, (s)			$T = \frac{0,16 \cdot V}{A}$						0.4			
Tiempo de reverberación resultante												
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida									
A (m²)=			≥						= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación									
T (s)=			0.4 ≤ 0.7 exigido									

⁽¹⁾ Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

⁽²⁾ Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			SEMINARIO 6 (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):				62.15	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio						Absorción acústica (m²)			
			500	1000	2000	α_m		$\alpha_m \cdot S$				
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.08	0.01	0.02	0.02	0.02		0.40				
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.08	1.00	1.00	1.00	1.00		20.08				
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.51	0.05	0.09	0.07	0.07		0.39				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	50.33	0.05	0.09	0.07	0.07		3.52				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.32	0.18	0.12	0.05	0.12		0.40				
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08		0.17				
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)						A _{O,m} · N				
		500	1000	2000	A _{O,m}							
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)						4 · \overline{m}_m · V			
			500	1000	2000	\overline{m}_m						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006		---				
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						24.96			
Absorción acústica del recinto resultante												
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$						0.4			
Tiempo de reverberación resultante												
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida									
A (m²)=			≥						= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación									
T (s)=			0.4 ≤ 0.7 exigido									

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:			INFORMÁTICA BACHILLERATO (Aula), Planta baja				Volumen, V (m³):				188.74	
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio						Absorción acústica (m²)			
			500	1000	2000	α_m		$\alpha_m \cdot S$				
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	60.98	0.01	0.02	0.02	0.02		1.22				
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	60.98	1.00	1.00	1.00	1.00		60.98				
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.14	0.05	0.09	0.07	0.07		0.99				
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	21.81	0.05	0.09	0.07	0.07		1.53				
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	41.32	0.05	0.09	0.07	0.07		2.89				
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	17.82	0.18	0.12	0.05	0.12		2.14				
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08		0.17				
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)						$A_{O,m} \cdot N$			
			500	1000	2000	$A_{O,m}$						
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m}$ (m ⁻¹)						$4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$			
			500	1000	2000	$\overline{m_m}$						
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006		---				
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$						69.92			
Absorción acústica del recinto resultante												
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$						0.4			
Tiempo de reverberación resultante												
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida									
A (m²)=			≥						= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación									
T (s)=			0.4 ≤ 0.7 exigido									

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	BACHILLERATO 7 (Aula), Planta baja	Volumen, V (m³):	188.74
------------------	------------------------------------	------------------	--------

Elemento	Acabado	S Area, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²)
			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	60.98	0.01	0.02	0.02	0.02	1.22
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	60.98	1.00	1.00	1.00	1.00	60.98
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.14	0.05	0.09	0.07	0.07	0.99
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	21.81	0.05	0.09	0.07	0.07	1.53
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	44.29	0.05	0.09	0.07	0.07	3.10
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12	1.78
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{o,m}$ (m²)				$A_{o,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{o,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m}$ (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$	
		500	1000	2000	$\overline{m_m}$		
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				69.77
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			≥				= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	BACHILLERATO 8 (Aula), Planta baja	Volumen, V (m³):	190.15
------------------	------------------------------------	------------------	--------

Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio				Absorción acústica (m²) $\alpha_m \cdot S$
			500	1000	2000	α_m	
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	61.44	0.01	0.02	0.02	0.02	1.23
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	61.44	1.00	1.00	1.00	1.00	61.44
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.34	0.05	0.09	0.07	0.07	1.00
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	66.30	0.05	0.09	0.07	0.07	4.64
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12	1.78
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²) Absorción acústica del recinto resultante			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				70.26
T, (s) Tiempo de reverberación resultante			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	APG 1 (Aula), Planta baja	Volumen, V (m³):	96.60
Elemento	Acabado	S	α_m
			Absorción

		Área, (m²)	Coeficiente de absorción acústica medio				acústica (m²)
			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.49	0.05	0.09	0.07	0.07	0.66
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	55.22	0.05	0.09	0.07	0.07	3.87
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500 1000 2000 $A_{O,m}$					
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
		500 1000 2000 \overline{m}_m					
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				37.04	
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.4	
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común						Absorción acústica exigida	
A (m²)=			≥		= 0.2 · V		
Tiempo de reverberación resultante						Tiempo de reverberación	
T (s)=			0.4 ≤		0.7 exigido		

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	APG 2 (Aula), Planta baja	Volumen, V (m³):	96.60
Elemento	Acabado	S Área	α_m Coeficiente de absorción
		Absorción acústica	

		(m²)	acústica medio				(m²)
			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.49	0.05	0.09	0.07	0.07	0.66
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	55.22	0.05	0.09	0.07	0.07	3.87
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)	Absorción acústica del recinto resultante		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				37.04
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante		$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	PASILLO 3 (Zona de circulación), Planta baja			Volumen, V (m³):	213.43
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR 30+5	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	68.96	0.01	0.02	0.02	0.02	1.38
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	68.96	1.00	1.00	1.00	1.00	68.96
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	7.74	0.05	0.09	0.07	0.07	0.54
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	139.97	0.05	0.09	0.07	0.07	9.80
Puerta interior	PUERTA DE 100	21.00	0.08	0.08	0.08	0.08	1.68
Puerta interior	PUERTA DOBLE HOJA	3.32	0.80	0.80	0.80	0.80	2.65
Puerta interior	PUERTA DE RF PASILLOS	4.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	9.57	0.18	0.12	0.05	0.12	1.15
Objetos⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m}$	$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire⁽²⁾			Coefficiente de atenuación del aire $\overline{m_m}$ (m⁻¹)				$4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$
			500	1000	2000	$\overline{m_m}$	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$				86.21
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			86.21	≥	42.69	= 0.2 · V	
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			≤				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	BACHILLERATO 9 (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):	188.74
Elemento	Acabado	S Área	α_m Coeficiente de absorción	Absorción acústica	

			(m²)	acústica medio				(m²)	
				500	1000	2000	α _m	α _m · S	
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	60.98	0.01	0.02	0.02	0.02		1.22	
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	60.98	1.00	1.00	1.00	1.00		60.98	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.14	0.05	0.09	0.07	0.07		0.99	
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	21.81	0.05	0.09	0.07	0.07		1.53	
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	44.29	0.05	0.09	0.07	0.07		3.10	
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12		1.78	
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08		0.17	
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{O,m} (m²)						A _{O,m} · N	
		500	1000	2000	A _{O,m}				
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)						4 · \overline{m}_m · V	
		500	1000	2000	\overline{m}_m				
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---		
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						69.77
Absorción acústica del recinto resultante									
T, (s)			$T = \frac{0,16 \, V}{A}$						0.4
Tiempo de reverberación resultante									
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida					
A (m²)=				≥					= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación					
T (s)=				0.4 ≤ 0.7 exigido					

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		BACHILLERATO10 (Aula), Planta 1		Volumen, V (m³):		190.15
Elemento	Acabado	S Área	α_m Coeficiente de absorción	Absorción acústica		

		(m²)	acústica medio				(m²)
			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	61.44	0.01	0.02	0.02	0.02	1.23
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	61.44	1.00	1.00	1.00	1.00	61.44
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.34	0.05	0.09	0.07	0.07	1.00
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	66.30	0.05	0.09	0.07	0.07	4.64
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12	1.78
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						70.26
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	MÚSICA (Aula de música), Planta 1	Volumen, V (m³):	188.74
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio
		Absorción acústica (m²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	60.98	0.01	0.02	0.02	0.02	1.22
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	60.98	1.00	1.00	1.00	1.00	60.98
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	14.14	0.05	0.09	0.07	0.07	0.99
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	21.81	0.05	0.09	0.07	0.07	1.53
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	41.32	0.05	0.09	0.07	0.07	2.89
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	17.82	0.18	0.12	0.05	0.12	2.14
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire $\overline{m_m}$ (m⁻¹)				$4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$
			500	1000	2000	$\overline{m_m}$	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$						69.92
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	APG 3 (Aula), Planta 1			Volumen, V (m³):	96.60
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.49	0.05	0.09	0.07	0.07	0.66
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	55.22	0.05	0.09	0.07	0.07	3.87
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \bar{m}_m (m⁻¹)				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\bar{m}_m	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A_i (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				37.04
Absorción acústica del recinto resultante							
T_r (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			\geq				$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			$0.4 \leq 0.7$				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		APG 4 (Aula), Planta 1		Volumen, V (m³):		96.60
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)		
			500 1000 2000 α_m	$\alpha_m \cdot S$		

PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.49	0.05	0.09	0.07	0.07	0.66
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	55.22	0.05	0.09	0.07	0.07	3.87
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m ²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{O,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
		500	1000	2000	\overline{m}_m		
No, $V < 250$ m ³		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m ²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						37.04
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida			
A (m ²)=			≥	= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido			
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		SEMINARIO 7 (Aula), Planta 1		Volumen, V (m ³):		62.37
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	500	1000	2000
			α_m	$\alpha_m \cdot S$		

PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.15	0.01	0.02	0.02	0.02	0.40
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.15	1.00	1.00	1.00	1.00	20.15
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.54	0.05	0.09	0.07	0.07	0.39
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	50.36	0.05	0.09	0.07	0.07	3.53
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.31	0.18	0.12	0.05	0.12	0.40
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{O,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
		500	1000	2000	\overline{m}_m		
No, $V < 250 \text{ m}^3$		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						25.03
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común				Absorción acústica exigida			
A (m²)=			≥	= 0.2 · V			
Tiempo de reverberación resultante				Tiempo de reverberación exigido			
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		SEMINARIO 8 (Aula), Planta 1		Volumen, V (m³):		62.15
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	500	1000	2000
			α_m	$\alpha_m \cdot S$		

PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.08	0.01	0.02	0.02	0.02	0.40
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.08	1.00	1.00	1.00	1.00	20.08
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.51	0.05	0.09	0.07	0.07	0.39
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	50.33	0.05	0.09	0.07	0.07	3.52
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.32	0.18	0.12	0.05	0.12	0.40
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$	
		500	1000	2000	$A_{O,m}$		
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$	
		500	1000	2000	\overline{m}_m		
No, $V < 250 \text{ m}^3$		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)	$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$						24.96
T, (s)	$T = \frac{0,16 V}{A}$						0.4
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		PASILLO 4 (Zona de circulación), Planta 1		Volumen, V (m³):		213.43
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	500	1000	2000
			α_m	$\alpha_m \cdot S$		

PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	68.96	0.01	0.02	0.02	0.02	1.38
PLACA ALVEOLAR	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	68.96	1.00	1.00	1.00	1.00	68.96
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	7.74	0.05	0.09	0.07	0.07	0.54
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	137.77	0.05	0.09	0.07	0.07	9.64
Puerta interior	PUERTA DE 100	21.00	0.08	0.08	0.08	0.08	1.68
Puerta interior	PUERTA DOBLE HOJA	3.32	0.80	0.80	0.80	0.80	2.65
Puerta interior	PUERTA DE RF PASILLOS	4.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	11.77	0.18	0.12	0.05	0.12	1.41
Objetos⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire⁽²⁾			Coefficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				86.32
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)= 86.32			= 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			≤				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		BACHILLERATO 11 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m³):		183.86
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)		
			500 1000 2000 α_m	$\alpha_m \cdot S$		

PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	60.98	0.01	0.02	0.02	0.02	1.22
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	60.98	1.00	1.00	1.00	1.00	60.98
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	13.45	0.05	0.09	0.07	0.07	0.94
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	21.24	0.05	0.09	0.07	0.07	1.49
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	43.04	0.05	0.09	0.07	0.07	3.01
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12	1.78
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo	Área de absorción acústica equivalente media, A _{o,m} (m²) 500 1000 2000 A _{o,m}				A _{o,m} · N	
Absorción aire ⁽²⁾		Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹) 500 1000 2000 \overline{m}_m				4 · \overline{m}_m · V	
No, V < 250 m³		0.003	0.005	0.01	0.006	---	
A, (m²)	Absorción acústica del recinto resultante		$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{o,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				69.59
T, (s)	Tiempo de reverberación resultante		$T = \frac{0,16 \, V}{A}$				0.4
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			≥				= 0.2 · V
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación				
T (s)=			0.4 ≤ 0.7 exigido				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:		BACHILLERATO 12 (Aula), Planta 2		Volumen, V (m ³):	185.24
Elemento	Acabado	S Área, (m ²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m ²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	61.44	0.01	0.02	0.02	0.02	1.23
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	61.44	1.00	1.00	1.00	1.00	61.44
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	13.64	0.05	0.09	0.07	0.07	0.95
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	64.48	0.05	0.09	0.07	0.07	4.51
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.85	0.18	0.12	0.05	0.12	1.78
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A_i (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				70.09
Absorción acústica del recinto resultante							
T_r (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
$A \text{ (m}^2\text{)} =$			\geq				$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
$T \text{ (s)} =$			0.4	\leq	0.7		

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	APG 5 (Aula), Planta 2	Volumen, V (m³):	94.11
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio
			Absorción acústica (m²)

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.14	0.05	0.09	0.07	0.07	0.64
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	53.74	0.05	0.09	0.07	0.07	3.76
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \bar{m}_m (m⁻¹)				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\bar{m}_m	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A_i (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				36.91
Absorción acústica del recinto resultante							
T_r (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
$A \text{ (m}^2\text{)} =$			\geq				$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
$T \text{ (s)} =$			0.4	\leq	0.7		

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	APG 6 (Aula), Planta 2	Volumen, V (m³):	94.11
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio
			Absorción acústica (m²)

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	31.21	0.01	0.02	0.02	0.02	0.62
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	31.21	1.00	1.00	1.00	1.00	31.21
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	9.14	0.05	0.09	0.07	0.07	0.64
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	53.74	0.05	0.09	0.07	0.07	3.76
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	4.22	0.18	0.12	0.05	0.12	0.51
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \bar{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\bar{m}_m	
No, $V < 250$ m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A_i (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \bar{m}_m \cdot V$				36.91
Absorción acústica del recinto resultante							
T_r (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)=			\geq				$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			$0.4 \leq 0.7$				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	SEMINARIO 9 (Aula), Planta 2			Volumen, V (m³):	60.54
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	20.08	0.01	0.02	0.02	0.02	0.40
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	20.08	1.00	1.00	1.00	1.00	20.08
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	5.28	0.05	0.09	0.07	0.07	0.37
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	48.98	0.05	0.09	0.07	0.07	3.43
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	3.32	0.18	0.12	0.05	0.12	0.40
Puerta interior	PUERTA DE 100	2.10	0.08	0.08	0.08	0.08	0.17
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, $V < 250 \text{ m}^3$			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A_i (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				24.85
Absorción acústica del recinto resultante							
T_r (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
$A \text{ (m}^2\text{)} =$			\geq				$= 0.2 \cdot V$
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
$T \text{ (s)} =$			0.4	\leq	0.7		

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

Tipo de recinto:	PASILLO 5 (Zona de circulación), Planta 2			Volumen, V (m³):	207.92
Elemento	Acabado	S Área, (m²)	α_m Coeficiente de absorción acústica medio	Absorción acústica (m²)	

			500	1000	2000	α_m	$\alpha_m \cdot S$
PLACA ALVEOLAR	Solado de baldosas cerámicas de gres porcelánico	68.96	0.01	0.02	0.02	0.02	1.38
PLACA ALVEOLAR BAJOCUBIERTA	ACABADO FALSO TECHO TONGA A 40	68.96	1.00	1.00	1.00	1.00	68.96
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante	Placa de yeso laminado	7.54	0.05	0.09	0.07	0.07	0.53
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar	Placa de yeso laminado alta dureza (DI) "KNAUF"	132.29	0.05	0.09	0.07	0.07	9.26
Puerta interior	PUERTA DE 100	18.90	0.08	0.08	0.08	0.08	1.51
Puerta interior	PUERTA DOBLE HOJA	3.32	0.80	0.80	0.80	0.80	2.65
Puerta interior	PUERTA DE RF PASILLOS	4.62	0.01	0.01	0.01	0.01	0.05
Ventana	Ventana de doble acristalamiento low.s baja emisividad térmica + aislamiento acústico "control glass acústico y solar", sonor 3+3/6/4+4 low.s laminar	14.74	0.18	0.12	0.05	0.12	1.77
Objetos ⁽¹⁾	Tipo		Área de absorción acústica equivalente media, $A_{O,m}$ (m²)				$A_{O,m} \cdot N$
			500	1000	2000	$A_{O,m}$	
Absorción aire ⁽²⁾			Coeficiente de atenuación del aire \overline{m}_m (m ⁻¹)				$4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$
			500	1000	2000	\overline{m}_m	
No, V < 250 m³			0.003	0.005	0.01	0.006	---
A, (m²)			$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m}_m \cdot V$				86.11
Absorción acústica del recinto resultante							
T, (s)			$T = \frac{0,16 V}{A}$				0.4
Tiempo de reverberación resultante							
Absorción acústica resultante de la zona común			Absorción acústica exigida				
A (m²)= 86.11			≥ 41.58 = 0.2 · V				
Tiempo de reverberación resultante			Tiempo de reverberación exigido				
T (s)=			≤				

(1) Sólo para salas de conferencias de volumen hasta 350 m³

(2) Sólo para volúmenes superiores a 250 m³

LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA

HE - 1

1.- RESULTADOS DEL CÁLCULO DE DEMANDA ENERGÉTICA.

1.1.- Porcentaje de ahorro de la demanda energética respecto al edificio de referencia.

$$\%AD = 100 \cdot (D_{G,ref} - D_{G,obj}) / D_{G,ref} = 100 \cdot (62.7 - 44.7) / 62.7 = 28.8 \% \quad \%AD_{exigido} = 25.0 \%$$



donde:

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$\%AD_{exigido}$: Porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia para edificios de otros usos en zona climática de verano 3 y **Baja** carga de las fuentes internas del edificio, (tabla 2.2, CTE DB HE 1), **25.0 %**.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

1.2.- Resumen del cálculo de la demanda energética.

La siguiente tabla es un resumen de los resultados obtenidos en el cálculo de la demanda energética de calefacción y refrigeración de cada zona habitable, junto a la demanda total del edificio.

Zonas habitables	S_u (m ²)	Horario de uso, Carga interna	C_{FI} (W/m ²)	$D_{G,obj}$		$D_{G,ref}$		$\%AD$
				(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	(kWh /año)	(kWh/ m ² ·a)	
FASE 4	1072.62	8 h, Baja	2.4	47899.2	44.7	67255.1	62.7	28.8
	1072.62		2.4	47899.2	44.7	67255.1	62.7	28.8

donde:

S_u : Superficie útil de la zona habitable, m².

C_{FI} : Densidad de las fuentes internas. Supone el promedio horario de la carga térmica total debida a las fuentes internas, repercutida sobre la superficie útil, calculada a partir de las cargas nominales en cada hora para cada carga (carga sensible debida a la ocupación, carga debida a iluminación y carga debida a equipos) a lo largo de una semana tipo.

La densidad de las fuentes internas del edificio se obtiene promediando las densidades de cada una de las zonas ponderadas por la fracción de la superficie útil que representa cada espacio en relación a la superficie útil total del edificio. W/m².

$\%AD$: Porcentaje de ahorro de la demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración respecto al edificio de referencia.

$D_{G,obj}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio objeto, calculada como suma ponderada de las demandas de calefacción y refrigeración, según $D_G = D_C + 0.7 \cdot D_R$, en territorio peninsular, kWh/(m²·año).

$D_{G,ref}$: Demanda energética conjunta de calefacción y refrigeración del edificio de referencia, calculada en las mismas condiciones de cálculo que el edificio objeto, obtenido conforme a las reglas establecidas en el Apéndice D de CTE DB HE 1 y el documento 'Condiciones de aceptación de programas alternativos a LIDER/CALENER'.

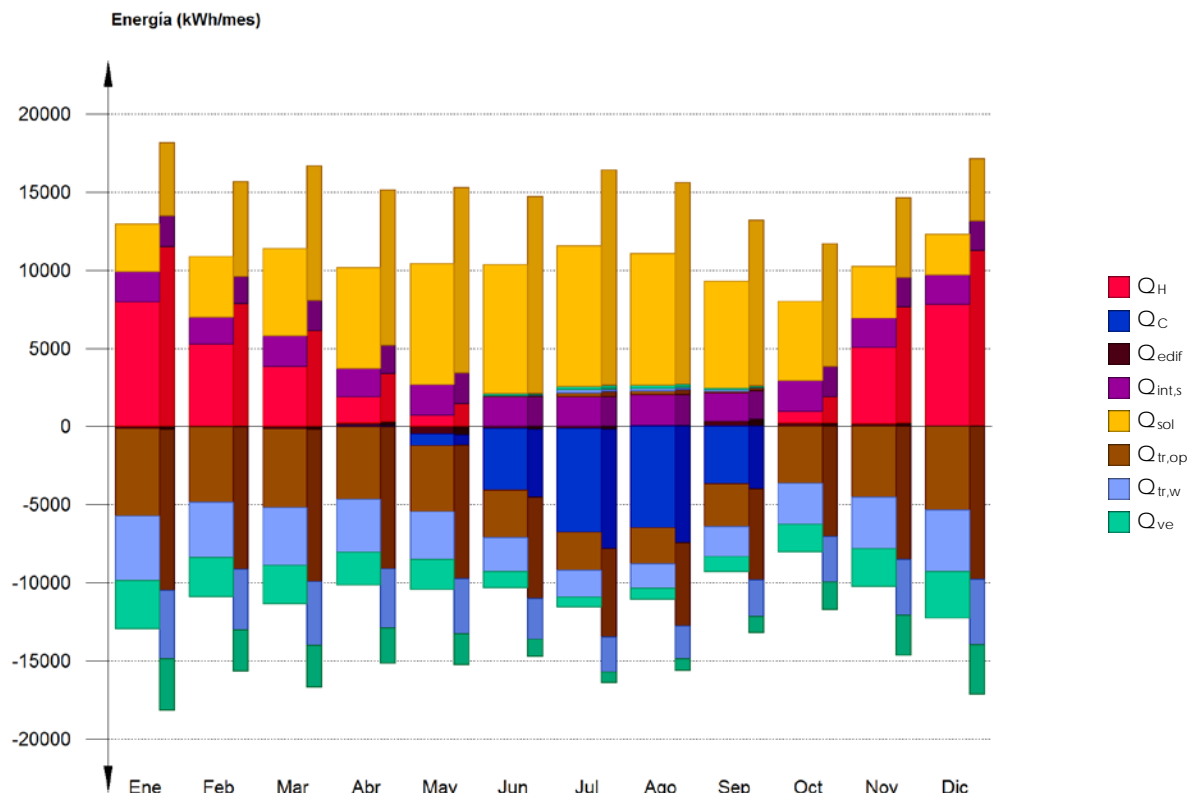
Conforme a la densidad obtenida de las fuentes internas del edificio ($C_{FI,edif} = 2.4$ W/m²), la carga de las fuentes internas del edificio se considera **Baja**, por lo que el porcentaje de ahorro mínimo de la demanda energética conjunta respecto al edificio de referencia es **25.0%**, conforme a la tabla 2.2 de CTE DB HE 1.

1.3.- Resultados mensuales.

1.3.1.- Balance energético anual del edificio.

La siguiente gráfica de barras muestra el balance energético del edificio mes a mes, contabilizando la energía perdida o ganada por transmisión térmica al exterior a través de elementos pesados y ligeros ($Q_{tr,op}$ y $Q_{tr,w}$, respectivamente), la energía intercambiada por ventilación (Q_{ve}), la ganancia interna sensible neta ($Q_{int,s}$), la ganancia solar neta (Q_{sol}), el calor cedido o almacenado en la masa térmica del edificio (Q_{edif}), y el aporte necesario de calefacción (Q_H) y refrigeración (Q_C).

Han sido realizadas dos simulaciones de demanda energética, correspondientes al edificio objeto de proyecto y al edificio de referencia generado en base a éste, conforme a las reglas establecidas para la definición del edificio de referencia (Apéndice D de CTE DB HE 1 y documento 'Condiciones de aceptación de procedimientos alternativos a LIDER y CALENER'). Con objeto de comparar visualmente el comportamiento de ambas modelizaciones, la gráfica muestra también los resultados del edificio de referencia, mediante barras más estrechas y de color más oscuro, situadas a la derecha de los valores correspondientes al edificio objeto.



En la siguiente tabla se muestran los valores numéricos correspondientes a la gráfica anterior, del balance energético del edificio completo, como suma de las energías involucradas en el balance energético de cada una de las zonas térmicas que conforman el modelo de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /año)	(kWh/ (m ² .a))
Balance energético anual del edificio.														
$Q_{tr,op}$	--	--	--	--	4.3	82.8	275.6	252.0	114.3	1.5	--	--	-47669.4	-44.4
$Q_{tr,w}$	--	--	--	--	1.8	51.2	181.8	163.3	74.9	0.4	--	--	-34636.9	-32.3
Q_{ve}	--	--	--	--	3.0	84.7	241.1	209.8	109.9	--	--	--	-21834.4	-20.4
$Q_{int,s}$	1969.3	1750.5	1969.3	1823.5	1969.3	1896.4	1896.4	1969.3	1823.5	1969.3	1896.4	1896.4	22701.7	21.2
Q_{sol}	3063.5	3932.4	5622.6	6524.2	7823.5	8319.5	9079.8	8491.1	6921.8	5137.3	3335.8	2607.4	70065.3	65.3
Q_{edif}	-143.2	-12.1	-160.5	212.4	-472.2	-140.4	-130.7	69.9	340.8	232.0	178.0	26.0		
Q_H	7965.2	5260.5	3846.8	1682.8	711.5	--	--	--	--	726.0	4870.6	7795.9	32859.3	30.6
Q_C	--	--	--	-5.4	-742.8	-3938.4	-6638.2	-6482.4	-3677.4	-1.0	--	--	-21485.6	-20.0
Q_{HC}	7965.2	5260.5	3846.8	1688.2	1454.2	3938.4	6638.2	6482.4	3677.4	727.0	4870.6	7795.9	54344.9	50.7

donde:

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m².año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m².año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m².año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica del edificio, kWh/(m².año).

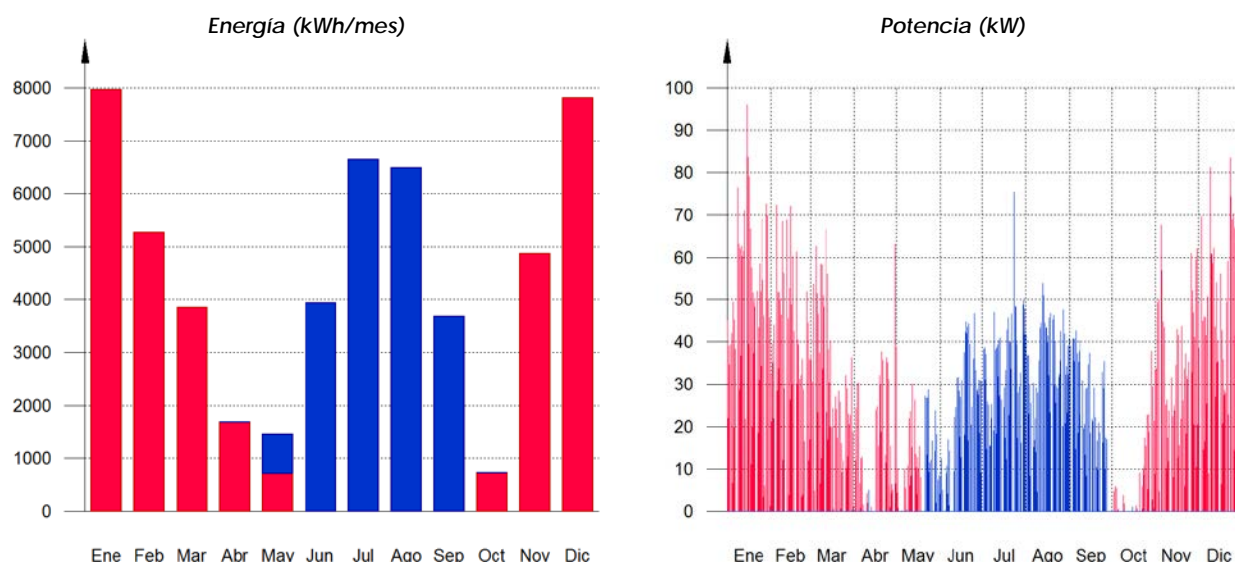
Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m².año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m².año).

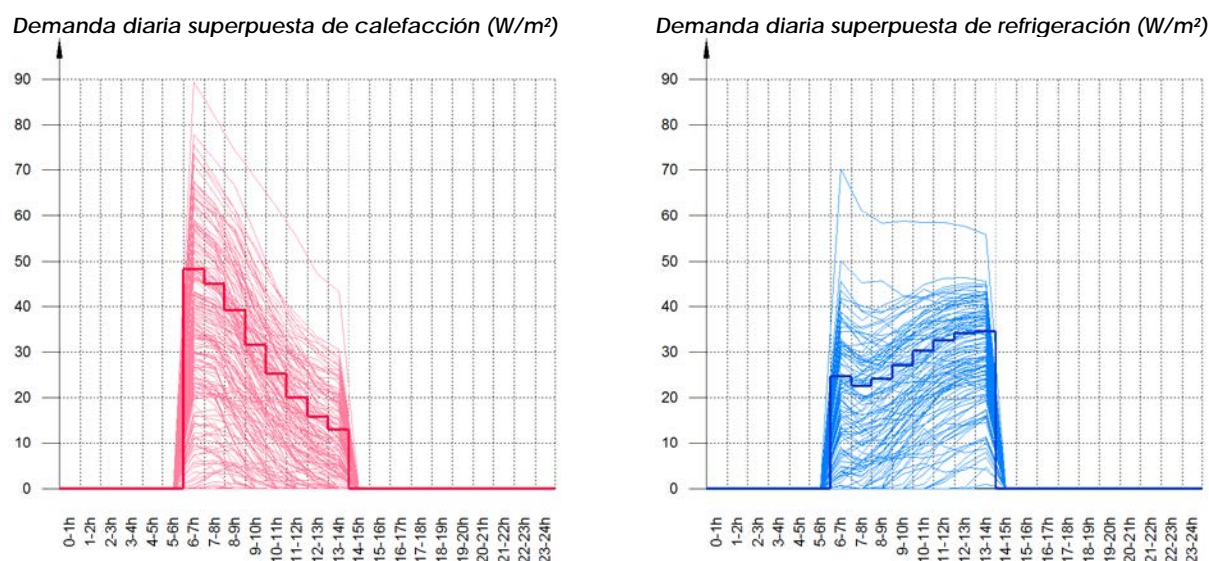
Q_{HC} : Energía aportada de calefacción y refrigeración, kWh/(m².año).

1.3.2.- Demanda energética mensual de calefacción y refrigeración.

Atendiendo únicamente a la demanda energética a cubrir por los sistemas de calefacción y refrigeración, las necesidades energéticas y de potencia útil instantánea a lo largo de la simulación anual se muestran en los siguientes gráficos:



A continuación, en los gráficos siguientes, se muestran las potencias útiles instantáneas por superficie acondicionada de aporte de calefacción y refrigeración para cada uno de los días de la simulación en los que se necesita aporte energético para mantener las condiciones interiores impuestas, mostrando cada uno de esos días de forma superpuesta en una gráfica diaria en horario legal, junto a una curva típica obtenida mediante la ponderación de la energía aportada por día activo, para cada día de cálculo:



La información gráfica anterior se resume en la siguiente tabla de resultados estadísticos del aporte energético de calefacción y refrigeración:

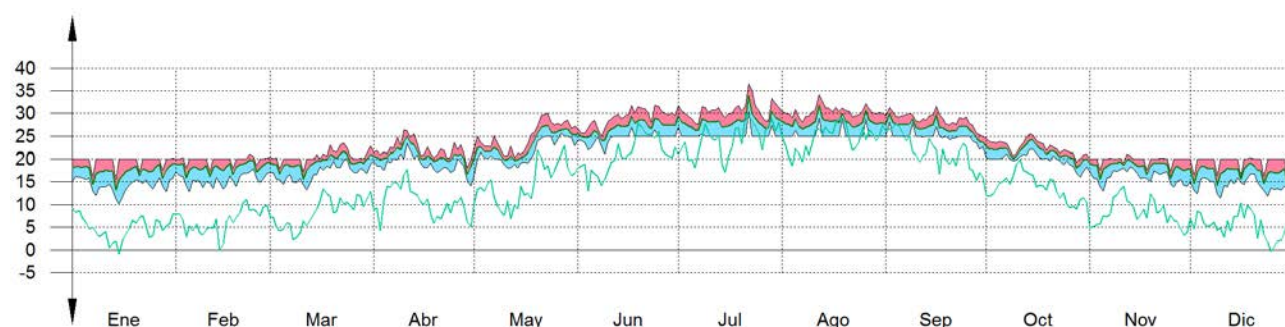
	Nº activ.	Nº días activos (d)	Nº horas activas (h)	Nº horas por activ. (h)	Potencia típica (W/m²)	Demanda típica por día activo (kWh/m²)
Calefacción	181	181	1233	6	24.85	0.1693
Refrigeración	114	112	822	7	24.37	0.1788

1.3.3.- Evolución de la temperatura.

La evolución de la temperatura interior en las zonas modelizadas del edificio objeto de proyecto se muestra en las siguientes gráficas, que muestran la evolución de las temperaturas mínimas, máximas y medias de cada día, junto a la temperatura exterior media diaria, en cada zona:

FASE 4

Temperatura (°C)



1.3.4.- Resultados numéricos del balance energético por zona y mes.

En la siguiente tabla se muestran los resultados de transferencia total de calor por transmisión y ventilación, calor interno total y ganancias solares, y energía necesaria para calefacción y refrigeración, de cada una de las zonas de cálculo del edificio.

El criterio de signos adoptado consiste en emplear valores positivos para energías aportadas a la zona de cálculo, y negativos para la energía extraída.

Las ganancias solares e internas muestran los valores de ganancia energética bruta mensual, junto a la pérdida directa debida al calor que escapa de la zona de cálculo a través de los elementos ligeros, conforme al método de cálculo utilizado.

Se muestra también el calor neto mensual almacenado o cedido por la masa térmica de cada zona de cálculo, de balance anual nulo.

	Ene (kWh)	Feb (kWh)	Mar (kWh)	Abr (kWh)	May (kWh)	Jun (kWh)	Jul (kWh)	Ago (kWh)	Sep (kWh)	Oct (kWh)	Nov (kWh)	Dic (kWh)	Año (kWh /año) (kWh/ (m².a))	
FASE 4 (A _r = 1072.62 m²; V = 3319.65 m³; A _{tot} = 4537.47 m²; C _m = 206990.398 kJ/K; A _m = 2041.85 m²)														
Q _{tr,op}	-- -5583.9	-- -4840.2	-- -5039.4	-- -4665.5	4.3 -4226.3	82.8 -3053.1	275.6 -2465.5	252.0 -2298.6	114.3 -2723.6	1.5 -3637.9	-- -4515.2	-- -5350.6	-47669.4	-44.4
Q _{tr,w}	-- -4123.4	-- -3556.9	-- -3689.0	-- -3391.6	1.8 -3064.3	51.2 -2166.6	181.8 -1706.2	163.3 -1582.1	74.9 -1925.1	0.4 -2638.6	-- -3315.7	-- -3950.7	-34636.9	-32.3
Q _{ve}	-- -3102.2	-- -2480.3	-- -2475.8	-- -2097.0	3.0 -1909.2	84.7 -1032.1	241.1 -621.8	209.8 -686.1	109.9 -971.4	-- -1720.5	-- -2401.9	-- -2984.5	-21834.4	-20.4
Q _{int,s}	1969.3 -11.0	1750.5 -9.8	1969.3 -11.0	1823.5 -10.2	1969.3 -11.0	1896.4 -10.6	1896.4 -10.6	1969.3 -11.0	1823.5 -10.2	1969.3 -11.0	1896.4 -10.6	1896.4 -10.6	22701.7	21.2
Q _{sol}	3063.5 -34.3	3932.4 -44.0	5622.6 -63.0	6524.2 -73.1	7823.5 -87.6	8319.5 -93.2	9079.8 -101.7	8491.1 -95.1	6921.8 -77.5	5137.3 -57.5	3335.8 -37.4	2607.4 -29.2	70065.3	65.3
Q _{edif}	-143.2	-12.1	-160.5	212.4	-472.2	-140.4	-130.7	69.9	340.8	232.0	178.0	26.0		
Q _H	7965.2	5260.5	3846.8	1682.8	711.5	--	--	--	--	726.0	4870.6	7795.9	32859.3	30.6
Q _C	--	--	--	-5.4	-742.8	-3938.4	-6638.2	-6482.4	-3677.4	-1.0	--	--	-21485.6	-20.0

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Año	
	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh)	(kWh /año)	(kWh / (m².a))
Q_{HC}	7965.2	5260.5	3846.8	1688.2	1454.2	3938.4	6638.2	6482.4	3677.4	727.0	4870.6	7795.9	54344.9	50.7

donde:

A_r : Superficie útil de la zona térmica, m².

V : Volumen interior neto de la zona térmica, m³.

A_{tot} : Área de todas las superficies que revisten la zona térmica, m².

C_m : Capacidad calorífica interna de la zona térmica calculada conforme a la Norma ISO 13786:2007 (método detallado), kJ/K.

A_m : Superficie efectiva de masa de la zona térmica, conforme a la Norma ISO 13790:2011, m².

$Q_{tr,op}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos pesados en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

$Q_{tr,w}$: Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica a través de elementos ligeros en contacto con el exterior, kWh/(m².año).

Q_{ve} : Transferencia de calor correspondiente a la transmisión térmica por ventilación, kWh/(m².año).

$Q_{int,s}$: Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor interna sensible, kWh/(m².año).

Q_{sol} : Transferencia de calor correspondiente a la ganancia de calor solar, kWh/(m².año).

Q_{edif} : Transferencia de calor correspondiente al almacenamiento o cesión de calor por parte de la masa térmica de la zona, kWh/(m².año).

Q_H : Energía aportada de calefacción, kWh/(m².año).

Q_C : Energía aportada de refrigeración, kWh/(m².año).

2.- MODELO DE CÁLCULO DEL EDIFICIO.

2.1.- Zonificación climática

El edificio objeto del proyecto se sitúa en el municipio de **Madrid (provincia de Madrid)**, con una altura sobre el nivel del mar de **655 m**. Le corresponde, conforme al Apéndice B de CTE DB HE 1, la zona climática **D3**. La pertenencia a dicha zona climática define las **solicitaciones exteriores** para el cálculo de demanda energética, mediante la determinación del clima de referencia asociado, publicado en formato informático (fichero MET) por la Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo, del Ministerio de Fomento.

2.2.- Zonificación del edificio, perfil de uso y nivel de acondicionamiento.

2.2.1.- Agrupaciones de recintos.

Se muestra a continuación la caracterización de los espacios que componen cada una de las zonas de cálculo del edificio. Para cada espacio, se muestran su superficie y volumen, junto a sus **condiciones operacionales** conforme a los perfiles de uso del Apéndice C de CTE DB HE 1, su **acondicionamiento térmico**, y sus **solicitaciones interiores** debidas a aportes de energía de ocupantes, equipos e iluminación.

	S (m²)	V (m³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	ΣQ _{ocup,s} (kWh /año)	ΣQ _{equip} (kWh /año)	ΣQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refriger. media (°C)
FASE 4 (Zona habitable, Perfil: Baja, 8 h)									
CAFETERIA	62.33	192.90	1.00	0.80	312.1	234.1	780.4	20.0	25.0
SEMINARIO 4	20.15	62.37	1.00	0.80	100.9	75.7	252.3	20.0	25.0
SEMINARIO 5	20.15	62.37	1.00	0.80	100.9	75.7	252.3	20.0	25.0
SEMINARIO 6	20.08	62.15	1.00	0.80	100.6	75.4	251.4	20.0	25.0
ASEO FEMENINO 10	27.65	85.58	1.00	0.80	138.5	103.9	346.2	20.0	25.0
ASEO MASCULINO 10	27.51	85.14	1.00	0.80	137.8	103.3	344.4	20.0	25.0
INFORMÁTICA BACHILLERATO	60.98	188.74	1.00	0.80	305.4	229.1	763.5	20.0	25.0
BACHILLERATO 7	60.98	188.74	1.00	0.80	305.4	229.1	763.5	20.0	25.0
BACHILLERATO 8	61.44	190.15	1.00	0.80	307.7	230.8	769.2	20.0	25.0
APG 1	31.21	96.60	1.00	0.80	156.3	117.2	390.8	20.0	25.0
APG 2	31.21	96.60	1.00	0.80	156.3	117.2	390.8	20.0	25.0
PASILLO 3	68.96	213.43	1.00	0.80	345.4	259.0	863.4	20.0	25.0
ESCALERA 4	43.18	133.63	1.00	0.80	216.2	162.2	540.6	20.0	25.0
BACHILLERATO 9	60.98	188.74	1.00	0.80	305.4	229.1	763.5	20.0	25.0

	S (m ²)	V (m ³)	b _{ve}	ren _h (1/h)	IQ _{ocup,s} (kWh /año)	IQ _{equip} (kWh /año)	IQ _{ilum} (kWh /año)	T° calef. media (°C)	T° refrig. media (°C)
BACHILLERATO10	61.44	190.15	1.00	0.80	307.7	230.8	769.2	20.0	25.0
MÚSICA	60.98	188.74	1.00	0.80	305.4	229.1	763.5	20.0	25.0
APG 3	31.21	96.60	1.00	0.80	156.3	117.2	390.8	20.0	25.0
APG 4	31.21	96.60	1.00	0.80	156.3	117.2	390.8	20.0	25.0
SEMINARIO 7	20.15	62.37	1.00	0.80	100.9	75.7	252.3	20.0	25.0
SEMINARIO 8	20.08	62.15	1.00	0.80	100.6	75.4	251.4	20.0	25.0
LABORATORIO 3	83.40	258.10	1.00	0.80	417.6	313.2	1044.1	20.0	25.0
ASEO FEMENINO 11	27.65	85.58	1.00	0.80	138.5	103.9	346.2	20.0	25.0
ASEO MASCULINO 11	27.51	85.14	1.00	0.80	137.8	103.3	344.4	20.0	25.0
PASILLO 4	68.96	213.43	1.00	0.80	345.4	259.0	863.4	20.0	25.0
ESCALERA 4	43.18	133.63	1.00	0.80	216.2	162.2	540.6	20.0	25.0
	1072.62	3319.65	1.00	0.80/0.239*	5371.7	4028.8	13429.2	20.0	25.0

donde:

S: Superficie útil interior del recinto, m².

V: Volumen interior neto del recinto, m³.

b_{ve}: Factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación. En caso de disponer de una unidad de recuperación de calor, el factor de ajuste de la temperatura de suministro de ventilación para el caudal de aire procedente de la unidad de recuperación es igual a $b_{ve} = (1 - f_{ve,frac} \cdot h_{hru})$, donde h_{hru} es el rendimiento de la unidad de recuperación y $f_{ve,frac}$ es la fracción del caudal de aire total que circula a través del recuperador.

ren_h: Número de renovaciones por hora del aire del recinto.

*: Valor medio del número de renovaciones hora del aire de la zona habitable, incluyendo las infiltraciones calculadas.

Q_{ocup,s}: Sumatorio de la carga interna sensible debida a la ocupación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{equip}: Sumatorio de la carga interna debida a los equipos presentes en el recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

Q_{ilum}: Sumatorio de la carga interna debida a la iluminación del recinto a lo largo del año, conforme al perfil anual asignado y a su superficie, kWh/año.

T° calef. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de calefacción, °C.

T° refrig. media: Valor medio en los intervalos de operación de la temperatura de consigna de refrigeración, °C.

2.2.2.- Perfiles de uso utilizados.

Los perfiles de uso utilizados en el cálculo del edificio, obtenidos del Apéndice C de CTE DB HE 1, son los siguientes:

Distribución horaria

1h 2h 3h 4h 5h 6h 7h 8h 9h 10h 11h 12h 13h 14h 15h 16h 17h 18h 19h 20h 21h 22h 23h 24h
 Perfil: **Baja, 8 h** (uso no residencial)

Temp. Consigna Alta (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	25	25	25	25	25	25	25	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Temp. Consigna Baja (°C)																							
Laboral	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Sábado	--	--	--	--	--	--	20	20	20	20	20	20	20	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Festivo	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Ocupación sensible (W/m²)																							
Laboral	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Distribución horaria











	1h	2h	3h	4h	5h	6h	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h	18h	19h	20h	21h	22h	23h	24h
Iluminación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Equipos (W/m²)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Ventilación (%)																								
Laboral	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sábado	0	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100	100	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Festivo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

2.3.- Descripción geométrica y constructiva del modelo de cálculo.

2.3.1.- Composición constructiva. Elementos constructivos pesados.

La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos pesados que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-36.9 kWh/(m².año)) supone el **48.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-76.7 kWh/(m².año)).

	Tipo	S (m²)	c (kJ/ (m².K))	U (W/ (m².K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
FASE 4										
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		44.03	25.55	0.40	-1337.2	0.4	V	NO(-57)	1.00	99.4
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		25.05	25.55	0.40	-760.7	0.4	V	NE(33)	1.00	32.5
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		1295.06	21.91							
PLACA ALVEOLAR 30+5		535.85	136.53	0.32	-13182.7					
PLACA ALVEOLAR		535.85	9.23							
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		25.17	25.55	0.40	-764.2	0.4	V	SE(123)	1.00	114.4
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		148.94	31.50							
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		23.79	35.00	0.40	-722.4	0.4	V	SE(123)	1.00	108.2
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		148.94	21.95							
Tabique PYL 146/600(48+48) 2LM, estructura sin arriostrar		100.06	31.54							
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		18.12	25.55	0.40	-550.3	0.4	V	NO(-57)	1.00	41.0
Medianería de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		117.98	17.01							
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		18.12	25.55	0.40	-550.3	0.4	V	SE(123)	1.00	82.4
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		11.54	25.55	0.40	-350.3	0.4	V	NO(-57)	1.00	26.0
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		27.80	25.55	0.40	-844.2	0.4	V	NE(33)	1.00	36.1
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		2.13	25.55	0.40	-64.8	0.4	V	SE(123)	0.77	7.5
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		0.81	25.55	0.40	-24.7	0.4	V	SO(-147)	0.53	2.1
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		1.63	25.55	0.40	-49.5	0.4	V	NE(33)	1.00	2.1
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		18.12	25.55	0.40	-550.3	0.4	V	SE(123)	1.00	82.2

	Tipo	S (m ²)	c (kJ/ (m ² .K))	U (W/ (m ² .K))	âQ _{tr} (kWh /año)	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)	
PLACA ALVEOLAR		535.85	134.16								
PLACA ALVEOLAR		536.77	9.23	0.35	-14443.2						
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		25.17	25.55	0.40	-764.2	0.4	V	SE(123)	0.99	114.0	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		18.12	25.55	0.40	-550.3	0.4	V	NO(-57)	1.00	40.8	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		56.03	25.55	0.40	-1701.6	0.4	V	NO(-57)	1.00	126.1	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		25.05	25.55	0.40	-760.7	0.4	V	NE(33)	0.99	32.4	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		23.79	35.00	0.40	-722.4	0.4	V	SE(123)	0.99	107.8	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		27.80	25.55	0.40	-844.2	0.4	V	NE(33)	1.00	36.1	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		2.13	25.55	0.40	-64.8	0.4	V	SE(123)	0.77	7.5	
FA.01 - Fachada cara vista de hoja de fábrica, con trasdosado autoportante		0.81	25.55	0.40	-24.7	0.4	V	SO(-147)	0.53	2.1	
					-39627.8						1100.8

donde:

S: Superficie del elemento.

c: Capacidad calorífica por superficie del elemento.

U : Transmitancia térmica del elemento.

Q_{tr} : Calor intercambiado con el ambiente exterior, a través del elemento, a lo largo del año.

a: Coeficiente de absorción solar (absortividad) de la superficie opaca.

l.: *Inclinación de la superficie (elevación).*





O.: Orientación de la superficie (azimut respecto al norte).
















$F_{sh.o}$: Valor medio anual del factor de corrección de sombra por obstáculos exteriores.

Q_{sol} : Ganancia solar acumulada a lo largo del año.

2.3.2.- Composición constructiva. Elementos constructivos ligeros.

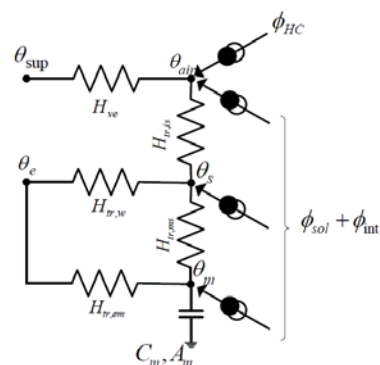
La transmisión de calor al exterior a través de los elementos constructivos ligeros que forman la envolvente térmica de las zonas habitables del edificio (-32.3 kWh/(m²·año)) supone el **42.1%** de la transmisión térmica total a través de dicha envolvente (-76.7 kWh/(m²·año)).

Tipo	S (m²)	U _g (W/ (m².K))	F _f (%)	U _f (W/ (m².K))	ḡQ _{tr} (kWh /año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	ḡQ _{sol} (kWh /año)
FASE 4												
 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar	19.28	2.40	0.18	2.70	-3540.7	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	5865.1
 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar	3.31	2.40	0.18	2.70	-608.9	0.55	0.6	V	SE(123)	0.86	1.00	1352.0
 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar	4.08	2.40	0.33	3.40	-834.4	0.55	0.6	V	SE(123)	0.86	1.00	1411.3
 Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar	16.86	2.40	0.18	2.70	-3097.1	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	5134.2

	Tipo	S (m ²)	U _g (W/ (m ² .K))	F _f (%)	U _f (W/ (m ² .K))	âQ _{lr} (kWh /año)	g _{gl}	a	I. (°)	O. (°)	F _{sh,gl}	F _{sh,o}	âQ _{sol} (kWh /año)
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		8.43	2.40	0.18	2.70	-1548.6	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	3984.3
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		8.43	2.40	0.18	2.70	-1548.6	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	3988.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		12.65	2.40	0.18	2.70	-2322.9	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	5975.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		4.21	2.40	0.18	2.70	-774.3	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	1282.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		4.21	2.40	0.18	2.70	-774.3	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	1282.6
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		6.60	2.40	0.17	2.50	-1194.5	0.55	0.6	V	NE(33)	1.00	1.00	1555.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		1.31	2.40	0.13	3.40	-249.4	0.55	0.6	V	SO(-147)	1.00	0.66	456.5
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		2.63	2.40	0.13	3.40	-498.9	0.55	0.6	V	NE(33)	1.00	1.00	647.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		22.40	2.40	0.13	3.40	-4247.6	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	11149.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		4.21	2.40	0.18	2.70	-774.3	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	1987.4
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		4.21	2.40	0.18	2.70	-774.3	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	1987.9
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		12.65	2.40	0.18	2.70	-2322.9	0.55	0.6	V	SE(123)	1.00	1.00	5960.1
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		4.21	2.40	0.18	2.70	-774.3	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	1281.7
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		31.92	2.40	0.18	2.70	-5863.6	0.55	0.6	V	NO(-57)	1.00	1.00	9699.2
Doble acristalamiento LOW.S baja emisividad térmica + aislamiento acústico "CONTROL GLASS ACÚSTICO Y SOLAR", Sonor 3+3/6/4+4 LOW.S laminar		3.31	2.40	0.18	2.70	-608.9	0.55	0.6	V	SE(123)	0.86	1.00	1348.4

2.4.- Procedimiento de cálculo de la demanda energética.

El procedimiento de cálculo empleado consiste en la simulación anual de un modelo zonal del edificio con acoplamiento térmico entre zonas, mediante el método completo simplificado en base horaria de tipo dinámico descrito en UNE-EN ISO 13790:2011, cuya implementación ha sido validada mediante los tests descritos en la Norma EN 15265:2007 (Energy performance of buildings - Calculation of energy needs for space heating and cooling using dynamic methods - General criteria and validation procedures). Este procedimiento de cálculo utiliza un modelo equivalente de resistencia-capacitancia (R-C) de tres nodos en base horaria. Este modelo hace una distinción entre la temperatura del aire interior y la temperatura media radiante de las superficies interiores (revestimiento de la zona del edificio), permitiendo su uso en comprobaciones de confort térmico, y aumentando la exactitud de la consideración de las partes radiantes y convectivas de las ganancias solares, luminosas e internas.



La metodología cumple con los requisitos impuestos en el capítulo 5 de CTE DB HE 1, al considerar los siguientes aspectos:

- el diseño, emplazamiento y orientación del edificio;
- la evolución hora a hora en régimen transitorio de los procesos térmicos;
- el acoplamiento térmico entre zonas adyacentes del edificio a distintas temperaturas;
- las solicitudes interiores, solicitudes exteriores y condiciones operacionales especificadas en los apartados 4.1 y 4.2 de CTE DB HE 1, teniendo en cuenta la posibilidad de que los espacios se comporten en oscilación libre;
- las ganancias y pérdidas de energía por conducción a través de la envolvente térmica del edificio, compuesta por los cerramientos opacos, los huecos y los puentes térmicos, con consideración de la inercia térmica de los materiales;
- las ganancias y pérdidas producidas por la radiación solar al atravesar los elementos transparentes o semitransparentes y las relacionadas con el calentamiento de elementos opacos de la envolvente térmica, considerando las propiedades de los elementos, su orientación e inclinación y las sombras propias del edificio u otros obstáculos que puedan bloquear dicha radiación;
- las ganancias y pérdidas de energía producidas por el intercambio de aire con el exterior debido a ventilación e infiltraciones teniendo en cuenta las exigencias de calidad del aire de los distintos espacios y las estrategias de control empleadas.

Permitiendo, además, la obtención separada de la demanda energética de calefacción y de refrigeración del edificio

HE - 2

RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

REGLAMENTO DE LAS INSTALACIONES

TÉRMICAS DE LOS EDIFICIOS RITE

1.- EXIGENCIAS TÉCNICAS

Las instalaciones térmicas del edificio objeto del presente proyecto han sido diseñadas y calculadas de forma que:

- Se obtiene una calidad térmica del ambiente, una calidad del aire interior y una calidad de la dotación de agua caliente sanitaria que son aceptables para los usuarios de la vivienda sin que se produzca menoscabo de la calidad acústica del ambiente, cumpliendo la exigencia de bienestar e higiene.
- Se reduce el consumo de energía convencional de las instalaciones térmicas y, como consecuencia, las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos, cumpliendo la exigencia de eficiencia energética.
- Se previene y reduce a límites aceptables el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades, cumpliendo la exigencia de seguridad.

1.1.- Exigencia de bienestar e higiene

1.1.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionamiento de la instalación térmica. Por tanto, todos los parámetros que definen el bienestar térmico se mantienen dentro de los valores establecidos.

En la siguiente tabla aparecen los límites que cumplen en la zona ocupada.

Parámetros	Límite
Temperatura operativa en verano (°C)	$23 \leq T \leq 25$
Humedad relativa en verano (%)	$45 \leq HR \leq 60$
Temperatura operativa en invierno (°C)	$21 \leq T \leq 23$
Humedad relativa en invierno (%)	$40 \leq HR \leq 50$
Velocidad media admisible con difusión por mezcla (m/s)	$V \leq 0.14$

A continuación se muestran los valores de condiciones interiores de diseño utilizadas en el proyecto:

Referencia	Condiciones interiores de diseño		
	Temperatura de verano	Temperatura de invierno	Humedad relativa interior
Aulas CAM	24	22	50
Baños CAM	24	22	50
Zonas de circulación	24	22	50

1.1.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del aire interior del apartado 1.4.2

1.1.2.1.- Categorías de calidad del aire interior

En función del edificio o local, la categoría de calidad de aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será como mínimo la siguiente:

IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.

IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.

IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.

IDA 4 (aire de calidad baja)

1.1.2.2.- Caudal mínimo de aire exterior

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación necesario se calcula según el método indirecto de caudal de aire exterior por persona y el método de caudal de aire por unidad de superficie, especificados en la instrucción técnica I.T.1.1.4.2.3.

Se describe a continuación la ventilación diseñada para los recintos utilizados en el proyecto.

Referencia	Caudales de ventilación	
	Por unidad de superficie (m³/(h·m²))	Por recinto (m³/h)
Aulas CAM	4.5	
Baño CAM	6.0	54.0
Zonas de circulación	4.5	

1.1.2.3.- Filtración de aire exterior

El aire exterior de ventilación se introduce al edificio debidamente filtrado según el apartado I.T.1.1.4.2.4. Se ha considerado un nivel de calidad de aire exterior para toda la instalación ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y/o de gases contaminantes.

Las clases de filtración empleadas en la instalación cumplen con lo establecido en la tabla 1.4.2.5 para filtros previos y finales.

Clases de filtración:

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

1.1.2.4.- Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en una de las siguientes categorías:

AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas. Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar.

AE 2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupados con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

AE 3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

Se describe a continuación la categoría de aire de extracción que se ha considerado para cada uno de los recintos de la instalación:

Referencia	Categoría
Aulas CAM	AE 1

1.1.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de higiene del apartado 1.4.3

La instalación interior de ACS se ha dimensionado según las especificaciones establecidas en el Documento Básico HS-4 del Código Técnico de la Edificación.

1.1.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad acústica del apartado 1.4.4

La instalación térmica cumple con la exigencia básica HR Protección frente al ruido del CTE conforme a su documento básico.

1.2.- Exigencia de eficiencia energética

1.2.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en la generación de calor y frío del apartado 1.2.4.1

1.2.1.1.- Generalidades

Las unidades de producción del proyecto utilizan energías convencionales ajustándose a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos.

1.2.1.2.- Cargas térmicas

1.2.1.2.1.- Cargas máximas simultáneas

A continuación se muestra el resumen de la carga máxima simultánea para cada uno de los conjuntos de recintos:

Calefacción

En el anexo aparece el cálculo de la carga térmica para cada uno de los recintos de la instalación.

1.2.1.2.2.- Cargas parciales y mínimas

Se muestran a continuación las demandas parciales por meses para cada uno de los conjuntos de recintos.

Calefacción:

Conjunto: FASE 4

Recinto	Planta	Carga interna sensible (W)	Ventilación		Por superficie (W/m²)	Potencia	
			Caudal (m³/h)	Carga total (W)		Máxima simultánea (W)	Máxima (W)
CAFETERIA	Planta baja	1898.81	280.48	2192.12	65.63	4090.92	4090.92
SEMINARIO 4	Planta baja	462.80	90.68	708.73	58.14	1171.53	1171.53
SEMINARIO 5	Planta baja	462.80	90.68	708.73	58.14	1171.53	1171.53
SEMINARIO 6	Planta baja	431.80	90.36	706.26	56.67	1138.06	1138.06
ASEO FEMENINO 10	Planta baja	460.92	165.91	1296.68	63.56	1757.59	1757.59
ASEO MASCULINO 10	Planta baja	459.29	165.06	1290.08	63.59	1749.37	1749.37
INFORMÁTICA BACHILLERATO	Planta baja	1694.95	274.42	2144.79	62.96	3839.73	3839.73
BACHILLERATO 7	Planta baja	1589.10	274.42	2144.79	61.23	3733.89	3733.89
BACHILLERATO 8	Planta baja	1466.85	276.49	2160.89	59.04	3627.75	3627.75
APG 1	Planta baja	654.08	140.46	1097.79	56.12	1751.87	1751.87
APG 2	Planta baja	654.08	140.46	1097.79	56.12	1751.87	1751.87
PASILLO 3	Planta baja	441.24	310.33	2425.42	41.57	2866.66	2866.66
ESCALERA 4	Planta baja	2170.50	194.30	1518.59	85.44	3689.10	3689.10
BACHILLERATO 9	Planta 1	1238.93	274.42	2144.79	55.49	3383.72	3383.72
BACHILLERATO10	Planta 1	1114.06	276.49	2160.89	53.30	3274.95	3274.95
MÚSICA	Planta 1	1344.78	274.42	2144.79	57.22	3489.56	3489.56
APG 3	Planta 1	474.85	140.46	1097.79	50.38	1572.64	1572.64
APG 4	Planta 1	474.85	140.46	1097.79	50.38	1572.64	1572.64
SEMINARIO 7	Planta 1	347.08	90.68	708.73	52.39	1055.82	1055.82
SEMINARIO 8	Planta 1	316.50	90.36	706.26	50.93	1022.75	1022.75
LABORATORIO 3	Planta 1	1893.81	375.28	2933.07	57.88	4826.87	4826.87
ASEO FEMENINO 11	Planta 1	302.14	165.91	1296.68	57.82	1598.82	1598.82
ASEO MASCULINO 11	Planta 1	301.32	165.06	1290.08	57.85	1591.40	1591.40
PASILLO 4	Planta 1	45.25	310.33	2425.42	35.83	2470.67	2470.67
ESCALERA 4	Planta 1	1922.57	194.30	1518.59	79.70	3441.17	3441.17
BACHILLERATO 11	Planta 2	1407.80	274.42	2144.79	58.26	3552.58	3552.58
BACHILLERATO 12	Planta 2	1287.01	276.49	2160.89	56.12	3447.90	3447.90
SALA DE PROFESORES	Planta 2	1512.91	274.42	2144.79	59.98	3657.69	3657.69
APG 5	Planta 2	562.33	140.46	1097.79	53.19	1660.13	1660.13
APG 6	Planta 2	562.33	140.46	1097.79	53.19	1660.13	1660.13
SEMINARIO 9	Planta 2	373.02	90.36	706.26	53.75	1079.28	1079.28
AULA DE DIBUJO	Planta 2	2532.59	470.09	3674.02	59.41	6206.61	6206.61
ASEO MASCULINO 12	Planta 2	378.76	165.06	1290.08	60.66	1668.84	1668.84
ASEO FEMENINO 12	Planta 2	379.98	165.91	1296.68	60.64	1676.65	1676.65
ESCALERA 4	Planta 2	2035.52	194.30	1518.59	82.31	3554.12	3554.12
PASILLO 5	Planta 2	247.14	310.33	2425.42	38.75	2672.56	2672.56
Total			7494.6	Carga total simultánea		92477.4	

Conjunto de recintos	Carga máxima simultánea por mes (kW)
----------------------	--------------------------------------

	Diciembre	Enero	Febrero
FASE 4	92.48	92.48	92.48

1.2.1.3.- Potencia térmica instalada

En la siguiente tabla se resume el cálculo de la carga máxima simultánea, la pérdida de calor en las tuberías y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de fluidos con la potencia instalada para cada conjunto de recintos.

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de gas de condensación para instalaciones de calefacción por agua caliente, con quemador modulante de bajo nivel de emisiones (con clase 5 de NOx), para una presión de trabajo máxima de 5 bar y una potencia útil de 39-121,3 kW (Ventilador modulante proporcional). Marca: Adisa o similar. Modelo: ADI CD 120. Rendimiento potencia nominal: 96,5% a 80/60°C.

1.2.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 1.2.4.2

1.2.2.1.- Aislamiento térmico en redes de tuberías

1.2.2.1.1.- Introducción

El aislamiento de las tuberías se ha realizado según la I.T.1.2.4.2.1.1 'Procedimiento simplificado'. Este método define los espesores de aislamiento según la temperatura del fluido y el diámetro exterior de la tubería sin aislar. Las tablas 1.2.4.2.1 y 1.2.4.2.2 muestran el aislamiento mínimo para un material con conductividad de referencia a 10 °C de 0.040 W/(m·K).

El cálculo de la transmisión de calor en las tuberías se ha realizado según la norma UNE-EN ISO 12241.

1.2.2.1.2.- Tuberías en contacto con el ambiente exterior

Se han considerado las siguientes condiciones exteriores para el cálculo de la pérdida de calor:

Temperatura seca exterior de invierno: -3.7 °C

Velocidad del viento: 4.4 m/s

A continuación se describen las tuberías en el ambiente exterior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$I_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 1	1 1/2"	0.037	38	45.72	46.22	18.95	1742.7
						Total	1743

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$I_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 1	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 25 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.3.- Tuberías en contacto con el ambiente interior

Se han considerado las condiciones interiores de diseño en los recintos para el cálculo de las pérdidas en las tuberías especificados en la justificación del cumplimiento de la exigencia de calidad del ambiente del apartado 1.4.1.

A continuación se describen las tuberías en el ambiente interior y los aislamientos empleados, además de las pérdidas por metro lineal y las pérdidas totales de calor.

Tubería	Ø	$I_{\text{aisl.}}$ (W/(m·K))	$e_{\text{aisl.}}$ (mm)	$L_{\text{imp.}}$ (m)	$L_{\text{ret.}}$ (m)	$F_{\text{m.cal.}}$ (W/m)	$Q_{\text{cal.}}$ (W)
Tipo 2	1 1/2"	0.037	38	0.23	0.23	10.10	4.7
Tipo 2	1 1/4"	0.037	27	29.73	30.04	10.96	655.3
Tipo 2	1"	0.037	27	36.53	37.28	9.62	709.9
Tipo 2	3/4"	0.037	25	518.23	465.25	8.65	8508.0
Total							9878
Tipo 2	1 1/2"	0.037	38	0.23	0.23	10.10	4.7

Abreviaturas utilizadas

Ø	Diámetro nominal	$L_{\text{ret.}}$	Longitud de retorno
$I_{\text{aisl.}}$	Conductividad del aislamiento	$F_{\text{m.cal.}}$	Valor medio de las pérdidas de calor para calefacción por unidad de longitud
$e_{\text{aisl.}}$	Espesor del aislamiento	$Q_{\text{cal.}}$	Pérdidas de calor para calefacción
$L_{\text{imp.}}$	Longitud de impulsión		

Tubería	Referencia
Tipo 2	Tubería de distribución de agua fría y caliente de climatización formada por tubo de acero negro, con soldadura longitudinal por resistencia eléctrica, una mano de imprimación antioxidante, colocado superficialmente en el interior del edificio, con aislamiento mediante coquilla flexible de espuma elastomérica.

Para tener en cuenta la presencia de válvulas en el sistema de tuberías se ha añadido un 15 % al cálculo de la pérdida de calor.

1.2.2.1.4.- Pérdida de calor en tuberías

La potencia instalada de los equipos es la siguiente:

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de gas de condensación para instalaciones de calefacción por agua caliente, con quemador modulante de bajo nivel de emisiones (con clase 5 de NOx), para una presión de trabajo máxima de 5 bar y una potencia útil de 39-121,3 kW (Ventilador modulante proporcional). Marca: Adisa o similar. Modelo: ADI CD 120. Rendimiento potencia nominal: 96,5% a 80/60°C.

1.2.2.2.- Eficiencia energética de los motores eléctricos

Los motores eléctricos utilizados en la instalación quedan excluidos de la exigencia de rendimiento mínimo, según el punto 3 de la instrucción técnica I.T. 1.2.4.2.6.

1.2.2.3.- Redes de tuberías

El trazado de las tuberías se ha diseñado teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

1.2.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética en el control de instalaciones térmicas del apartado 1.2.4.3

1.2.3.1.- Generalidades

La instalación térmica proyectada está dotada de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los recintos las condiciones de diseño previstas.

1.2.3.2.- Control de las condiciones termohigrométricas

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los recintos, según las categorías descritas en la tabla 2.4.2.1, es el siguiente:

THM-C1:

Variación de la temperatura del fluido portador (agua-aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C2:

Como THM-C1, más el control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

THM-C3:

Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

THM-C4:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del recinto más representativo.

THM-C5:

Como THM-C3, más control de la humedad relativa en locales.

A continuación se describe el sistema de control empleado para cada conjunto de recintos:

Conjunto de recintos	Sistema de control
FASE 4	THM-C1

1.2.3.3.- Control de la calidad del aire interior en las instalaciones de climatización

El control de la calidad de aire interior puede realizarse por uno de los métodos descritos en la tabla 2.4.3.2.

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario
IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior

Se ha empleado en el proyecto el método IDA-C1.

1.2.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de recuperación de energía del apartado 1.2.4.5

1.2.4.1.- Zonificación

El diseño de la instalación ha sido realizado teniendo en cuenta la zonificación, para obtener un elevado bienestar y ahorro de energía. Los sistemas se han dividido en subsistemas, considerando los espacios interiores y su orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

1.2.5.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de aprovechamiento de energías renovables del apartado 1.2.4.6

La instalación térmica destinada a la producción de agua caliente sanitaria cumple con la exigencia básica CTE HE 4 'Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria' mediante la justificación de su documento básico.

1.2.6.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de limitación de la utilización de energía convencional del apartado 1.2.4.7

Se enumeran los puntos para justificar el cumplimiento de esta exigencia:

- El sistema de calefacción empleado no es un sistema centralizado que utilice la energía eléctrica por "efecto Joule".
- No se ha climatizado ninguno de los recintos no habitables incluidos en el proyecto.
- No se realizan procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento, ni se produce la interacción de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.
- No se contempla en el proyecto el empleo de ningún combustible sólido de origen fósil en las instalaciones térmicas.

1.2.7.- Lista de los equipos consumidores de energía

Se incluye a continuación un resumen de todos los equipos proyectados, con su consumo de energía.

Calderas y grupos térmicos

Equipos	Referencia
Tipo 1	Caldera de gas de condensación para instalaciones de calefacción por agua caliente, con quemador modulante de bajo nivel de emisiones (con clase 5 de NOx), para una presión de trabajo máxima de 5 bar y una potencia útil de 39-121,3 kW (Ventilador modulante proporcional). Marca: Adisa o similar. Modelo: ADI CD 120. Rendimiento potencia nominal: 96,5% a 80/60°C.

1.3.- Exigencia de seguridad

1.3.1.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en generación de calor y frío del apartado 3.4.1.

1.3.1.1.- Condiciones generales

Los generadores de calor y frío utilizados en la instalación cumplen con lo establecido en la instrucción técnica 1.3.4.1.1 Condiciones generales del RITE.

1.3.1.2.- Salas de máquinas

El ámbito de aplicación de las salas de máquinas, así como las características comunes de los locales destinados a las mismas, incluyendo sus dimensiones y ventilación, se ha dispuesto según la instrucción técnica 1.3.4.1.2 Salas de máquinas del RITE.

1.3.1.3.- Chimeneas

La evacuación de los productos de la combustión de las instalaciones térmicas del edificio se realiza de acuerdo a la instrucción técnica 1.3.4.1.3 Chimeneas, así como su diseño y dimensionamiento y la posible evacuación por conducto con salida directa al exterior o al patio de ventilación.

1.3.1.4.- Almacenamiento de biocombustibles sólidos

No se ha seleccionado en la instalación ningún productor de calor que utilice biocombustible.

1.3.2.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad en las redes de tuberías y conductos de calor y frío del apartado 3.4.2.**1.3.2.1.- Alimentación**

La alimentación de los circuitos cerrados de la instalación térmica se realiza mediante un dispositivo que sirve para reponer las pérdidas de agua.

El diámetro de la conexión de alimentación se ha dimensionado según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

1.3.2.2.- Vaciado y purga

Las redes de tuberías han sido diseñadas de tal manera que pueden vaciarse de forma parcial y total. El vaciado total se hace por el punto accesible más bajo de la instalación con un diámetro mínimo según la siguiente tabla:

Potencia térmica nominal (kW)	Calor	Frio
	DN (mm)	DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

Los puntos altos de los circuitos están provistos de un dispositivo de purga de aire.

1.3.2.3.- Expansión y circuito cerrado

Los circuitos cerrados de agua de la instalación están equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permite absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

El diseño y el dimensionamiento de los sistemas de expansión y las válvulas de seguridad incluidos en la obra se han realizado según la norma UNE 100155.

1.3.2.4.- Dilatación, golpe de ariete, filtración

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura han sido compensadas según el procedimiento establecido en la instrucción técnica 1.3.4.2.6 Dilatación del RITE.

La prevención de los efectos de los cambios de presión provocados por maniobras bruscas de algunos elementos del circuito se realiza conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.7 Golpe de ariete del RITE.

Cada circuito se protege mediante un filtro con las propiedades impuestas en la instrucción técnica 1.3.4.2.8 Filtración del RITE.

1.3.2.5.- Conductos de aire

El cálculo y el dimensionamiento de la red de conductos de la instalación, así como elementos complementarios (plenums, conexión de unidades terminales, pasillos, tratamiento de agua, unidades terminales) se ha realizado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.2.10 Conductos de aire del RITE.

1.3.3.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de protección contra incendios del apartado 3.4.3.

Se cumple la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que es de aplicación a la instalación térmica.

1.3.4.- Justificación del cumplimiento de la exigencia de seguridad y utilización del apartado 3.4.4.

Ninguna superficie con la que existe posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, tiene una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que son accesibles al usuario tienen una temperatura menor de 80 °C.

La accesibilidad a la instalación, la señalización y la medición de la misma se ha diseñado conforme a la instrucción técnica 1.3.4.4 Seguridad de utilización del RITE.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	IES JUAN RAMÓN JIMÉNEZ FASE 4		
Dirección	C/ de la Estefanita 11 - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	-
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m²·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m²·año)	
<div><div><47.28 A</div><div>47.28-76.8 B</div><div>76.83-118.19 C</div><div>118.19-153.65 D</div><div>153.65-189.11 E</div><div>189.11-236.39 F</div><div>=>236.39 G</div></div>	<div>75,94 B</div>	<div><div><8.80 A</div><div>8.80-14.29 B</div><div>14.29-21.99 C</div><div>21.99-28.59 D</div><div>28.59-35.19 E</div><div>35.19-43.98 F</div><div>=>43.98 G</div></div>	<div>12,43 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 18/07/2017

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)		1727,18	
Imagen del edificio		Plano de situación	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C01_CUBIERTA_DE_TEJA	Cubierta	376,24	5,26	Usuario
C01_CUBIERTA_DE_TEJA	Cubierta	285,55	5,26	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,69	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	36,47	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,69	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	36,47	2,36	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	193,45	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	272,87	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	1,95	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	283,47	0,38	Usuario
C08_PLACA_ALVEOLAR	Fachada	48,65	2,44	Usuario
C10_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	575,73	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Window	Hueco	75,89	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H01_Window	Hueco	101,18	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	9,94	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	19,89	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	19,80	1,17	0,26	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	12,24	1,33	0,22	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	5,25	1,13	0,27	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	5,25	1,13	0,27	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H06_Window	Hueco	33,60	1,13	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_1_sis_calef_multiz_agua_c aldera_1	Caldera eléctrica o de combustible	175,00	87,00	GasNatural	Usuario
TOTALES		175,00			

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_FASE_4	5,00	5,00	30,00
P03_E01_FASE_4	5,00	5,00	30,00
P04_E01_AULA_DE_D	12,54	2,50	300,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	575,73	perildeusuario
P02_E01_FASE_4	575,73	noresidencial-8h-baja
P03_E01_FASE_4	575,73	noresidencial-8h-baja
P04_E01_AULA_DE_D	575,73	noresidencial-24h-alta
P05_E01_CAMARA_BA	624,38	perildeusuario

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><8.80 A</div><div>8.80-14.29 B</div><div>14.29-21.99 C</div><div>21.99-28.59 D</div><div>28.59-35.19 E</div><div>35.19-43.98 F</div><div>=>43.98 G</div></div>	<div>12,43 B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO ₂ /m ² año)	B	Emisiones ACS (kgCO ₂ /m ² año)	-
		5,35		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Emisiones refrigeración (kgCO ₂ /m ² año)	-	Emisiones iluminación (kgCO ₂ /m ² año)	C
		0,00		7,08	
		Emisiones globales (kgCO ₂ /m ² año) ¹			

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	0,00	0,00
Emisiones CO ₂ por combustibles fósiles	16,99	29336,58

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><47.28A</div><div>47.28-76.8B</div><div>76.83-118.1C</div><div>118.19-153.6D</div><div>153.65-189.11E</div><div>189.11-236.39F</div><div>=>236.39G</div></div>	<div>75,94B</div>	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m²año)	B	Energía primaria no renovable ACS (kWh/m²año)	-
		25,26		0,00	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
		Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m²año)	-	Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m²año)	C
		0,00		50,67	
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><9.94A</div><div>9.94-16.15B</div><div>16.15-24.85C</div><div>24.85-32.30D</div><div>32.30-39.76E</div><div>39.76-49.70F</div><div>=>49.70G</div></div>	<div>18,42C</div>	<div><div><17.57A</div><div>17.57-28.5B</div><div>28.55-43.93C</div><div>43.93-57.11D</div><div>57.11-70.29E</div><div>70.29-87.86F</div><div>=>87.86G</div></div>	<div>36,76C</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)	
<47.28 A		<8.80 A	
47.28-76.8 B		8.80-14.29 B	
76.83-118.19 C		14.29-21.99 C	
118.19-153.65 D		21.99-28.59 D	
153.65-189.11 E		28.59-35.19 E	
189.11-236.39 F		35.19-43.98 F	
=>236.39 G		=>43.98 G	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m ² ·año)		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m ² ·año)	
<9.94 A		<17.57 A	
9.94-16.15 B		17.57-28.5 B	
16.15-24.85 C		28.55-43.93 C	
24.85-32.30 D		43.93-57.11 D	
32.30-39.76 E		57.11-70.29 E	
39.76-49.70 F		70.29-87.86 F	
=>49.70 G		=>87.86 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/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	01/01/00
---	----------

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	IES JUAN RAMÓN JIMÉNEZ FASE 4		
Dirección	C/ de la Estefanita 11 - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	-
Provincia	Madrid	Comunidad Autónoma	Madrid
Zona climática	D3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	ninguno		

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	Nombres Apellido1 Apellido2	NIF/NIE	CIF
Razón social	Razón social	NIF	-
Domicilio	Nombre calle - - - - -		
Municipio	Madrid	Código Postal	Codigo postal
Provincia	- Seleccione de la lista -	Comunidad Autónoma	- Seleccione de la lista -
e-mail:	-	Teléfono	-
Titulación habilitante según normativa vigente	-		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1558.1124, de fecha 17-dic-2016		

Porcentaje de ahorro sobre la demanda energética conjunta* de calefacción y de refrigeración para 0,80 ren/h**

Ahorro alcanzado (%)	15,92	Ahorro mínimo (%)	15,00	Sí cumple
$D_{cal(0,80),O}$	16,53 kWh/m²año	$D_{cal(0,80),R}$	21,23 kWh/m²año	
$D_{ref(0,80),O}$	41,13 kWh/m²año	$D_{ref(0,80),R}$	46,66 kWh/m²año	
$D_{G(0,80),O}$	45,32 kWh/m²año	$D_{G(0,80),R}$	53,90 kWh/m²año	

Consumo de energía primaria no renovable**

Calificación (C_{ep})	B	Calificación mínima (C_{ep})	B	Sí cumple
C_{ep}	75,94 kWh/m²año	$C_{ep,B-C}$	76,83 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

Fecha 18/07/2017

Ref. Catastral ninguno

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 $DG = Dcal + 0,70 \cdot Dref$ mientras que en territorio extrapeninsular es $DG = Dcal + 0,85 \cdot Dref$.

**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 18/07/2017

Firma del técnico verificador

Anexo I. Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organo Territorial Competente:

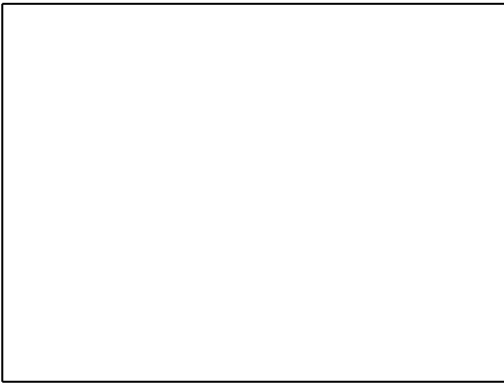
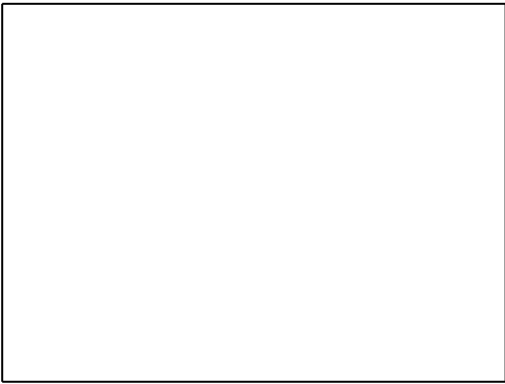
ANEXO I

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)	1727,18
---------------------------	---------

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
C01_CUBIERTA_DE_TEJA	Cubierta	376,24	5,26	Usuario
C01_CUBIERTA_DE_TEJA	Cubierta	285,55	5,26	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,69	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	36,47	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	19,69	2,36	Usuario
C02_Cerramiento_perimetral_e	Suelo	36,47	2,36	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	193,45	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	272,87	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	1,95	0,38	Usuario
C03_FA_01_Fachada_cara_vista	Fachada	283,47	0,38	Usuario
C08_PLACA_ALVEOLAR	Fachada	48,65	2,44	Usuario
C10_Terreno_bajo_forjado_san	Suelo	575,73	4,80	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H01_Window	Hueco	75,89	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H01_Window	Hueco	101,18	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	9,94	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H02_Window	Hueco	19,89	1,18	0,26	Usuario	Usuario
H03_Window	Hueco	19,80	1,17	0,26	Usuario	Usuario
H04_Window	Hueco	12,24	1,33	0,22	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	5,25	1,13	0,27	Usuario	Usuario
H05_Window	Hueco	5,25	1,13	0,27	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
H06_Window	Hueco	33,60	1,13	0,27	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
EQ_1_sis_calef_multiz_agua_caldera_1	Caldera eléctrica o de combustible	175,00	87,00	GasNatural	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P02_E01_FASE_4	5,00	5,00	30,00
P03_E01_FASE_4	5,00	5,00	30,00
P04_E01_AULA_DE_D	12,54	2,50	300,00

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01_Espacio0	575,73	perfildeusuario
P02_E01_FASE_4	575,73	noresidencial-8h-baja
P03_E01_FASE_4	575,73	noresidencial-8h-baja
P04_E01_AULA_DE_D	575,73	noresidencial-24h-alta
P05_E01_CAMARA_BA	624,38	perfildeusuario

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 Projectista, 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, sometién dose 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 aquéllas 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, 2.017

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
La Propiedad

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH
Asistencia Técnica Arquitecto Cº 15.995 C.O.A.M.

CERTIFICADO VIABILIDAD GEOMÉTRICA

D. BORJA SANTAFÉ MAIBACH, Arquitecto, redactor del proyecto de **Centro de Enseñanza Secundaria "Juan Ramón Jiménez" Fase 4**

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, 2.017

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA COMUNIDAD DE MADRID
La Propiedad

D. Borja SANTAFÉ MAIBACH
Asistencia Técnica Arquitecto C° 15.995 C.O.A.M.