

PROYECTO EJECUCIÓN  
NUEVO I.E.S. JAUME I DE BORRIANA

NOVIEMBRE 2019

Plaça Manuel Sanchis Guarner, 6  
Borriana, Castellón

Arquitecto:

**santatecla**  
arquitectos



Roberto Santatecla Fayos

Promotor:



**MAGNÍFIC  
AJUNTAMENT  
DE BORRIANA**



- HOJA EN BLANCO -

# MEMORIA GENERAL PROYECTO EJECUCIÓN

## ÍNDICE DE DOCUMENTOS

DOCUMENTO I. MEMORIA.....	4
<b>MD. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>4</b>
MD.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO .....	4
MD.1.1. Título del proyecto .....	4
MD.1.2. Objeto del encargo y fase de proyecto .....	4
MD.2. AGENTES.....	4
MD.2.1. Promotor .....	4
MD.2.2. Proyectista.....	4
MD.2.3. Otros técnicos.....	5
MD.3. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA.....	5
MD.3.1. Antecedentes.....	5
MD.3.2. Datos del emplazamiento.....	5
MD.3.3. Datos de la edificación existente. ....	8
MD.3.4. Datos conocidos de los edificios colindantes. Superficies y volúmenes.....	9
MD.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	9
MD.4.1. Objeto del proyecto.....	9
MD.4.2. Descripción general del edificio. ....	9
MD.4.3. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local. ....	16
MD.4.4. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales. Ficha urbanística. ....	19
MD.4.5. Descripción de la geometría del edificio. Datos estadísticos. ....	20
MD.4.6. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto .....	23
MD.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO .....	25
MD.5.1. Prestaciones por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. ....	25
MD.5.2. Otros requisitos del edificio. ....	26
<b>MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA.....</b>	<b>26</b>
MC.0. TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO.....	26
MC.0.1. Demoliciones parciales. Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.....	26
MC.0.2. Movimiento de tierras: Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.....	27
MC.0.3. Replanteo. ....	27
MC.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.....	27
MC.1.1. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación y contención.....	27
MC.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.....	28
MC.2.1. Cimentación y contención de tierras.....	28
MC.2.1. Bases de cálculo .....	28
MC.2.2. Análisis Estructural. ....	28
MC.2.3. Cimentación y contención de tierras.....	28
MC.3. SISTEMA ENVOLVENTE.....	29
MC.3.1. Suelos en contacto con el terreno. ....	29
MC.3.2. Fachadas.....	29
MC.3.3. Medianeras.....	30

MC.3.4. Cubiertas.....	30
MC.3.5. Suelos en contacto con el exterior.....	30
MC.3.6. Escaleras y rampas exteriores.....	30
MC.3.7. Particiones interiores en contacto con espacios no habitables, o con zonas comunes no calefactadas.....	30
MC.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR.....	30
MC.4.1. Compartimentación interior vertical.....	30
MC.4.2. Compartimentación interior horizontal.....	30
MC.4.3. Escaleras y rampas.....	31
MC.4.4. Locales técnicos y otros recintos específicos.....	31
MC.5. SISTEMA DE ACABADOS.....	31
MC.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS.....	32
MC.6.1. Sistemas de transporte y ascensor.....	32
MC.6.2. Recogida y evacuación de residuos.....	32
MC.6.3. Instalaciones de agua.....	32
MC.6.4. Evacuación de aguas.....	32
MC.6.5. Instalaciones térmicas (y sistemas de ventilación vinculados).....	32
MC.6.6. Sistemas de ventilación (no vinculados a las instalaciones térmicas).....	32
MC.6.7. Suministro de combustible.....	32
MC.6.8. Instalaciones eléctricas y solar fotovoltaica.....	32
MC.6.9. Instalaciones de iluminación.....	32
MC.6.10. Telecomunicaciones y Audiovisuales.....	32
MC.6.10. Equipamiento.....	32
MC.7. EQUIPAMIENTO.....	32
MC.8. URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESPACIOS EXTERIORES.....	33
<b>MNCTE. CUMPLIMIENTO DEL CTE.....</b>	<b>34</b>
MNCTE SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.....	34
SE.1.-Bases de cálculo.....	34
SE.2.-Acciones en la edificación.....	37
SE.3.-Modalidad de análisis efectuado y métodos de cálculo empleados.....	42
SE.4.-Dimensionamiento.....	43
MNCTE SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. APLICACIÓN DEL DB SI.....	45
SI.1. Propagación interior.....	47
SI.2. Propagación exterior.....	51
SI.3. Evacuación de ocupantes.....	52
SI.4. Detección, Control y Extinción.....	61
SI.5. Intervención de los Bomberos.....	62
SI.6. Resistencia al Fuego de la Estructura.....	63
MNCTE SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.....	66
SUA.1.- Seguridad frente al Riesgo de Caídas.....	66
SUA.2.- Seguridad frente al Riesgo de Impacto o Atrapamiento.....	68
SUA.3.- Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento en Recintos.....	69
SUA.4.- Seguridad frente al Riesgo causado por iluminación Inadecuada.....	69
SUA.5.- Seguridad frente al Riesgo causado por situaciones de alta ocupación.....	71
SUA.6.- Seguridad frente al Riesgo de ahogamiento.....	71
SUA.7.- Seguridad frente al Riesgo causado por vehículos en movimiento.....	71
SUA.8.- Seguridad frente al Riesgo causado por la acción del rayo.....	71
SUA.9.- Accesibilidad.....	72

MCTE HS. SALUBRIDAD. APLICACIÓN DEL DB HS.....	74
HS.1. Protección frente a la humedad. ....	74
HS.2. Recogida y evacuación de residuos.....	79
HS.3. Calidad del aire interior. ....	79
HS.4. Suministro de agua.....	79
HS.5.: Evacuación de aguas.....	79
MCTE HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. DB HR.....	90
HR.1 Generalidades. Procedimiento de verificación.....	90
HR.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias.....	90
HR.3 Diseño y dimensionado.....	95
HR.4 Productos de construcción.....	113
HR.4 Fichas justificativas.....	115
MCTE HE. AHORRO DE ENERGÍA. APLICACIÓN DEL DB HE .....	119
HE0. Limitación del consumo energético. ....	119
HE.1. Limitación de demanda energética.....	120
HE2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	132
HE.3. Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación. ....	132
HE.4. Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.....	132
HE.5. Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica.....	132
<b>MNO. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS.....</b>	<b>133</b>
MNO.1. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRAINCENDIOS.....	133
MNO.1.1. Real Decreto 513/2017 . Reglamento de instalaciones de protección contra incendios. ....	133
MNO.2. NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD .....	133
MNO.2.1. LEY 1/1998. 05/05/1998. Presidencia de la Generalitat Valenciana. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, de la Comunidad Valenciana. ....	133
MNO.2.2. DECRETO 65/2019, de 26 de abril, del consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos. ....	133
MNO.3. NORMATIVAS DE MOVILIDAD .....	136
<b>MA. ANEXOS A LA MEMORIA .....</b>	<b>138</b>
MA.1. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	138
MA.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD .....	138
MA.3. PLAN DE CONTROL Y CALIDAD DEL PROYECTO.....	138
MA.4. CÁLCULO ESTRUCTURA .....	138
MA.5. INFORMACIÓN GEOTÉCNICA.....	138
MA.6. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	138
MA.6.1 PLAZO DE EJECUCIÓN.....	138
MA.6.2. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA .....	138
MA.6.3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	138
MA.6.4. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO.....	140
MA.6.5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS .....	140
MA.6.6. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS.....	142
MA.7. DAU 12/076C – SISTEMA G.H.A.S .....	143
<b>DOCUMENTO II. PLANOS.....</b>	<b>144</b>
<b>DOCUMENTO IV-V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.....</b>	<b>149</b>

- HOJA EN BLANCO -

## DOCUMENTO I. MEMORIA

### MD. MEMORIA DESCRIPTIVA Y JUSTIFICATIVA

La presente Memoria se redacta de acuerdo con las estipulaciones previstas en el Código Técnico de la Edificación, en los apartados correspondientes a la fase de Proyecto de Ejecución.

#### MD.1. IDENTIFICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

##### MD.1.1. Título del proyecto

Referencia: PR-169  
Título: NUEVO IES JAUME I BORRIANA  
Ubicación: Plaça Manuel Sanchis Guarner nº6, 12530 Borriana, Castelló.

Referencia Expediente  
Ajuntament de Borriana: 3343/19

##### MD.1.2. Objeto del encargo y fase de proyecto

En la documentación que se adjunta en esta memoria, así como en los planos, se desarrolla el PROYECTO DE EJECUCIÓN para la construcción del NUEVO IES JAUME I de Borriana.

La adjudicación del contrato para la redacción del proyecto, tras la correspondiente convocatoria de concurso público, se efectuó por parte del Ayuntamiento de Borriana, firmándose el contrato con fecha 2 de septiembre de 2019.

Este proyecto de Ejecución consta de:

- Memoria.
- Planos.
- Mediciones y Presupuesto.
- Estudio de Seguridad y Salud.
- Estudio de Gestión de Residuos.

#### MD.2. AGENTES

##### MD.2.1. Promotor

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE BORRIANA  
DIRECCIÓN: Plaça Major, 1.  
12530 Borriana, Castelló.  
REPRESENTANTE: Maria Jose Safont Melchor, Alcaldesa de Borriana.

##### MD.2.2. Projectista

El equipo técnico redactor de este proyecto es:

**santatecla arquitectos**

Col. 09453 en el C.O.A. Valencia  
Avda. Blasco Ibáñez nº65 pta1  
46021 Valencia  
Tfno/fax: 963622751  
e-mail: [santatecla@santateclarquitectos.com](mailto:santatecla@santateclarquitectos.com)

**Roberto Santatecla Fayos. Arquitecto.**

### MD.2.3. Otros técnicos

Colaboración en el diseño y cálculo de la estructura.

PRODEIN S.L.

Sergio de Andrés Berlato. Ingeniero de Caminos.

Colaboración en el desarrollo de Instalaciones:

LEING S.L.

Jose María Verdú Esteve. Ingeniero Industrial.

## MD.3. INFORMACIÓN PREVIA: ANTECEDENTES Y CONDICIONES DE PARTIDA

### MD.3.1. Antecedentes.

El proyecto se encarga tras la convocatoria y adjudicación del correspondiente concurso público.

El Proyecto Básico se entregó con fecha 3 de octubre de 2019.

El contrato preveía como fecha de entrega para el Proyecto de Ejecución el 24 de noviembre, y la Junta de Gobierno Local del Ajuntament de Borriana aprobó una ampliación del plazo hasta el 13 de diciembre de 2019.

### MD.3.2. Datos del emplazamiento

La parcela sobre la que se realizará el proyecto es la que ocupa el actual instituto, (marcada en rojo en la fotografía aérea), que tiene una superficie de 17.601'00 m<sup>2</sup>, según Catastro, ampliada con una nueva parcela aportada por el Ayuntamiento (marcada en amarillo. La parcela con la que se amplía la actual parcela es de titularidad municipal, y será puesta a disposición de la GVA.

La superficie total de la parcela es de 19.327'38m<sup>2</sup> totales, según el plano topográfico.



Imagen aérea de la actual situación. En rojo, parcela actual del IES Jaume; en amarillo nueva parcela aportada por el Ayuntamiento

### Descripción general del emplazamiento.

El solar se sitúa al oeste del casco urbano.

Linda por el Noreste con la C/ Jacinto Benavente, por el Sureste con la Plaza Manuel Sanchís Guarner, por el suroeste conforma medianera y por el noroeste con la futura prolongación de la calle Picasso, que no se encuentra todavía urbanizada.

Entre la parcela actual y la aportada como ampliación discurre una acequia que, tras las consultas pertinentes con el Ayuntamiento, podrá eliminarse en los trabajos de derribo. De acuerdo con las conversaciones mantenidas con el Ayuntamiento, si esto no fuera posible, la acera se desviaría por el linde interior de la parcela, con el ajuste necesario en la edificación de ESO y Bachiller, y sin necesidad de ningún ajuste en CCFF.

En la esquina noroeste, transcurre en la actualidad una línea eléctrica de media tensión, cuyo desvío está ya tramitado por el Ayuntamiento, para que esté desviada antes de iniciarse los trabajos de derribo y nueva construcción del edificio.

Existe red de saneamiento y de servicios en la calle Jacinto Benavente y en el vial junto a la plaza de Manuel Sanchis Guarner. La cota de vertido a estas redes es bastante superficial, lo que ha condicionado la red de evacuación interior del edificio y de su urbanización.

El desnivel de la parcela es mínimo, por lo que no será necesario realizar ningún movimiento de tierras especial, salvo el requerido para la construcción de los edificios.

Todos los accesos al nuevo edificio se plantean exclusivamente desde los viales que actualmente están urbanizados y consolidados.

#### Entorno físico.

En la C/ Jacinto Benavente el edificio actual convive con edificios residenciales de dos y tres plantas de altura. Por el Suroeste, en el linde con la Plaza Manuel Sanchis Guarner, los edificios de viviendas alcanzan las 6 alturas.

Se dispone de las rasantes de la Plaza Manuel Sanchis Guarner, sobre la que se propone el acceso principal, y de la C/ Jacinto Benavente, sobre la que se propone el acceso al edificio de ciclos formativos. El edificio principal se proyecta con el pavimento de planta baja la cota 100'60m., 57cm. por encima de la rasante de la plaza (en el punto de acceso proyectado 100'03m). El edificio de ciclos formativos se ubica igualmente a la cota 100'60m, 35 cm por encima del punto de acceso por la calle Jacinto Benavente, garantizando así que quedará por encima del nivel de la prolongación de la calle Picasso. El nivel de los espacios libres se propone aproximadamente horizontal, con los desniveles y las pendientes muy ajustadas por las condiciones del vertido a la red. Los desniveles entre las zonas de patio y los interiores de los edificios se salvan en las zonas exteriores de acceso mediante rampas de pendiente suave.

#### Datos catastrales.

Se adjunta la ficha catastral de la parcela sobre la que se sitúa el actual IES Jaume I de Borriana y la ficha catastral de la nueva parcela que aporta el Ayuntamiento.



GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA  
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

### CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

**REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE**  
**8594601YK4189S0001LW**

#### DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

LOCALIZACIÓN:  
**PZ MANUEL SANCHIS GUARNER 6**  
**12530 BORRIANA / BURRIANA [CASTELLÓN]**

USO PRINCIPAL: **Cultural**      AÑO CONSTRUCCIÓN: **1975**

COEFICIENTE DE PARTICIPACIÓN: **100,000000**      SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>): **4.806**

#### PARCELA CATASTRAL

SITUACIÓN:  
**PZ MANUEL SANCHIS GUARNER 6**  
**BORRIANA / BURRIANA [CASTELLÓN]**

SUPERFICIE CONSTRUIDA (m<sup>2</sup>): **4.806**      SUPERFICIE GRÁFICA PARCELA (m<sup>2</sup>): **17.601**      TIPO DE FINCA: **Parcela construida sin división horizontal**

#### CONSTRUCCIÓN

Destino	Escala	Planta	Puerta	Superficie m <sup>2</sup>
ENSEÑANZA	1	00	01	1.663
ALMACEN	1	00	BJ	335
ALMACEN	1	00	BJ	122
VIVIENDA	1	00	BJ	67
ENSEÑANZA	1	01	01	1.488
DEPORTIVO	1	00	BJ	999
DEPORTIVO	1	00	BJ	132

#### INFORMACIÓN GRÁFICA

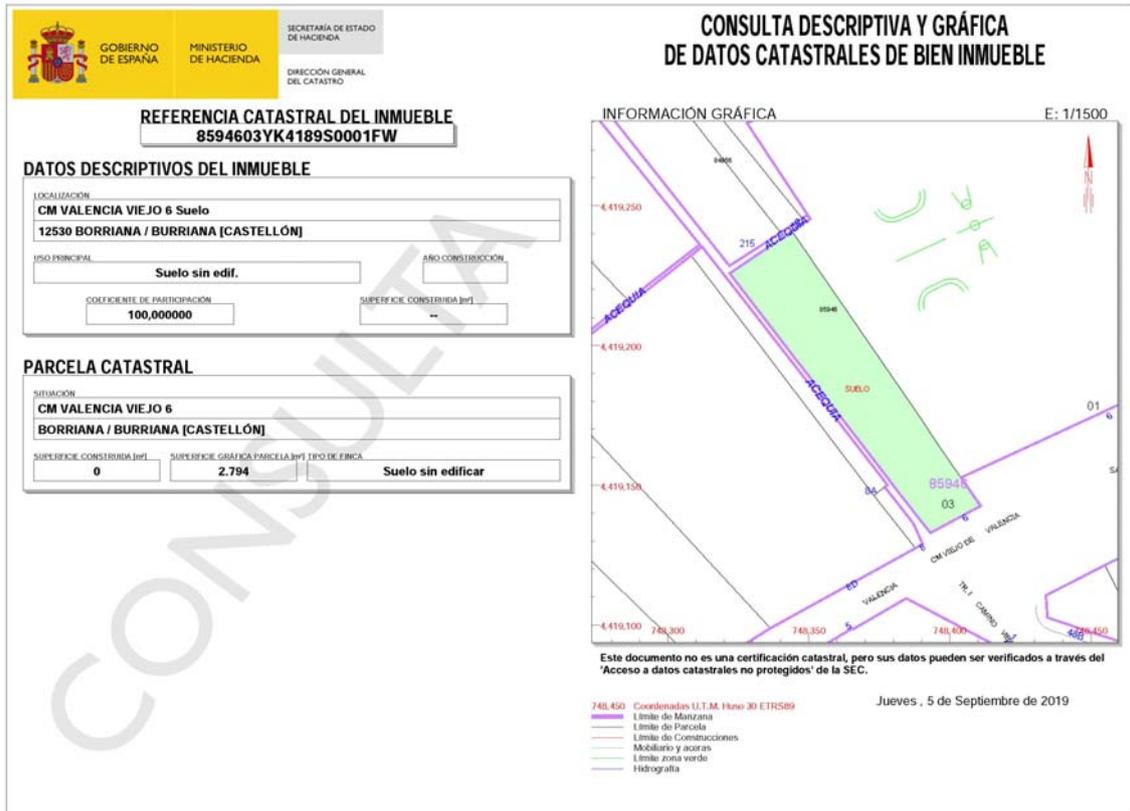


E: 1/2000

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

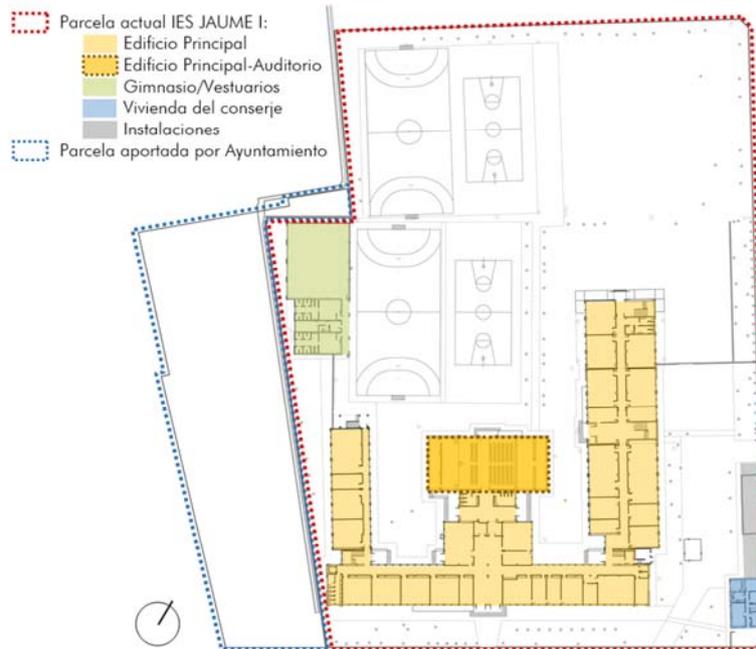
7481500    Coordenadas U.T.M. Huso 30 ETRS89      Miércoles, 4 de Septiembre de 2019

- Límite de Manzana
- Límite de Parcela
- Límite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Límite zona verde
- Hidrografía



**MD.3.3. Datos de la edificación existente.**

La parcela cuenta con una edificación existente, el actual IES Jaume I de Borriana. El edificio actual principal tiene un esquema en planta de tres brazos, en forma de U, con fachada principal orientada al Sureste y recayendo a la Plaza Manuel Sanchís Guarner. El bloque oeste es de una sola crujía. El bloque este tiene doble crujía, con pasillo central y aulas orientadas a noreste y sureste. El gimnasio y los vestuarios se encuentran aprovechando un quiebro en el lado oeste de la parcela. La vivienda del conserje ocupa la esquina este de la fachada de parcela recayente a la plaza.



El derribo de la edificación actual se realizará antes de empezar los trabajos de construcción de la nueva edificación prevista en este proyecto, mediante un Proyecto de Derribo Independiente.

#### MD.3.4. Datos conocidos de los edificios colindantes. Superficies y volúmenes.

El solar sobre el que se proyecta el nuevo IES Jaime I no tiene edificios colindantes.

### MD.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### MD.4.1. Objeto del proyecto.

El proyecto responde a los objetivos y requerimientos del Pliego de prescripciones Técnicas y Programa de Necesidades que rigen el contrato de asistencia técnica para LA REDACCIÓN DEL PROYECTO DEL NUEVO IES JAUME I DE BORRIANA.

#### MD.4.2. Descripción general del edificio.

La parcela se encuentra inserta en un entorno urbano caracterizado por la construcción residencial ajustada a las líneas de viales.

El nuevo edificio seguirá ese mismo criterio, en el volumen correspondiente al instituto, en los frentes actualmente urbanizados (Plaza Manuel Sanchis Guarner y Calle Jacinto Benavente). Con ello se cubren dos objetivos: desde el punto de vista del entorno se continúa con la definición tradicional de los espacios urbanos, ajustando las alineaciones de fachada de la edificación a las de estos dos viales, y se optimiza el aprovechamiento de la parcela, agrupando la mayor parte de los espacios libres en el centro de la parcela.

En el caso del edificio de CCFF, el bloque se separa de la alineación a la calle pendiente de urbanizar, en la prolongación de la calle Pablo Ruiz Picasso, el espacio necesario para permitir una

calle interior de servicio para el acceso de suministros y retirada de residuos a los talleres formativos. La fachada Este, con el escaparate, sí recae directamente sobre la alineación de la calle Jacinto Benavente.

La materialización de los volúmenes se propone principalmente con ladrillo cara vista y hormigón in situ o prefabricado en los arranques. El ladrillo cara vista se proyecta con el sistema de anclajes de retención y elementos de fijación mecánicos, pasando por delante del canto de los forjados.

El edificio propuesto para el nuevo instituto mantiene la fachada principal recayendo a la plaza Manuel Sanchis Guarner, pero el acceso se desplaza hasta la esquina más próxima al casco urbano. Tras este acceso, se configura un atrio de acogida para los usuarios del edificio, en el que es posible esperar a los familiares, encontrarse con los amigos, aparcar la bicicleta, dirigirse hacia los espacios libres, o acceder a las pistas deportivas y a la cafetería sin entrar al instituto, lo que permitirá utilizar estos espacios fuera de las horas lectivas.



Acceso principal Instituto

A media altura de la calle Jacinto Benavente se propone un acceso de servicio para la cafetería (suministros) y para el mantenimiento de las instalaciones del gimnasio.

Finalmente, casi en el encuentro con la prolongación de la calle Picasso, se resuelve un acceso independiente para el edificio de Ciclos Formativos, que permitirá el acceso de los estudiantes a horas diferentes de las del instituto, sin interferencias en el funcionamiento entre ambos. Este volumen destinado a Ciclos Formativos se separa del límite de la parcela en la prolongación de la calle Picasso, con el fin de permitir el acceso rodado de servicios y suministros, acceso al silo para retirada de residuos, etc, evitando así que coincidan estos accesos de mantenimiento y servicios con los accesos peatonales de los alumnos.

Por supuesto, es posible también comunicar los bloques del instituto y de ciclos formativos por el interior de la parcela, cruzando la cancela de separación que se proyecta.

Resumiendo, los accesos previstos al centro son:

- **1.** Acceso peatonal y de bicis al instituto. Se accede a un gran atrio desde el que se podrá acceder al edificio, a la sala de usos múltiples, a la cafetería o al patio de juegos.
- **2.** Acceso de servicio. Para el mantenimiento de las instalaciones y de servicio de la cafetería.

- 3. Acceso rodado al patio interior. Mediante este acceso podrán acceder vehículos de mantenimiento al interior del centro.
- 4. Acceso peatonal al edificio de CCFF.
- 5. Acceso rodado al edificio de CCFF.
- 6. Conexión interna entre el Instituto y CCFF.

Los accesos se observan en el siguiente esquema:



Disposición de accesos peatonales y rodados

En el interior de la parcela, la relación entre los espacios libres y el instituto se hace de manera amable gracias a la existencia de un porche corrido ocupando todo el frente de fachada.

Este espacio presta una sombra agradable en el encuentro entre el edificio y las pistas deportivas, se convertirá en un espacio de convivencia para el conjunto de los usuarios, de enseñanza, de actividades docentes y recreativas, de apoyo a la zona deportiva, etc.



Porche bajo la crujía norte del Instituto

### El Instituto

El instituto resuelve el programa funcional en un bloque de dos plantas, con una geometría sencilla, "apoyado" sobre un zócalo de una sola planta que prolonga la edificación hasta ajustarla a las alineaciones de vial de la plaza y de la calle Jacinto Benavente. Por tanto, se resuelve con una edificación de PB+2.

Dos escaleras son suficientes para resolver los accesos a las plantas superiores y la evacuación del edificio en caso de incendio, gracias a su ubicación estratégica en planta, y a la configuración del recinto protegido, que incluye una parte de las circulaciones perpendiculares a la fachada principal. De esta manera el conjunto de las circulaciones resulta sencillo y claro: una escalera principal junto al vestíbulo de acceso al edificio, en la esquina sureste del bloque de tres crujías, y una segunda escalera, en el extremo oeste de la crujía intermedia.

En planta baja, el zócalo recayente a la plaza contiene los usos administrativos, los servicios generales, la sala de profesores, las aulas específicas de música y, ya en la crujía que da al patio, los laboratorios de ciencias. En la parte más próxima a la calle Jacinto Benavente, se sitúa la sala de usos múltiples, con la posibilidad de acceso directo desde el atrio de entrada al edificio.

Las dos plantas altas de este bloque acogen las aulas de secundaria, bachiller y el resto de las específicas. Estas plantas se organizan en tres crujías. La norte tiene un poco más de dimensión que las demás. Esta pequeña diferencia permite ajustar las superficies en los espacios que requieren un poco más de dimensión que el resto, como las aulas específicas y aulas de bachiller. Por esta razón, esta crujía está ocupada por las aulas específicas en la primera planta, y por las 6 aulas de los tres niveles de bachiller en la segunda. La crujía sur y la intermedia acogen 12 aulas de secundaria en cada planta (24 en total). Con esta modulación de aulas resulta sencillo organizar la docencia de los distintos cursos por niveles (por ejemplo, 1º y 2º de la ESO en la planta primera, 3º y 4º en la planta segunda, y bachiller también en la segunda).

### El edificio de Ciclos Formativos

Resuelto en la parte norte de la parcela, en un volumen de 2 plantas (PB+1), con acceso desde Jacinto Benavente y desde el patio principal del complejo educativo. Se organizan dos crujías de diferente dimensión, atendiendo a los diferentes requerimientos en cada uno de los espacios: en la parte norte se sitúan las aulas de taller, con estructura de luces mucho mayores y algunos espacios a doble altura, que pueden resolverse así sin pilares intermedios, y en la parte sur se sitúan las aulas de tamaño más convencional.

Una calle privada frente a los talleres, completando el espacio hasta el límite de la parcela, con acceso desde Jacinto Benavente, resuelve fácilmente los accesos de suministros y la retirada de residuos, importante en los ciclos formativos de carpintería y madera.

Patios intermedios permiten también la utilización de espacios libres junto a los talleres, para acoger algunos elementos de las instalaciones, como el silo de recogida de viruta y serrín aspirados, etc.

### Cafetería-Gimnasio

Se disponen independientes del resto de espacios, con acceso desde los espacios exteriores, lo que facilitará su uso incluso fuera de las horas "lectivas", con los espacios docentes cerrados, a través del porche situado detrás de la sala de usos múltiples. Es posible así vincular la cafetería también a las

actividades deportivas que pueden organizarse fuera de las horas lectivas. Dispone de un acceso de servicio y suministros independiente de los accesos generales al centro, directamente desde la calle.

#### Soluciones materiales y constructivas.

Las soluciones constructivas y materiales propuestos se han seleccionado teniendo en cuenta su eficacia, garantía de durabilidad, menor y mejor mantenimiento y su contribución a una mejor eficiencia energética.

#### OBRA (SEGÚN CAPÍTULOS)

##### 1.-MOVIMIENTO DE TIERRAS-DEMOLICIONES.

- Excavación general de la cimentación y/o zona de urbanización.
- Relleno y extendido de zahorras en la zona de urbanización.
- Bajo las zapatas de cimentación se vertirá hormigón de limpieza hasta empotrar las cimentaciones aproximadamente 50 cm en el estrato resistente.

##### 2.-RED DE SANEAMIENTO.

- Se prevé la ejecución de una red separativa enterrada de saneamiento, formada por tubos de PVC de distintos diámetros, arquetas de registro y pozos. Las pendientes se sitúan en ocasiones por debajo de lo señalado en el CTE, por las características de la red a la que se vierte, que es muy superficial. En proyecto se han ajustado distribuciones y pendientes de manera que se optimizan las características de la red interior, teniendo en cuenta los condicionantes de la red municipal.
- Para la red aérea de saneamiento, se prevé la utilización de tubos de PVC de distintas secciones, con pendientes que en este caso sí cumplen normativa.
- Esta nueva red se diseñará con el objetivo de acometer a la red general existente en la urbanización.
- Se instala una red de drenaje en las zonas de urbanización ajardinadas, o aterradas, que lo requieren.

##### 3.-CIMENTACIONES.

- Se prevé la ejecución de una cimentación superficial, mediante zapatas combinadas o aisladas, considerando una tensión admisible del terreno, según el informe geotécnico, de 1'52kg/cm<sup>2</sup>. Para empotrarlas unos 50 cm. en el estrato resistente, será necesario verter hormigón de limpieza hasta obtener la cota necesaria.

##### 4.-ESTRUCTURAS.

- Se propone una estructura de vigas hormigón armado y placas alveolares pretensadas, con diferentes cantos, que permiten salvar tanto las luces habituales de los espacios docentes (aulas y laboratorios alrededor de los 8'00m), y las luces mucho más amplias de los talleres y el gimnasio, utilizando en cada caso los cantos apropiados.

##### 5.-CUBIERTAS.

- Se propone como cubierta general, la ejecución de una cubierta invertida acaba en gravas, con pasillos de circulación que permita su adecuado mantenimiento realizados con pavimento de terrazo de uso exterior.

- En terrazas, se propone ejecutar cubiertas planas transitable, acabadas con pavimento a nivel de terrazo para exteriores.

#### 6.-FACHADAS.

- Para la mayor parte de fachadas se propone la ejecución de una fábrica de ladrillo visto de 1/2 pie de espesor, con formato catalán.
- El sistema propuesto es del tipo G.H.A.S. o similar, de muros de ladrillo pasantes por delante de los forjados, que forman la hoja exterior de cerramientos en fachadas, en este caso no ventiladas. El sistema se basa en la utilización de anclajes de retención a los forjados, pilares y estructuras auxiliares del edificio, juntas horizontales armadas en las distancias requeridas por el sistema con armaduras de tendel, y llaves de atado para las juntas de dilatación.
- En los huecos de ventanas con necesidades de protección solar, se han propuesto varias alternativas, según otros condicionantes, como la necesidad de protecciones mecánicas frente a impactos, la necesidad de oscurecer, y las exigencias de la calificación energética. Las alternativas básicamente son lamas orientables, dispuestas verticalmente, losas horizontales de protección a la altura de los dinteles o, si es posible, vidrios bajo emisivos con control solar. En algunos casos serán necesarios estores interiores para permitir el oscurecimiento de las aulas.
- El parasol de hormigón armado que se propone como protección solar, en su caso, se ejecuta sustentado mediante una estructura de perfiles metálicos fijada mecánicamente a la estructura de hormigón del edificio.
- Albardillas y vierteaguas de piedra caliza.

#### 7.-CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA EXTERIOR. VIDRIOS.

- Carpintería exterior de aluminio con rotura de puente térmico, preparada para recibir acristalamiento de hasta 36mm, formada por fijos, hojas correderas y abatibles. Se recibirá sobre bastidor de acero galvanizado, colocado de forjado a forjado. Vidrios de diferentes características en función de sus orientaciones y de las exigencias de eficiencia energética.
- En los huecos donde se precise, se instalarán celosías de lamas orientables de eje vertical, de aluminio perfilado anodizado o lacado, de 25 ó 60 micras, de doble pared con refuerzo de aluminio extruido, con solape para oscurecimiento total, alojadas en un marco de aluminio.
- Puertas de acceso, realizadas con perfilera de aluminio de uso intensivo (1.000.000 ciclos o superior).

#### 8.-PARTICIONES INTERIORES.

- Para los trasdosados de fachadas y compartimentación interior del centro, se prevé la utilización de tabiquería seca.
- Los cuartos de instalaciones, núcleos de patinillos y la delimitación de sectores de incendio se resolverán con fábrica de ladrillos cerámicos perforados, trasdosados de cartón-yeso.
- Los núcleos de ascensores que no se ejecuten con muros de hormigón, se realizarán con ladrillo acústico perforado de hormigón.
- Los núcleos húmedos se prevén también con ladrillo cerámico, trasdosados por sus caras exteriores con cartón-yeso.

#### 9.-CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR. VIDRIOS.

- Puertas de paso abatibles o correderas de hojas ciegas lisas con tableros aglomerados extruidos aligerados de 32mm, recubiertos con lámina de alta presión HPL de 3mm de espesor, canteado oculto con madera maciza de haya. Galce de madera de haya telescópico, para adaptarse al

ancho del tabique, tapajuntas macizo de madera de haya de 70x15mm. Herrajes de acero inox AISI 304 y llaves con doble amaestramiento.

- Puertas cortafuegos abatibles de doble chapa inyectada de material ignífugo, marco de acero en Z soldado, cierre anti pánico, manilla inox y guarnición termoexpandente en el cerco.
- Barandilla interior en escaleras con pletinas de acero de 5mm, con pasamanos de madera.
- En general, se prevé un sistema de amaestramiento de llaves de dos niveles para facilitar el manejo del personal en el edificio.

#### 10.-REVESTIMIENTO DE SUELOS.

- Instalación de lámina de aislamiento de ruido de impacto en forjados para mejorar el aislamiento entre espacios.
- Se propone la instalación de un pavimento de mármol en los núcleos verticales de comunicación, escaleras.
- Pavimento de terrazo en circulaciones y zonas comunes.
- Pavimento de gres en aseos, vestuarios y cuartos de instalaciones.
- Pavimento vinílico en aquellos espacios que determina el pliego (uso deportivo).
- Algunos de estos pavimentos además deberán incorporar la resistencia a los agentes químicos, según sea el espacio a pavimentar.

#### 11.-REVESTIMIENTO DE PAREDES Y TECHOS.

- En general, techo continuo formado por placa de yeso laminado de 15mm standard y aditivada para reducir la absorción superficial de agua en zonas húmedas, atornillada a estructura de acero galvanizado, remate de bordes libres con perfil de aluminio y puertas de registros para instalaciones.
- Techos desmontables sobre perfilera de aluminio en pasillos y zonas comunes, formato 60x60, con absorción acústica.
- Se prevé la instalación de falso techo acústico absorbente, utilizando para ello placas con las características especificadas en la justificación de la absorción acústica, o placas de yeso laminado perforada de 12'5mm de espesor y velo acústico negro en la cara oculta, atornillada a estructura de acero galvanizado, remate de bordes libres con perfil de aluminio y puertas de registros para instalaciones.
- En exteriores, instalación de falso techo con placas compuestas por alma de cemento portland con aditivos y material aligerante, recubierto en sus caras y bordes por una malla de fibra de vidrio, atornillada a estructura metálica de acero galvanizado suspendidas del forjado.
- Guarnecido-enlucido de yeso maestreado en losas de escalera.
- En espacios húmedos, se revestirán las paredes con alicatados hasta aproximadamente la altura del falso techo, manteniendo el formato de la pieza de alicatado, sin cortes, recibidos con mortero cola sobre los paramentos previamente enfoscados.
- En paredes de zonas de circulación, se instalará un revestimiento sobre las particiones de cartón yeso hidrófugo, con alicatado de formato 10x20 ó 10x30 cm., Pintura plástica acrílica mate en paramentos interiores por encima de los zócalos.
- Instalaciones habituales, incluyendo climatización.

#### 21.- URBANIZACIÓN.

- Se prevé la ejecución de la urbanización del espacio interior destinado a zona de juegos.
- Se prevé completar la pavimentación en la zona de la plaza frente a la parcela de ampliación en las zonas donde carezca de pavimento.

## 22.- VARIOS Y EQUIPAMIENTO.

- Se prevé la instalación de señalizaciones con rotulación con los idiomas co-oficiales, en directorios generales, directorios de planta, áreas y dependencias.
- El edificio se dotará de la señalización fotoluminiscente y de accesibilidad, tal y como prevé la normativa vigente.
- Se prevé la instalación de los mostradores de atención al usuario.
- Instalación de los elementos de dotación (jaboneras, secamanos, espejos, bancadas, barras de apoyo, etc) en baños, aseos y vestuarios.
- Ascensor.

## 25.- CONTROL DE CALIDAD.

- Ensayos edificación:  
Se realizarán ensayos de hormigón, de acero corrugado, de soldaduras, del espesor de la pintura intumescente y de la adherencia de esta al soporte, etc.
- Pruebas de servicio:  
Se realizarán pruebas de estanquidad de cubierta, de fachadas, de la red enterrada y colgada de saneamiento.
- Ensayos instalaciones:  
Se realizarán las pruebas de estanquidad y resistencia de las distintas redes de conductos, las pruebas de funcionamiento, la verificación del funcionamiento de los sistemas de control y regulación, medición de temperaturas, funcionamiento de los sistemas de seguridad, pruebas de presión, etc. de todas las instalaciones que se prevé ejecutar en el edificio.
- Ensayos acústica:  
Se prevé la realización de ensayos de aislamiento acústico a ruido aéreo entre aulas, en fachadas y cubiertas, y del ruido aéreo que generan las instalaciones.
- Eficiencia energética:  
Se prevé la realización de un control energético, durante la ejecución de las obras, que verifique que se obtiene la calificación energética de proyecto.

### MD.4.3. Marco legal aplicable de ámbito estatal, autonómico y local.

En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de los diarios oficiales.

De acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 1ºA) I del Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en la redacción del presente proyecto se han observado las normas vigentes sobre construcción.

En la presente memoria se justifica el cumplimiento de la siguiente normativa:

#### NORMATIVA ESTATAL

LEY 38/1999. 05/11/1999. Jefatura del Estado.  
Ley de Ordenación de la Edificación.  
BOE 06/11/1999 y modificaciones

REAL DECRETO 1000/2010. 05/08/2010. Ministerio de Economía y Hacienda.  
Regula el visado colegial obligatorio.  
BOE 06/08/2010 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 7/2015. 30/10/2015. Ministerio de Fomento.  
Por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.  
BOE 31/10/2015 y modificaciones

REAL DECRETO 314/2006. 17/03/2006. Ministerio de la Vivienda.  
Código Técnico de la Edificación + Parte I y II.

BOE 28/03/2006 y modificaciones  
Documento Básico SE Seguridad Estructural  
Documento Básico SI Seguridad en caso de incendio  
Documento Básico SUA Seguridad de utilización y accesibilidad  
Documento Básico HE Ahorro de energía  
Documento Básico HR Protección frente al ruido  
Documento Básico HS Salubridad

REAL DECRETO 105/2008. 01/02/2008. Ministerio de la Presidencia.  
Regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.  
BOE 13/02/2008 y modificaciones

REAL DECRETO 1627/1997. 24/10/1997. Ministerio de la Presidencia.  
Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.  
BOE 25/10/1997 y modificaciones

REAL DECRETO 256/2016. 10/06/2016. Ministerio de la Presidencia.  
Instrucción para la recepción de cementos (RC-16).  
BOE 25/06/2016

REAL DECRETO 751/2011. 27/05/2011. Ministerio de la Presidencia.  
Aprueba la Instrucción de Acero Estructural (EAE).  
BOE 23/06/2011 y modificaciones

REAL DECRETO 1247/2008. 18/07/2008. Ministerio de la Presidencia.  
Aprueba la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).  
BOE 22/08/2008 y modificaciones

REAL DECRETO 997/2002. 27/09/2002. Ministerio de Fomento.  
NCSR-02. Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación  
BOE 11/10/2002 y modificaciones

REAL DECRETO 842/2002. 02/08/2002. Ministerio de Ciencia y Tecnología.  
Aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT).  
BOE 18/09/2002 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 1/1998. 27/02/1998. Jefatura del Estado.  
Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.  
BOE 28/02/1998 y modificaciones

REAL DECRETO 346/2011. 11/03/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones.  
BOE 01/04/2011 y modificaciones

ORDEN ITC/1644/2011. 10/06/2011. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
Desarrolla el 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.  
BOE 16/06/2011 y modificaciones

REAL DECRETO 1027/2007. 20/07/2007. Ministerio de la Presidencia.  
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).  
BOE 29/08/2007 y modificaciones

REAL DECRETO 235/2013. 05/04/2013. Ministerio de la Presidencia.  
Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.  
BOE 13/04/2013 y modificaciones

REAL DECRETO LEY 1/2013. 29/11/2013. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igual.  
Por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social.  
BOE 03/12/2013

REAL DECRETO 505/2007. 20/04/2007. Ministerio de la Presidencia.  
Aprueba 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.  
BOE 11/05/2007

REAL DECRETO 2267/2004. 03/12/2004. Ministerio de Industria, Turismo y Comercio.  
Aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.  
BOE 17/12/2004 y modificaciones

RESOLUCION. 06/04/2017. Ministerio de Industria, Energía y Turismo  
Por la que se amplían los anexos I, II y III de la Orden de 29 de noviembre de 2001, por la que se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.  
BOE 28/04/2017

#### NORMATIVA COMUNITAT VALENCIANA

LEY 3/2004. 30/06/2004. Presidencia de la Generalidad Valenciana.  
Ley de Ordenación y Fomento de la Calidad de la Edificación (LOFCE).  
DOGV 02/07/2004 y modificaciones

LEY 5/2014. 25/07/2014. Presidencia de la Generalidad Valenciana.  
De Ordenación del Territorio, Urbanismo y Paisaje, de la Comunitat Valenciana (LOTUP).  
DOCV 31/07/2014 y modificaciones

DECRETO 1/2015. 09/01/2015. Conselleria de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente.  
Por el que se aprueba el Reglamento de Gestión de la Calidad en Obras de Edificación.  
DOCV 12/01/2015 y modificaciones

DECRETO 39/2015. 02/04/2015. Conselleria de Economía, Industria, Turismo y Empleo.  
Por el que se regula la certificación de la eficiencia energética de los edificios.  
DOCV 07/04/2015 y modificaciones

LEY 1/1998. 05/05/1998. Presidencia de la Generalidad Valenciana.  
Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, en la Comunidad Valenciana.  
DOGV 07/05/1998 y modificaciones

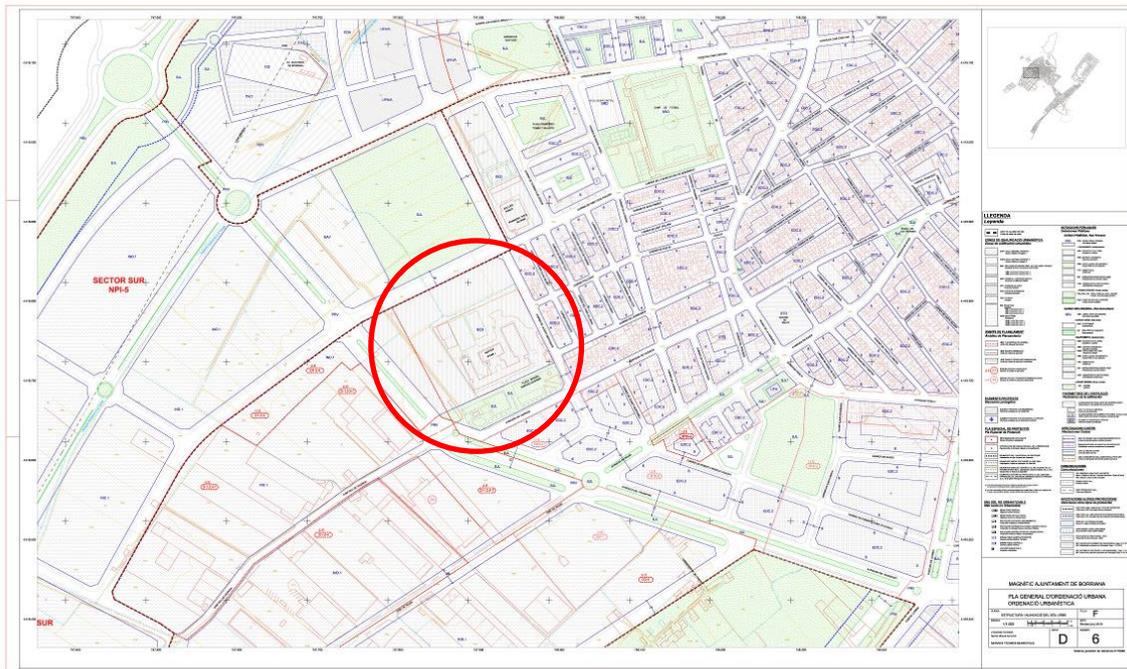
DECRETO 65/2019. 26/04/2019. Conselleria de Vivienda, Obras Públicas y Vertebración del Territorio  
De regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.  
DOGV 16/05/2019

#### NORMATIVA MUNICIPAL

Normas Urbanísticas. PGOU APROBADO POR RESOLUCIÓN DEL CONSELLER DE OBRAS PÚBLICAS, URBANISMO Y TRANSPORTE 10 DE MAYO DE 1995 (BOP 30/05/95) Y RESOLUCIÓN DE 21 DE ABRIL DE 1995 (BOP 03/06/95)

MD.4.4. Justificación del cumplimiento de la normativa urbanística, ordenanzas municipales. Ficha urbanística.

MD.4.4.1. PLAN GENERAL DE ORDENACIÓN DE BORRIANA



La parcela donde se ubica el IES Jaume I está clasificada como suelo Educativo o Cultural en el PGOU de Borriana.

Se aplica el Decreto 104/2014 de 4 de julio, del Consell, por el que se aprueba la norma técnica de reservas dotacionales educativas.

Se cumple con el artículo nº11 del Decreto 104/2014 de 4 de julio referido a las normas urbanísticas establecidas por el planeamiento, de aplicación a las parcelas que alberguen centros públicos, cumpliendo con los parámetros de edificabilidad indicadas por este artículo, enumeradas a continuación:

	NORMATIVA	PROYECTO
Coefficiente Edificabilidad máx.	1'00 m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s	0'6920 m <sup>2</sup> t/m <sup>2</sup> s
Ocupación máxima parcela	50%	37'22%
Distancias a lindes o fachadas	Sin limitación	-
Numero máx. plantas	3	3
Altura cornisa (respecto de la rasante 100'03m.plaza)	≤ 12m	11'92m – 8'25m
Formas edificios y cubiertas	Sin limitación	-
Nº plazas aparcamiento	Según Programa Necesidades	0

**MD.4.5. Descripción de la geometría del edificio. Datos estadísticos.**

**MD.4.5.1. SUPERFICIES ÚTILES POR ÁREAS.**

Las superficies útiles son las siguientes:

COMPARATIVA PROGRAMA DE NECESIDADES I.E.S JAUME I BURRIANA			
SUPERFICIES ÚTILES			
	PROGRAMA		PROYECTO
<b>A ESPACIOS DOCENTES</b>			
<b>A-a Aulas generales</b>			
Aula E. Secundaria obligatoria	1.200,00 m <sup>2</sup>		1.212,28 m <sup>2</sup>
Aula de Bachillerato	315,00 m <sup>2</sup>		319,39 m <sup>2</sup>
P/Taquillas unipersonales	93,00 m <sup>2</sup>		93,00 m <sup>2</sup>
<b>SUMA</b>	<b>1.608,00 m<sup>2</sup></b>		<b>1.624,67 m<sup>2</sup></b>
<b>A-b Aulas pequeño grupo</b>			
Aula Desdoblamiento, ESO y Bachillerato	125,00 m <sup>2</sup>		122,78 m <sup>2</sup>
Aula Apoyo y refuerzo pedagógico, ESO y Bachillerato	125,00 m <sup>2</sup>		127,31 m <sup>2</sup>
Aula de educación especial	30,00 m <sup>2</sup>		46,00 m <sup>2</sup>
<b>SUMA</b>	<b>280,00 m<sup>2</sup></b>		<b>296,09 m<sup>2</sup></b>
<b>A-c Espacios docentes específicos</b>			
Aula informática E. Secundaria 1 (IS-1 o Infocole)	100,00 m <sup>2</sup>		111,45 m <sup>2</sup>
Aula informática E. Secundaria 2 (IS-2)	150,00 m <sup>2</sup>		168,30 m <sup>2</sup>
Aula música E. Secundaria (MS-1)	62,00 m <sup>2</sup>		70,44 m <sup>2</sup>
Seminario música E. Secundaria	13,00 m <sup>2</sup>		15,27 m <sup>2</sup>
Aula música E. Secundaria (MS-2)	75,00 m <sup>2</sup>		87,28 m <sup>2</sup>
Aula-taller de E.Plástico y Visual- 1. Adapt. Curricular. E. Sec.	62,00 m <sup>2</sup>		68,15 m <sup>2</sup>
Seminario de Educación Plástica y Visual	13,00 m <sup>2</sup>		13,52 m <sup>2</sup>
Aula-taller de E.Plástico y Visual- 2. Adapt. Curricular. E. Sec.	75,00 m <sup>2</sup>		76,20 m <sup>2</sup>
Aula taller Tecnología 1 (E. Secundaria)	87,00 m <sup>2</sup>		92,43 m <sup>2</sup>
Seminario Tecnología	13,00 m <sup>2</sup>		13,72 m <sup>2</sup>
Aula taller Tecnología 2 (E. Secundaria)	100,00 m <sup>2</sup>		107,34 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Ciencias Experimentales de E. Secundaria	150,00 m <sup>2</sup>		157,63 m <sup>2</sup>
Antelaboratorio y seminario de ciencias	25,00 m <sup>2</sup>		25,58 m <sup>2</sup>
Laboratorio de Física y Química 1 (E.Secundaria)	150,00 m <sup>2</sup>		167,49 m <sup>2</sup>
Gimnasio: sala polideportiva	408,00 m <sup>2</sup>		439,40 m <sup>2</sup>
Gimnasio: vestuarios/aseos	130,00 m <sup>2</sup>		127,71 m <sup>2</sup>
Gimnasio: profesor/monitor (vest+sem.)	20,00 m <sup>2</sup>		18,29 m <sup>2</sup>
Gimnasio: almacenes/inst	20,00 m <sup>2</sup>		7,11 m <sup>2</sup>
Espacios docentes específicos Formación Profesional	2.130,00 m <sup>2</sup>		2.262,13 m <sup>2</sup>
<b>SUMA</b>	<b>3.783,00 m<sup>2</sup></b>		<b>4.029,44 m<sup>2</sup></b>
<b>A-d Espacios docentes comunes</b>			
Sala polivalente o de usos múltiples	150,00 m <sup>2</sup>		148,89 m <sup>2</sup>
Almacén de sala polivalente o de usos múltiples	25,00 m <sup>2</sup>		26,29 m <sup>2</sup>
Biblioteca	150,00 m <sup>2</sup>		162,05 m <sup>2</sup>
Seminarios generales de E.Secundaria	150,00 m <sup>2</sup>		158,97 m <sup>2</sup>
Almacenes recursos docentes	24,00 m <sup>2</sup>		53,23 m <sup>2</sup>
Cuartos de limpieza	32,00 m <sup>2</sup>		20,50 m <sup>2</sup>
<b>SUMA</b>	<b>531,00 m<sup>2</sup></b>		<b>569,93 m<sup>2</sup></b>
<b>A-e Servicios higiénicos</b>			
Aseos alumnos	390,00 m <sup>2</sup>		378,09 m <sup>2</sup>
Aseos educación especial	5,00 m <sup>2</sup>		5,49 m <sup>2</sup>
<b>SUMA</b>	<b>395,00 m<sup>2</sup></b>		<b>383,58 m<sup>2</sup></b>
<b>SUMA ESPACIOS DOCENTES</b>	<b>6.597,00 m<sup>2</sup></b>		<b>6.903,71 m<sup>2</sup></b>

<b>B ADMINISTRACIÓN</b>				
Despacho Dirección	25,00 m <sup>2</sup>		26,79 m <sup>2</sup>	
Despacho jefatura estudios	25,00 m <sup>2</sup>		23,12 m <sup>2</sup>	
Despacho administrador/secretario	13,00 m <sup>2</sup>		15,50 m <sup>2</sup>	
Secretaría/archivo	88,00 m <sup>2</sup>		87,17 m <sup>2</sup>	
Despacho servicio orientación	30,00 m <sup>2</sup>		34,27 m <sup>2</sup>	
Tutorías (Formación Profesional)	30,00 m <sup>2</sup>		30,95 m <sup>2</sup>	
Despacho Form.Centros Trabajo (Form.Prof.)	30,00 m <sup>2</sup>		29,98 m <sup>2</sup>	
Sala profesores	175,00 m <sup>2</sup>		179,52 m <sup>2</sup>	
Aseo adultos	20,00 m <sup>2</sup>		47,23 m <sup>2</sup>	
Sala AMPA	25,00 m <sup>2</sup>		33,81 m <sup>2</sup>	
Sala AA	50,00 m <sup>2</sup>		52,56 m <sup>2</sup>	
Sala de visitas	39,00 m <sup>2</sup>		58,00 m <sup>2</sup>	
Conserjería + reprografía	50,00 m <sup>2</sup>		50,52 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA ADMINISTRACIÓN</b>	<b>600,00 m<sup>2</sup></b>		<b>669,42 m<sup>2</sup></b>	
<b>C SERVICIOS GENERALES</b>				
Almacén general	50,00 m <sup>2</sup>		45,45 m <sup>2</sup>	
Cuarto contadores agua potable	3,00 m <sup>2</sup>		10,38 m <sup>2</sup>	
Cuarto general de limpieza	25,00 m <sup>2</sup>		18,86 m <sup>2</sup>	
Cuartos de basura	6,00 m <sup>2</sup>		10,72 m <sup>2</sup>	
Contadores/Grupo electrógeno	15,00 m <sup>2</sup>		12,68 m <sup>2</sup>	
Cuarto de instalaciones ambientales	20,00 m <sup>2</sup>		31,99 m <sup>2</sup>	
RACK	15,00 m <sup>2</sup>		35,07 m <sup>2</sup>	
Cuarto grupo de incendios	20,00 m <sup>2</sup>		12,83 m <sup>2</sup>	
Ascensor con sala máquinas	13,00 m <sup>2</sup>		5,75 m <sup>2</sup>	
Instalaciones	0,00 m <sup>2</sup>		35,13 m <sup>2</sup>	
Aseo + Vest. personal no docente	25,00 m <sup>2</sup>		23,89 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA SERVICIOS GENERALES</b>	<b>192,00 m<sup>2</sup></b>		<b>242,75 m<sup>2</sup></b>	
<b>SUMA TOTAL</b>	<b>7.389,00 m<sup>2</sup></b>		<b>7.815,88 m<sup>2</sup></b>	
<b>D ESPACIOS OPCIONALES</b>				
Cafetería	150,00 m <sup>2</sup>		132,77 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA ESPACIOS OPCIONALES</b>	<b>150,00 m<sup>2</sup></b>		<b>132,77 m<sup>2</sup></b>	
<b>SUMA TOTAL Sup.útil interior</b>	<b>7.539,00 m<sup>2</sup></b>		<b>7.948,65 m<sup>2</sup></b>	
Circulaciones pasos interiores	1.884,75 m <sup>2</sup>		2.952,46 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA SUPERFICIE UTIL interior</b>	<b>9.423,75 m<sup>2</sup></b>		<b>10.901,11 m<sup>2</sup></b>	
Muros y tabiquerías 17% SI	1.602,04 m <sup>2</sup>		1.573,89 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA SUP. CONSTRUIDA int.</b>	<b>11.025,79 m<sup>2</sup></b>		<b>12.475,00 m<sup>2</sup></b>	
Sup. Cubierta abierta 50%porche	337,50 m <sup>2</sup>		625,36 m <sup>2</sup>	
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>	<b>11.363,29 m<sup>2</sup></b>		<b>13.100,36 m<sup>2</sup></b>	
<b>E Espacios exteriores</b>				
Porches	675,00 m <sup>2</sup>		1.250,72 m <sup>2</sup>	
Pista polideportiva 44x22m	968,00 m <sup>2</sup>		968,00 m <sup>2</sup>	
Pista polideportiva 44x32m	1.408,00 m <sup>2</sup>		1.408,00 m <sup>2</sup>	
Zona de juegos / expansión E. Secundaria	2.700,00 m <sup>2</sup>		3.874,18 m <sup>2</sup>	
Huerto escolar	540,00 m <sup>2</sup>		614,96 m <sup>2</sup>	
Zona ajardinada	1.013,00 m <sup>2</sup>		2.007,86 m <sup>2</sup>	
<b>SUMA ESPACIOS EXTERIORES</b>	<b>7.304,00 m<sup>2</sup></b>		<b>10.123,72 m<sup>2</sup></b>	
<b>SUMA ESPACIOS EXTERIORES (sin ampliación)</b>	<b>7.304,00 m<sup>2</sup></b>		<b>10.123,72 m<sup>2</sup></b>	

<b>Otros</b>					
Acceso E. Secundaria				616,53	m <sup>2</sup>
Acceso gimnasio				145,22	m <sup>2</sup>
Acceso Cafetería				124,98	m <sup>2</sup>
Acceso Ciclos Formativos				192,22	m <sup>2</sup>
Acceso Talleres Ciclos Formativos				1.086,89	m <sup>2</sup>
Patios de servicio				654,33	m <sup>2</sup>
<b>F Parcela</b>					
Propuesta	15.000,00	m <sup>2</sup>		19.327,39	m <sup>2</sup>
Parcela Centro Existente	15.000,00	m <sup>2</sup>			
<b>ADENDA</b>					
A' <b>ESPACIOS DOCENTES ESPEC. BACHILL.</b>					
A'c <b>ESPACIOS DOCENTES ESPEC. CICLOS FORMATIVOS</b>					
<b>FAMILIA ARTES Y ARTESANIA</b>					
Aula Polivalente (Compatible Aula Técnica T. Carpintería)	0,00	m <sup>2</sup>		0,00	m <sup>2</sup>
Aula de carpintería (Compatible Taller Mecanizado T. Carpintería)	0,00	m <sup>2</sup>		0,00	m <sup>2</sup>
Aula de modelado	200,00	m <sup>2</sup>		218,80	m <sup>2</sup>
Aula de montaje escenario (altura mínima 8m)	240,00	m <sup>2</sup>		241,05	m <sup>2</sup>
Almacén	100,00	m <sup>2</sup>		119,93	m <sup>2</sup>
<b>FAMILIA COMERCIO Y MARKETING</b>					
<b>TPB Servicios Comerciales</b>					
Aula Polivalente	60,00	m <sup>2</sup>		58,28	m <sup>2</sup>
Taller de comercio	120,00	m <sup>2</sup>		118,98	m <sup>2</sup>
Taller de almacenaje	90,00	m <sup>2</sup>		95,53	m <sup>2</sup>
<b>Tecnico Actividades Comerciales</b>					
Aula Polivalente	60,00	m <sup>2</sup>		59,79	m <sup>2</sup>
Aula de Comercio y Marketing	100,00	m <sup>2</sup>		115,39	m <sup>2</sup>
Aula específica con escaparate exterior	100,00	m <sup>2</sup>		115,35	m <sup>2</sup>
<b>TS Comercio internacional</b>					
Aula Polivalente (Compatible A. Polivalente TPB Serv. Comunes)	0,00	m <sup>2</sup>		0,00	m <sup>2</sup>
Aula técnica de Comercio y Marketing	100,00	m <sup>2</sup>		105,68	m <sup>2</sup>
<b>FAMILIA INFORMATICA Y COMUNICACIONES</b>					
<b>Tecnico Sistemas Microinformáticas y Redes</b>					
Aula Polivalente (Compatible A. poliv. TPB Serv. Comunes)	0,00	m <sup>2</sup>		0,00	m <sup>2</sup>
Aula Técnica	60,00	m <sup>2</sup>		60,76	m <sup>2</sup>
Taller de instalación y reparación de equipos informáticos	120,00	m <sup>2</sup>		113,07	m <sup>2</sup>
<b>TS Administración de sistemas informáticos en red</b>					
Aula Polivalente (Compatible A. Poliv. TPB Serv. Comunes)	0,00	m <sup>2</sup>		0,00	m <sup>2</sup>
Aula Técnica + laboratorio	120,00	m <sup>2</sup>		120,15	m <sup>2</sup>
<b>FAMILIA MADERA, MUEBLE Y CORCHO</b>					
Aula Técnica	120,00	m <sup>2</sup>		113,05	m <sup>2</sup>
Taller de mecanizado	270,00	m <sup>2</sup>		296,82	m <sup>2</sup>
Taller de montaje y acabado	210,00	m <sup>2</sup>		251,79	m <sup>2</sup>
Almacén	60,00	m <sup>2</sup>		57,71	m <sup>2</sup>
<b>SUMAS</b>	<b>2.130,00</b>	<b>m<sup>2</sup></b>		<b>2.262,13</b>	<b>m<sup>2</sup></b>

#### MD.4.5.2. SUPERFICIES CONSTRUIDAS

Las superficies construidas por edificios y totales son las siguientes:

RESUMEN SUPERFICIE CONSTRUIDA		
<b><u>P. Baja.</u></b>		
Edificio ESO-BCH		2.852,98 m <sup>2</sup>
Edificio Cafetería		266,57 m <sup>2</sup>
Edificio Gimnasio		783,87 m <sup>2</sup>
Edificio C.C.F.F.		2.166,34 m <sup>2</sup>
Total P. Baja		<b>6.069,76 m<sup>2</sup></b>
<b><u>P.Primer.</u></b>		
Edificio ESO-BCH		2.351,37 m <sup>2</sup>
Edificio C.C.F.F.		1.572,74 m <sup>2</sup>
Total P. Primera		<b>3.924,11 m<sup>2</sup></b>
<b><u>P.Segunda.</u></b>		
Edificio ESO-BCH		2.333,11 m <sup>2</sup>
Total P. Segunda		<b>2.333,11 m<sup>2</sup></b>
<b><u>P. Casetones</u></b>		
Edificio ESO-BCH		79,64 m <sup>2</sup>
Edificio C.C.F.F.		68,38 m <sup>2</sup>
Total P. Primera		<b>148,02 m<sup>2</sup></b>
<b>TOTAL SUP. CONSTRUIDA</b>		<b>12.475,00 m<sup>2</sup></b>
<b><u>Porches</u></b>		
Edificio ESO-BCH		1.111,15 m <sup>2</sup>
Edificio C.C.F.F.		139,57 m <sup>2</sup>
Total porches		<b>1.250,72 m<sup>2</sup></b>

#### MD.4.6. Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto

##### SISTEMA ESTRUCTURAL

En el diseño y el análisis de los elementos estructurales descritos en el presente documento se ha atendido a todas las exigencias y requerimientos estipulados en el Código Técnico de la Edificación (CTE), y en particular a los Documentos Básicos que se citan a continuación:

- DB-SE, "Documento Básico SE Seguridad estructural"
- DB-SE-AE, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acciones en la edificación"
- DB-SE-C, "Documento Básico SE Seguridad estructural Cimientos"
- DB-SE-A, "Documento Básico SE Seguridad estructural Acero"
- DB-SE-F, "Documento Básico SE Seguridad estructural Fábrica"

También se han atendido a todas las exigencias y requerimientos estipulados por las normativas.

EHE, "Instrucción de hormigón estructural".

EFHE, "Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados".

N.C.S.R.-02, "Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación".

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)

#### Exigencias básicas de seguridad estructural (SE).

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

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

Los Documentos Básicos "DB-SE Seguridad Estructural", "DB-SE-AE Acciones en la Edificación", "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.

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

#### Exigencia básica SE 1: Resistencia y estabilidad

La resistencia y la estabilidad son 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.

#### Exigencia básica SE 2: Aptitud al servicio

La aptitud al servicio es 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.

## MD.5. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

### MD.5.1. Prestaciones por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE.

El presente proyecto se ha redactado siguiendo el programa de necesidades facilitado por el promotor y la normativa vigente en cuanto a incendios, habitabilidad, accesibilidad, etc.

SE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL	1	2	3
SE 01	Resistencia y estabilidad.	X		
SE 02	Aptitud al servicio.	X		
SI	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	1	2	3
SI 01	Propagación interior.	X		
SI 02	Propagación exterior.	X		
SI 03	Evacuación de ocupantes.	X		
SI 04	Instalaciones de protección contra incendios.	X		
SI 05	Intervención de bomberos.	X		
SI 06	Resistencia al fuego de la estructura.	X		
SUA	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD	1	2	3
SUA 01	Seguridad frente al riesgo de caídas.	X		
SUA 02	Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento.	X		
SUA 03	Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.	X		
SUA 04	Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.	X		
SUA 05	Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.			
SUA 06	Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.			
SUA 07	Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.	X		
SUA 08	Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.	X		
SUA 09	Accesibilidad.	X		
HS	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SALUBRIDAD	1	2	3
HS 01	Protección frente a la humedad.	X		
HS 02	Recogida y evacuación de residuos.	X		
HS 03	Calidad del aire interior.	X		
HS 04	Suministro de agua.	X		
HS 05	Evacuación de aguas.	X		
HR	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE SEGURIDAD FRENTE AL RUIDO	1	2	3
HR 01	Exigencias básicas de protección frente al ruido.	X		
HE	JUSTIFICACIÓN DE LAS PRESTACIONES DEL EDIFICIO EN RELACIÓN CON EL REQUISITO BÁSICO DE AHORRO DE ENERGÍA	1	2	3
HE 01	Limitación de demanda energética.	X		

HE 02	Rendimiento de las instalaciones térmicas.	X		
HE 03	Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	X		
HE 04	Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.	X		
HE 05	Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.			

Con la siguiente leyenda:

1. Las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia se basan en lo establecido en los DB.
2. Las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia mejoran los niveles establecidos en los DB
3. Las soluciones técnicas adoptadas en el proyecto respecto a esta exigencia están basadas en soluciones alternativas que se apartan total o parcialmente de los DB. (\*) (\*\*).

La justificación detallada de cada uno de los Documentos Básicos se realizará en los apartados correspondientes de los proyectos de instalaciones, o del proyecto general de arquitectura.

#### MD.5.2. Otros requisitos del edificio.

El presente proyecto es un edificio para uso docente y administrativo con carácter público, y como tal ha sido encargado por el promotor al proyectista.

En general, el edificio no podrá ser usado para otra finalidad que para la que se ha proyectado ya que las condiciones de partida de uso, accesibilidad, habitabilidad y evacuación son las correspondientes a ese uso. La alteración de alguna de estas condiciones iniciales supondría un estudio pormenorizado y debe ser objeto de un proyecto específico.

En cuanto al uso de sus dependencias e instalaciones, existen también limitaciones de uso. Cada una de las estancias ha sido proyectada según condiciones de accesibilidad, distribución de amueblamiento, accesos, ventilación, iluminación, evacuación, instalaciones... La adaptación de estas estancias a otro uso deberá ser objeto de un estudio pormenorizado.

### MC. MEMORIA CONSTRUCTIVA

Esta memoria no pretende indicar orígenes ni procedencia de los materiales, sino características y comportamientos de los mismos, así como indicaciones constructivas relativas a su puesta en obra. Si en alguna ocasión se menciona algún origen o procedencia se hace únicamente a título orientativo, ya que las únicas prescripciones que se exigen a los materiales son las definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

#### MC.0. TRABAJOS PREVIOS, REPLANTEO GENERAL Y ADECUACIÓN DEL TERRENO.

##### MC.0.1. Demoliciones parciales. Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.

La demolición del edificio existente en la parcela es objeto de un PROYECTO DE DERRIBO independiente, y que se debe haber realizado con anterioridad al inicio de los trabajos de obra nueva previstos en el Proyecto de Ejecución.

### **MC.0.2. Movimiento de tierras: Medidas estructurales de seguridad a adoptar respecto a colindantes.**

Se trata de una parcela aislada, sin edificios medianeros.

No se ha detectado nivel freático en el estudio geotécnico realizado.

### **MC.0.3. Replanteo.**

La parcela tiene una geometría bastante regular. El proyecto se ajusta a la parcela existente, según levantamiento topográfico realizado. En cualquier caso, se revisarán las mediciones generales de la parcela, para realizar los ajustes necesarios en el caso de que sea posible y necesario antes de iniciar los trabajos de ejecución.

Se definirá un sistema de coordenadas cartesianas propio de la edificación, referenciado al sistema anterior mediante un punto en común y un mismo sistema de coordenadas. Mediante el trazado de dos ejes X-Y en el interior del edificio y coincidente con dos alineaciones de pilares del mismo, se obtendrán las referencias necesarias para replantear el resto de los elementos, ya sean estructurales o no.

## **MC.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.**

### **MC.1.1. Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación y contención.**

El estudio geotécnico ha sido realizado por la empresa COMAYPA, Ingeniería y Control de Calidad, con 3 sondeos y 2 penetraciones dinámicas.

Los niveles de terreno detectados son los siguientes:

TRAMO 0: Desde 0'00 a 1'25m – suelo vegetal de carácter limo-arcilloso (en algunos pts hasta 1'70m de profundidad)

TRAMO 1: Desde 1'25 a 3'00m – arcillas limosas de color marrón rojizo.

TRAMO 2: Desde 3'00 a 3'20m – gravas formadas por cantos y guijarros (en algunos pts del solar no se encuentra esta franja de gravas)

TRAMO 3: Desde 3'20 a 3'60m – arcillas limosas de color marrón.

TRAMO 4: Desde 3'60 a 4'00m – gravas formadas por cantos y guijarros.

TRAMO 5: Desde 4'00 a 6'00m – limos arcillosos de color marrón rojizo.

En la zona de Bachiller y Secundaria se debe cimentar a partir de 1'25m de profundidad y en la zona de Ciclos Formativos a partir de 1'70m de profundidad, para evitar en ambos casos cimentar sobre la capa de terreno vegetal. La cimentación debe descansar siempre sobre la capa de arcillas limosas de color marrón rojizo, recomendándose además empotrar esta cimentación en dicha capa, al menos la mitad del canto de la zapata.

En el estudio geotécnico se indica una resistencia del terreno de  $1'52 \text{ kg/cm}^2$ . La cimentación prevista, con zapatas de hormigón armado (aisladas, corridas o combinadas), se ha calculado con tensiones admisibles de  $1'10 \text{ kg/cm}^2$  o  $1'00 \text{ kg/cm}^2$ , por lo que nos situamos siempre del lado de la seguridad.

## MC.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

### MC.2.1. Cimentación y contención de tierras.

En el cálculo de las estructuras se han tenido en cuenta las normas e instrucciones que se relacionan a continuación:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Seguridad estructural (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Acciones en la edificación (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Cimientos (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Fábrica (abril 2009)
- Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación. NCSR-02. Real decreto 997/2002 del 27 de septiembre.

#### MC.2.1.Bases de cálculo

Se han considerado las acciones, materiales, coeficientes de seguridad, combinaciones de acciones, etc. habituales en este tipo de edificios.

La estructura proyectada tiene cimentación de hormigón, pórticos de estructura de hormigón, algunos pilares metálicos, y forjados, en general, de placas alveolares de diferentes cantos o losas de hormigón armado.

Ver justificación del apartado correspondiente al DB-SE.

#### MC.2.2. Análisis Estructural.

La estructura se ha modelizado y calculado con el programa informático Cypecad v.2019, de Cype Ingenieros.

Ver justificación del apartado correspondiente al DB-SE.

#### MC.2.3. Cimentación y contención de tierras.

El dimensionamiento de la cimentación se ha realizado de acuerdo a la norma EHE y al CTE, realizando comprobaciones estructurales en estado límite último y comprobaciones de estabilidad en estado límite de servicio.

Se ha adoptado una cimentación directa mediante zapatas, de diferentes cantos.

Las zapatas se han dimensionado, de forma conservadora, por debajo de la tensión admisible del terreno prevista en el estudio geotécnico, de  $1'52 \text{ kg/cm}^2$

### MC.3. SISTEMA ENVOLVENTE.

#### MC.3.1. Suelos en contacto con el terreno.

No se proyecta forjado sanitario porque con la altura de la edificación propuesta y la posibilidad de llevar las instalaciones por los falsos techos y la galería de instalaciones, no está justificado.

Se proyecta una doble solera de hormigón, disponiendo entre ellas la impermeabilización y el aislamiento térmico.

#### MC.3.2. Fachadas.

En el edificio se resuelven principalmente todas las fachadas sin revestimiento exterior, de ladrillo cara vista. Únicamente se realiza un tramo de fachada con aplacado de piedra exterior en una zona del edificio destinado a Ciclos Formativos.

##### Cerramiento tipo. Acabado cara vista

La composición del cerramiento es la siguiente:

- Hoja exterior de ladrillo cara vista, formato catalán, de 13'5cm de espesor (colocada continua en todo su espesor por delante de la estructura, para evitar en lo posible la existencia de puentes térmicos.
- Aislamiento térmico de poliuretano proyectado, con un espesor total de 6cm.
- Hoja interior de tabique autoportante con doble placa de cartón-yeso (2x12'5mm)+lana de roca sobre estructura de 48 o 70mm. Aislamiento interior en la estructura autoportante de 60mm de espesor de lana de roca. Interior de la placa de cartón-yeso acabado tipo Q3, más pintura plástica, con un zócalo inferior alicatado.

##### Huecos de las fachadas.

Los huecos de fachada se resuelven en todos los casos con carpinterías de aluminio anodizado plata mate con rotura de puente térmico de Cortizo, series 3500 o 4900 RPT-HI, o equivalentes, según se trate de cierres hasta el suelo o ventanas. En las puertas donde se requiera de características para uso intensivo se ha previsto la serie Millenium Plus 70.

En las aulas, se han previsto o lamas de aluminio por el exterior o estores por el interior como sistema de oscurecimiento y control solar.

Los vierteaguas son de piedra natural.

Todos los vidrios utilizados en las carpinterías tienen cámara de aire, de diferentes secciones, según dimensión de los paños y solo bajo emisivos o bajo emisivos con añadido de control solar, según su orientación y si disponen o no de mecanismos adicionales de control solar.

##### Elementos de protección.

Se realiza una barandilla maciza de albañilería hasta unos 80cm de altura, con suplemento superior de tubo de acero galvanizado, hasta alcanzar los 1'10m de altura total desde el pavimento acabado.

En la escalera interior se prevé una barandilla con pletinas de acero de 5x10mm, con una altura de 1'10m y pasamanos interior de madera a 0'90m.

### MC.3.3. Medianeras.

No hay.

### MC.3.4. Cubiertas.

Se proyectan los siguientes tipos de cubiertas:

#### - CUBIERTA PLANA INVERTIDA NO TRANSITABLE

Compuesta por el forjado como soporte base, una barrera de vapor, formación de pendientes con hormigón ligero, mortero de regularización, impermeabilización mediante lámina de PVC de 1'5mm, un geotextil, aislamiento térmico rígido XPS de 80cm, geotextil y un acabado de protección de gravas.

#### -CUBIERTA PLANA PAVIMENTO A NIVEL

Compuesta por el forjado como soporte base, una barrera de vapor, aislamiento térmico rígido XPS de 8cm, formación de pendientes con hormigón ligero, mortero de regularización, lámina impermeable de 1'5mm de PVC, geotextil, capa protección con 4cm de hormigón, formación de maestras de ladrillo para apoyo pavimento flotante y baldosa de terrazo para exteriores.

### MC.3.5. Suelos en contacto con el exterior.

En los forjados que recaen a zonas de porche (exteriores) se prevé proyectar una capa de poliuretano de 6cm, por la cara inferior de los mismos, oculto en la zona de falso techo exterior.

### MC.3.6. Escaleras y rampas exteriores.

No hay.

### MC.3.7. Particiones interiores en contacto con espacios no habitables, o con zonas comunes no calefactadas.

No hay

## MC.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN INTERIOR.

Se definen a continuación las características de los elementos de compartimentación interior.

### MC.4.1. Compartimentación interior vertical.

Se realiza con tabiquería ligera, subestructuras de acero plegado de diferentes formatos, y placas de cartón yeso, también de diferentes características, en función de las prestaciones requeridas en cada caso.

Todos los cierres opacos en la compartimentación interior están resueltos con estructuras de cartón yeso, dobles o sencillas, con perfilera de 48 o 70mm, doble placa y aislamiento térmico y acústico (lana de roca), cumpliendo especificaciones del DB-HR. En el caso de las estructuras dobles puede resultar necesario en algún caso la colocación de una placa intermedia de cartón yeso o cartón cemento. En todos los casos, el cierre se prolonga de forjado a forjado, interrumpiendo los falsos techos con barreras fónicas formadas por una estructura similar a la del tabique.

### MC.4.2. Compartimentación interior horizontal.

La compartimentación horizontal se confía a los forjados de la estructura, resueltos en general con placas alveolares de hormigón armado de diferentes cantos. Por encima del forjado, se dispone un aislamiento acústico (ver justificación del DB-HR) y el pavimento (terrazo principalmente y gres en

baños y zonas húmedas), y por debajo, un falso techo que se diseña para ser lo más absorbente posible desde el punto de vista acústico. En el caso de los talleres, se ha evitado el falso techo en la medida de lo posible, dejando las instalaciones vistas.

La absorción de los techos es muy importante, especialmente en pasillos y aulas, para garantizar un nivel de confort acústico aceptable. En este caso, se han propuesto zonas con falsos techos absorbentes acústicos, con lana de roca y velo acústico.

#### **MC.4.3. Escaleras y rampas.**

Tanto el edificio destinado a Ciclos Formativos, como el edificio destinado a Secundaria y Bachiller, disponen de dos escaleras y un ascensor cada uno. La solución constructiva de la escalera se resuelve con una losa de hormigón armado de 20cm., formación de peldaño de ladrillo y acabado de mármol.

#### **MC.4.4. Locales técnicos y otros recintos específicos.**

Se configuran como locales técnicos o específicos independientes de la edificación destinada a uso docente.

- Cuartos de electricidad y agua, centro de transformación, grupo contra incendios y cuarto de residuos. Tienen la consideración de locales de riesgo especial bajo. En estas condiciones la partición entre estos espacios y el resto del edificio debe ser EI 90, lo que se cumple con un tabique de ladrillo perforado de 12cm revestido con enfoscado de mortero por las dos caras.

#### **MC.5. SISTEMA DE ACABADOS.**

Los acabados interiores que se proyectan son los siguientes:

-Pavimentos:

Terrazo.

Mármol en escaleras.

Umbrales y alféizares de piedra.

Gres en los baños, cuartos instalaciones o zonas húmedas.

-Techos:

Cartón yeso, liso, acabado con pintura plástica.

Bandejas o perfiles de aluminio con aislamiento acústico en las partes de techo registrables.

Fibras de madera, en los casos en los que no se prevé falso techo.

-Carpinterías interiores.

DM o aglomerado canteado, acabado laminado de alta presión.

-Paramentos interiores verticales.

Acabados pintura lisa. Rodapiés de terrazo o zócalo alicatado.

## MC.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO, INSTALACIONES Y SERVICIOS.

### MC.6.1. Sistemas de transporte y ascensor.

Se proyecta un ascensor en cada uno de los edificios de más de una planta (edificio Ciclos Formativos y edificio Secundaria y Bachiller). En ambos casos se accede con el ascensor hasta el nivel de cubierta para facilitar las labores de acceso y mantenimiento de las mismas.

### MC.6.2. Recogida y evacuación de residuos.

No es de aplicación el DB HS2, por no tratarse de un edificio de viviendas, aunque se prevé un espacio de basuras, espacio de reserva, para poder habilitarlo en el futuro, en cuanto se instaure un sistema de recogida puerta a puerta en la población.

### MC.6.3. Instalaciones de agua.

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.4. Evacuación de aguas.

Separativa, de pluviales y fecales hasta el punto de vertido.

Red resuelta con tuberías colgadas y enterradas de PVC.

### MC.6.5. Instalaciones térmicas (y sistemas de ventilación vinculados).

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.6. Sistemas de ventilación (no vinculados a las instalaciones térmicas).

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.7. Suministro de combustible.

Se propone únicamente energía eléctrica para todos los sistemas instalados en el edificio.  
Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.8. Instalaciones eléctricas y solar fotovoltaica.

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.9. Instalaciones de iluminación.

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.10. Telecomunicaciones y Audiovisuales.

Ver Memoria de los proyectos de instalaciones.

### MC.6.10. Equipamiento.

N incluido en el proyecto.

## MC.7. EQUIPAMIENTO.

El equipamiento de sanitarios y griferías en cuartos de baño se ha realizado con series de calidad media, para los aparatos que aparecen grafiados en planos.

En las cocinas se proyecta el mobiliario básico.

### MC.8. URBANIZACIÓN Y EQUIPAMIENTO DE LOS ESPACIOS EXTERIORES.

Se proyecta en los espacios que quedan libres entre los diferentes edificios el patio de juegos, con zonas para pistas deportivas, zonas ajardinadas, zonas con acabado de soleras de hormigón y una zona de huerta, cerrada con vallado respecto del espacio de juegos. Se reparte la zona ajardinada o zona con árboles en alcorques para conseguir un equilibrio adecuado entre zonas soleadas y zonas en sombra.

Estos espacios exteriores se completan con los porches que quedan en los accesos a los diferentes edificios. Se proyecta un porche lineal con una losa de hormigón de 20cm de espesor sobre soportes metálicos que conecta los tres volúmenes proyectados, garantizando así la conexión entre éstos con un recorrido a cubierto.

Todo este espacio exterior se equipa con bancos de hormigón, fuentes, papeleras, etc.

Se equipan las zonas de acceso desde el exterior, previa a los accesos a los bloques de Secundaria y Bachiller y Ciclos Formativos con aparcabicis, para uso de estudiantes y/o profesorado.

## MNCTE. CUMPLIMIENTO DEL CTE

### MNCTE SE. SEGURIDAD ESTRUCTURAL.

#### 1.-DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

Los edificios proyectados en la parcela se resuelven mediante zapatas de hormigón armado (aisladas, corridas o combinadas), dimensionadas con una tensión admisible del terreno de 1'10 kg/cm<sup>2</sup>, empotradas en el nivel de arcillas limosas.

La estructura vertical del edificio se proyecta con pilares y pantallas rígidas de hormigón armado en los núcleos de escaleras. Puntualmente se han empleado pilares metálicos.

La estructura horizontal está constituida por vigas planas o descolgadas sobre las que apoyan placas alveolares pretensadas de diferentes cantos. En algunas zonas se han dispuesto forjados tipo losa armada.

La galería de instalaciones, a modo de forjado sanitario, se resuelve con losa de cimentación, muros y losa de forjado, siempre con hormigón armado.

#### 2.-INSTRUCCIONES Y NORMATIVA DE APLICACIÓN

En el cálculo de las estructuras se han tenido en cuenta las normas e instrucciones que se relacionan a continuación:

- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08).
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Seguridad estructural (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Acciones en la edificación (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Cimientos (abril 2009)
- Código Técnico de la Edificación. Documento Básico SE-Fábrica (abril 2009)
- Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación. NCSR-02. Real decreto 997/2002 del 27 de septiembre.

#### SE.1.-Bases de cálculo

#### Características mecánicas de los materiales estructurales y del terreno.

##### TERRENO

El estudio geotécnico ha sido realizado por la empresa COMAYPA, Ingeniería y Control de Calidad, con 3 sondeos y 2 penetraciones dinámicas.

Los niveles de terreno detectados son los siguientes:

TRAMO 0: Desde 0'00 a 1'25m – suelo vegetal de carácter limo-arcilloso (en algunos pto hasta 1'70m de profundidad)

TRAMO 1: Desde 1'25 a 3'00m – arcillas limosas de color marrón rojizo.

TRAMO 2: Desde 3'00 a 3'20m – gravas formadas por cantos y guijarros (en algunos pto del solar no se encuentra esta franja de gravas)

TRAMO 3: Desde 3'20 a 3'60m – arcillas limosas de color marrón.

TRAMO 4: Desde 3'60 a 4'00m – gravas formadas por santos y guijarros.

TRAMO 5: Desde 4'00 a 6'00m – limos arcillosos de color marrón rojizo.

En la zona de Bachiller y Secundaria se debe cimentar a partir de 1'25m de profundidad y en la zona de Ciclos Formativos a partir de 1'70m de profundidad, para evitar en ambos casos cimentar sobre la capa de terreno vegetal. La cimentación debe descansar siempre sobre la capa de arcillas limosas de color marrón rojizo, recomendándose además empotrar esta cimentación en dicha capa, al menos la mitad del canto de la zapata.

En el estudio geotécnico se indica una resistencia del terreno de 1'52kg/cm<sup>2</sup>. La cimentación prevista, con zapatas de hormigón armado (aisladas, corridas o combinadas), se ha calculado con tensiones admisibles de 1'10 kg/cm<sup>2</sup> o 1'00 kg/cm<sup>2</sup>, por lo que nos situamos siempre del lado de la seguridad.

#### CARACTERÍSTICAS SÍSMICAS

De acuerdo con la norma Sismorresistente (NCSE-02), según el artículo 1.2.3 no es necesaria la consideración de las acciones sísmicas puesto que la aceleración sísmica básica en Burriana es  $a_b < 0.04g$ .

#### NIVEL FREÁTICO

No se ha diferenciado la presencia de aguas freáticas, con lo cual no se prevén problemas al respecto.

#### MATERIALES

##### HORMIGÓN

En el cálculo de la estructura se ha empleado Hormigón HA-25-B-20-IIa, con resistencia característica nominal 25 MPa.

- Nivel de control: estadístico.
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón,  $\gamma_c = 1,50$ .

El módulo de deformación longitudinal secante a 28 días se obtiene de la siguiente expresión, donde la resistencia del hormigón está en MPa:

$$E_{cm} = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Para el hormigón HA-25 tenemos,  $E_{cm} = 27.264$  MPa

El módulo de elasticidad transversal se obtiene de la expresión:

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

Considerando un módulo de Poisson del hormigón de 0.20, resulta un módulo  $G = 11.360$  MPa.

Como coeficiente de dilatación térmica se considera  $\alpha = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

En el cálculo de la estructura se ha empleado Hormigón HA-30-B-20-IIIa, con resistencia característica nominal 30 MPa.

- Nivel de control: estadístico.
- Coeficiente de minoración de resistencia del hormigón,  $\gamma_c = 1,50$ .

El módulo de deformación longitudinal secante a 28 días se obtiene de la siguiente expresión, donde la resistencia del hormigón está en MPa:

$$E_{cm} = 8500 \sqrt[3]{f_{ck} + 8}$$

Para el hormigón HA-25 tenemos,  $E_{cm} = 28.575$  MPa

El módulo de elasticidad transversal se obtiene de la expresión:

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$

Considerando un módulo de Poisson del hormigón de 0.20, resulta un módulo  $G = 11.907$  MPa.

Como coeficiente de dilatación térmica se considera  $\alpha = 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

## ACERO

### Armaduras pasivas

El acero de las armaduras pasivas será:

- Elementos ejecutados in situ: B-500S ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )
- Mallazos para capa de compresión: B-500T ( $f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$ )

El coeficiente de minoración para la resistencia del acero será en todos los casos  $\gamma_s = 1,15$

### Acero estructural: Perfiles laminados

El acero en perfiles, ya sean laminados o conformados será S275 JR.

Tendrá las siguientes características físicas y mecánicas:

- Módulo de elasticidad  $E = 2.1 \times 10^6 \text{ kg/cm}^2$
- Módulo de elasticidad transversal  $G = 8 \times 10^5 \text{ kg/cm}^2$
- Coeficiente de Poisson:  $\nu = 0.30$
- Coeficiente dilatación térmica  $1.2 \times 10^{-5} \text{ mm/}^\circ\text{C}$
- Densidad  $\gamma = 7850 \text{ kg/m}^3$

Los coeficientes de minoración de resistencias serán:

$\gamma_0$	$\gamma_1$	$\gamma_2$
1.05	1.05	1.25

## DURABILIDAD Y CLASES DE EXPOSICIÓN

### DURABILIDAD

Según la tabla 5 de la EHE-08, para la vida útil de la estructura proyectada se adopta un valor de 50 años.

### CLASES DE EXPOSICIÓN

Las diferentes clases de exposición en función del tipo de elemento de estructura se definen a continuación:

- Cimentación: Ambiente IIa
- Estructura (exterior): Ambiente IIIa
- Estructura (protegida): Ambiente I

### Recubrimientos nominales

De acuerdo a las tablas 37.2.4.1.a, 37.2.4.1.b y 37.2.4.1.c, los recubrimientos nominales en función de la clase de exposición y vida útil son:

Clase I 30 mm

Clase IIa  
35 mm

Clase IIIa 35 mm

Hormigonado contra el terreno 70 mm

### Limitación de abertura de fisura

Clase I 0.40 mm

Clase IIa  
0.30 mm

Clase IIIa 0.20 mm

### Capacidad portante y aptitud al servicio.

Según el DB-SE, documento de Seguridad Estructural del Código Técnico, apartado 4.3.3. la limitación de flechas, considerando el confort de los usuarios, se establece en L/350 para cualquier combinación de acciones característica. Así se considerará en todos los elementos estructurales de hormigón y madera.

### **SE.2.-Acciones en la edificación**

#### **Acciones consideradas, combinaciones y coeficientes de seguridad.**

#### ACCIONES PERMANENTES

##### De valor constante

Son las acciones que actúan en todo momento, en posición, magnitud, dirección y sentido. Incluye el peso propio de la estructura y la de los elementos no resistentes que permanentemente están gravitando sobre ésta.

- Peso propio elementos hormigón 25.0 kN/m<sup>3</sup>
- Peso propia estructura metálica 78.5 kN/m<sup>3</sup>
- Peso propio losa 20 5.00 kN/m<sup>2</sup>
- Peso propio losa 20 7.50 kN/m<sup>2</sup>
- Peso propio forjado placa pretensada 25+5 5.00 kN/m<sup>3</sup>
- Peso propio forjado placa pretensada 40+5 7.00 kN/m<sup>3</sup>
- Peso propio forjado placa pretensada 50+5 5.00 kN/m<sup>2</sup>
- Peso propio losa 20 8.25 kN/m<sup>2</sup>
- Carga muerta 2.00 kN/m<sup>2</sup>
- Carga muerta (cubiertas) 2.50 kN/m<sup>2</sup>
- Tabiquería 1.00 kN/m<sup>2</sup>
- Fachadas 8.00 kN/m<sup>2</sup>

### De valor no constante

Las acciones permanentes de valor no constante son las que actúan en todo momento, pero cuya magnitud no es constante. Se incluye dentro de este tipo de acciones el empuje del terreno, actuando horizontalmente y las acciones reológicas.

### Retracción y Fluencia

Se han dispuesto juntas cada 40-50 metros aproximadamente para minimizar los efectos derivados del comportamiento reológico del hormigón. A pesar de ellos, se tiene en cuenta la retracción y fluencia del hormigón tanto en el cálculo de esfuerzos como en evaluación de deformaciones diferidas de los elementos adoptando por ello la formulación definida en el artículo 39 de la EHE-08.

### ACCIONES VARIABLES

Son aquellas cuya magnitud, posición, sentido o probabilidad de ocurrencia no son fijos en el tiempo. Han sido consideradas las siguientes:

#### Sobrecargas de uso

Se ha utilizado los siguientes valores de sobrecargas, según los usos y la normativa vigente:

- Sobrecarga de uso 3.00 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso en cubierta (mantenimiento) 1.00 kN/m<sup>2</sup>
- Instalaciones y falsos techos 0.50 kN/m<sup>2</sup>
- Sobrecarga de uso (zonas comunes) 5.00 kN/m<sup>2</sup>

#### Sobrecarga de nieve

De acuerdo con la norma CTE-SE-AE la sobrecarga de nieve a considerar es de 0,20 kN/m<sup>2</sup>.



Figura 1. - Sobrecarga de Nieve. CTE-SE-AE.

### Sobrecargas térmicas

Se tienen en cuenta los efectos térmicos de dilatación y contracción en el dimensionamiento de la estructura, con los siguientes parámetros de cálculo:

- Incremento de temperatura considerado  $\pm 20^{\circ}\text{C}$
- Coeficiente de dilatación térmica del hormigón  $10^{\circ}\text{C}^{-1}$

### Sobrecarga de viento

Las condiciones que definen la acción de viento a emplear en el cálculo de la estructura, en especial sobre la estructura metálica, son las siguientes, de acuerdo al CTE-DB-SE-AE.

Parámetros de cálculo:

- Velocidad de referencia: 26m/s
- Grado de aspereza del entorno: IV
- Coeficiente de exposición:  $C_e = 1.90$
- Presión dinámica del viento  $0.42 \text{ KN/m}^2$
- Altura del punto considerado 12m



Figura 2. - Mapa de velocidades de viento. CTE-SE-AE

### ACCION SISMICA

De acuerdo a la NCSR-02, según su artículo 1.2.3, no es necesaria la consideración de acciones sísmicas puesto que la aceleración sísmica básica en Burriana es  $a_b < 0.04g$ .

### Combinación de acciones

Las acciones anteriores, junto con las obtenidas en los restantes modelos son combinadas teniendo en cuenta los coeficientes de combinación y mayoración de acciones, para la comprobación de los ELU y los ELS.

### ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS

Para los estados límites últimos (E.L.U.), las situaciones consideradas son:

Situación persistente o transitoria:

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, excepto en el ELU de fatiga, se realizan de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Donde:

- $G_{k,i}$  Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,i}$  Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $Q_{k,1}$  Valor representativo de la acción variable dominante.
- $\psi_{0,i} Q_{k,i}$  Valores representativos (valores de combinación) de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante.

Se realizarán tantas hipótesis o combinaciones como sea necesario, considerando, en cada una de ellas, una de las acciones variables como dominante y el resto como concomitantes.

Además, se deberán tener en cuenta las siguientes observaciones:

- Si la acción de la sobrecarga de uso es considerada como dominante, se tomará ésta con su valor representativo y la acción del viento con su valor reducido, aplicándose además los coeficientes  $\psi$  indicados anteriormente.
- Si la acción del viento es considerada como dominante, se tomara esta acción con su valor representativo y no se considerará la actuación simultánea de la acción de la sobrecarga de uso.

Situación accidental sin sismo:

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} + \gamma_A \cdot A_j$$

Donde:

- $G_{k,i}$  Valor representativo de cada acción permanente.
- $G^*_{k,i}$  Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.
- $\psi_{1,1} Q_{k,1}$  Valor representativo frecuente de la acción variable dominante.
- $\psi_{2,i} Q_{k,i}$  Valores representativos casi-permanentes de las acciones variables concomitantes con la acción variable dominante y la acción accidental.
- $A_k$  Valor representativo característico de la acción accidental.

Situación accidental con sismo:

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

$$\sum_{i \geq 1} \gamma_{G,i} \cdot G_{k,i} + \sum_{j \geq 1} \gamma_{G^*,j} \cdot G^*_{k,j} + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{2,1} \cdot Q_{k,1} + \gamma_A \cdot A_{E,k}$$

Donde:

- $G_{k,i}$  Valor representativo de cada acción permanente.

- $G_{k,i}^*$  Valor representativo de cada acción permanente de valor no constante.  
 $\psi_{2,i} Q_{k,i}$  Valor representativo casi-permanentes de la acción relativa a la sobrecarga de uso.  
 $A_{E,k}$  Valor representativo característico de la acción accidental.

Coefficientes de ponderación

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS		SITUACIONES ACCIDENTALES	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		$\gamma_G = 1,0$	$\gamma_G = 1,35$	$\gamma_G = 1,0$	$\gamma_G = 1,0$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	Pretensado P <sub>1</sub>	$\gamma_{G^*} = 1,0$ (*)	$\gamma_{G^*} = 1,0$ (*)	$\gamma_{G^*} = 1,0$ (*)	$\gamma_{G^*} = 1,0$ (*)
	Pretensado P <sub>2</sub>	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,35$	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
	Reológica	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,35$	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
	Acción del terreno	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,50$	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
VARIABLE		$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 1,50$	$\gamma_Q = 0,0$	$\gamma_Q = 1,0$
ACCIDENTAL		--	--	$\gamma_A = 1,0$	$\gamma_A = 1,0$

(\*) Los valores  $\gamma_{G^*}$  para la acción del Pretensado P1 serán definidos en la vigente "Instrucción de hormigón estructural (EHE)".

ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO

Para las comprobaciones relativas a los Estados Límites de servicio se considerarán únicamente las situaciones persistentes y transitorias, excluyéndose las accidentales.

Las combinaciones de las distintas acciones consideradas en estas situaciones, se realizarán de acuerdo con el siguiente criterio:

Combinación característica (poco probable):

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

Combinación frecuente:

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

Combinación casi-permanente:

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

Coefficientes de ponderación

TIPO DE ACCIÓN		SITUACIONES PERSISTENTES Y TRANSITORIAS	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable
PERMANENTE		$\gamma_G = 1,0$	$\gamma_G = 1,0$
PERMANENTE DE VALOR NO CONSTANTE	Pretensado P1 Armaduras postesas	$\gamma_{G^*} = 0,9 (*)$	$\gamma_{G^*} = 1,1 (*)$
	Pretensado P2 Armaduras pretesas	$\gamma_{G^*} = 0,95(*)$	$\gamma_{G^*} = 1,05(*)$
	Pretensado P2	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
	Reológica	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
	Acción del terreno	$\gamma_{G^*} = 1,0$	$\gamma_{G^*} = 1,0$
VARIABLE		$\gamma_Q = 0$	$\gamma_Q = 1,0$
ACCIDENTAL		--	--

(\*) Los valores  $\gamma_{G^*}$  para la acción del Pretensado P1 serán definidos en la vigente "Instrucción de hormigón estructural (EHE)".

#### Coeficientes de combinación

De acuerdo al CTE-SE-A, los coeficientes de combinación a aplicar para cada tipo de acción es:

TIPO ACCIÓN	$\Psi_0$	$\Psi_1$	$\Psi_2$
Sobrecarga de uso	0.70	0.70	0.60
Viento	0.60	0.50	0.00
Nieve	0.50	0.20	0.00

#### SE.3.-Modalidad de análisis efectuado y métodos de cálculo empleados.

##### ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

La estructura principal de hormigón armado se ha modelizado y calculado con el programa informático Cypecad v.2019, de Cype Ingenieros.

El análisis de las solicitaciones se realiza mediante un cálculo espacial en 3D, por métodos matriciales de rigidez, formando todos los elementos que definen la estructura: pilares, muros, vigas y forjados de placas pretensadas. SE establece la compatibilidad de deformaciones en todos los nudos, considerando 6 grados de libertad, y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento rígido del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo (diafragma rígido)..

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

Para el dimensionamiento de las secciones de hormigón armado en estados límite últimos se emplean el método de la parábola-rectángulo y el diagrama rectangular, con los diagramas tensión-deformación del hormigón.

### ESTRUCTURA METÁLICA

Se han comprobado todas las piezas principales a flexo-compresión o flexo-tracción, ya que estrictamente todas las barras de la estructura están sometidas a este tipo de esfuerzos. Ninguna de las secciones empleadas necesita de estudio especial de interacción de esfuerzos cortante – flexión, o análisis a torsión.

La formulación que se ha empleado para comprobar cada una de las piezas ha sido la establecida 6.3.4.2 del CTE-BD-SE-A

Para toda pieza:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} W_y \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, sólo en piezas no susceptibles de pandeo por torsión:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Además, sólo en piezas susceptibles de pandeo por torsión:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z \cdot A^* \cdot f_{yd}} + k_{yLT} \cdot \frac{M_{y,Ed} + e_{N,y} \cdot N_{Ed}}{\chi_{LT} W_y \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed} + e_{N,z} \cdot N_{Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

### SE.4.-Dimensionamiento.

#### Sistema de coordenadas globales

El sistema de coordenadas global es un sistema tridimensional dextrógiro rectangular, en coordenadas cartesianas. Los 3 ejes principales, nombrados como X, Y, Z son mutuamente perpendiculares y satisfacen la regla de la mano derecha. Las direcciones se indican empleando los valores  $\pm X$ ,  $\pm Y$ ,  $\pm Z$ . siendo, sin perder generalidad, por ejemplo  $+X$  un vector paralelo y dirigido a lo largo del eje X positivo.

#### Sistema de coordenadas locales

*Elementos tipo barra*

Cada pieza que compone la estructura tiene su propio sistema de condena local que define las propiedades, cargas y respuestas a esas solicitaciones, Se denotan los sistemas de coordenadas locales con los ejes 1, 2, 3. En general las coordenadas locales pueden variar de nudo a nudo. No existe ninguna dirección ascendente preferida para el sistema de coordenadas local. Si no se especifica lo contrario, se asumirá que el eje local 1 se dirige a lo largo de la longitud del elemento, quedando los planos locales 2 y 3 definidos por la relación entre el eje local 1 y el eje global Z tal como sigue:

- El plano local 1-2 es vertical y paralelo al eje Z
- El eje local e es ascendente sobre el eje +Z a menos que el elemento sea vertical; en ese caso el eje local 2 se toma como horizontal a lo largo del eje global +X.
- El eje local 3 siempre es horizontal, quedando en el plano X-Y

### ESFUERZOS DE BARRAS

Las fuerzas internas para cada una de las barras y momentos sobre una sección transversal son:

- P: esfuerzo axial.
- V2: esfuerzo cortante en el plano 1-2.
- V3: esfuerzo cortante en el plano 1-3.
- T: esfuerzo torsor.
- M2: momento flector en el plano 1-3 (sobre el eje 2).
- M3: momento flector en el plano 1-2 (sobre el eje 3).

Estas fuerzas internas y momentos están presentes en cada sección transversal a lo largo de la longitud del elemento. La convención de signos se ilustra en la Ilustración siguiente

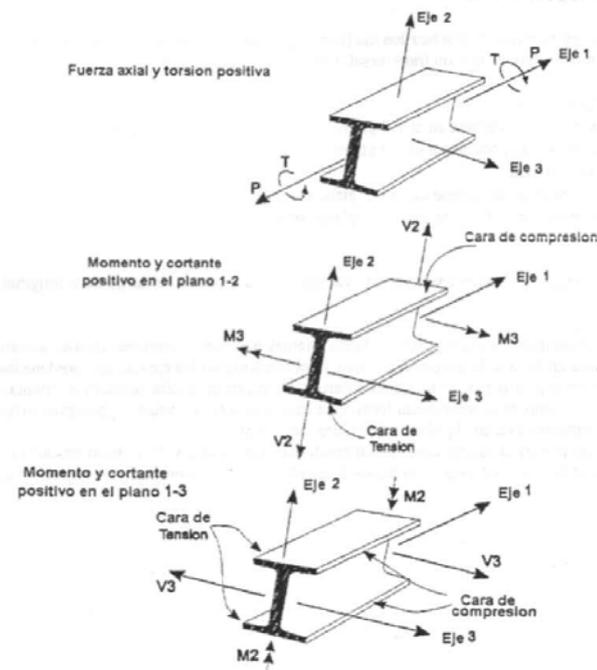


Figura 3. – Esquema de esfuerzos en SAP2000

## MNCTE SI. SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO. APLICACIÓN DEL DB SI

### OBJETO

Esta parte de la Memoria de Proyecto tiene por objeto establecer reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio. Las mismas están detalladas en las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar. Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

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

1. El objetivo del requisito básico "Seguridad en caso de incendio" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico DB SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

### ÁMBITO DE APLICACIÓN

Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) ya que se trata de un edificio de **Uso Docente**.

En particular, como complemento a esta memoria debe tenerse en cuenta que en el Código Técnico las exigencias relacionadas con la seguridad de las personas al desplazarse por el edificio (tanto en circunstancias normales como en situaciones de emergencia) se vinculan al requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad". Por ello, las soluciones aplicables a los elementos de circulación (pasillos, escaleras, rampas, etc.) así como a la iluminación normal y al alumbrado de emergencia figuran en la Memoria Justificativa del Documento Básico DB SUA del presente proyecto.

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI no se incluye la justificación de las exigencias no previstas en el CTE, dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica. Esta justificación se contempla, en su caso, en el proyecto específico de la instalación correspondiente.

### CRITERIOS GENERALES DE APLICACIÓN

El edificio que se proyecta es Público y deberá contar con Plan de Emergencia según la reglamentación vigente, por lo que éste preverá procedimientos para la evacuación de las personas con discapacidad en situaciones de emergencia.

El presente proyecto trata de la construcción de un nuevo edificio, por lo que este DB se aplicará a la totalidad del edificio y sus partes.

Cuando se cita una disposición reglamentaria en esta Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI debe entenderse que se hace referencia a la versión vigente en el momento que se aplica el mismo. Cuando se cita una norma UNE, UNE-EN o UNE-EN ISO debe entenderse que se hace referencia a la versión que se indica, aun cuando exista una versión posterior, excepto cuando se trate de normas UNE correspondientes a normas EN o EN ISO cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción, en cuyo caso la cita debe relacionarse con la versión de dicha referencia.

### CONDICIONES PARTICULARES PARA EL CUMPLIMIENTO DEL DB SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

### CONDICIONES DE COMPORTAMIENTO ANTE EL FUEGO DE LOS PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

Esta memoria establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 842/2013, de 31 de octubre y a las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su *resistencia al fuego* no están aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determinará y acreditará conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas estarán equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la UNE-EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

### LABORATORIOS DE ENSAYO

La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego*, de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

## TERMINOLOGÍA

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

### **SI.1. Propagación interior.**

#### SI.1.1. COMPARTIMENTACIÓN EN SECTORES DE INCENDIO

##### **1. COMPARTIMENTACIÓN.**

El edificio tiene una superficie construida aproximada de 12.284'77 m<sup>2</sup>, lo que supera la superficie máxima de 4000m<sup>2</sup> por sector, por lo que se ha dividido el edificio en varios sectores que no superan la superficie máxima permitida por la norma según la Tabla 1.1., y que se grafían los planos de sectorización.

Tal y como se indica en el apartado SI1.1.2. en el cómputo de la superficie de los sectores no se han tenido en cuenta los locales de riesgo especial ni las escaleras compartimentadas.

Según se observa en los planos, el edificio de ESO-BCH se ha dividido en tres sectores de incendios:

- Sector 1. Planta baja, incluyendo los edificios de cafetería y gimnasio.
- Sector 2. Plantas primera y segunda de la crujía sur.
- Sector 3. Plantas primera y segunda de la crujía norte.

Por lo tanto, los sectores de incendio del edificio de ESO-BCH son todos de Uso Docente y son:

##### **SECTOR ESO-BCH 01**

Se trata de la planta baja del edificio de ESO-BCH, incluyendo los edificios de cafetería y gimnasio.

<u>Superficie construida total:</u>	3638 m <sup>2</sup>
<u>Altura de evacuación:</u>	0'05 m evacuación descendente

##### **SECTOR ESO-BCH 02**

Se trata de las plantas primera y segunda de la crujía sur del edificio de ESO-BCH.

<u>Superficie construida total:</u>	1505 m <sup>2</sup>
<u>Altura de evacuación:</u>	8'00 m evacuación descendente

##### **SECTOR ESO-BCH 03**

Se trata de las plantas primera y segunda de la crujía norte del edificio de ESO-BCH.

<u>Superficie construida total:</u>	2727 m <sup>2</sup>
-------------------------------------	---------------------

Altura de evacuación: 8'00 m evacuación descendente

El edificio de CCFF tiene una superficie construida inferior a 4000m<sup>2</sup>, por lo que todo el edificio se podría configurar como un único sector. Sin embargo, como la escalera principal 3 se proyecta abierta y existen talleres de doble altura que conectan las dos plantas, además de dobles alturas en el pasillo principal, se ha dividido el edificio por la mitad en dos sectores, separando el sector que tiene la escalera abierta del sector que tiene las dobles alturas. Por lo tanto, los sectores de incendio del edificio de CCFF son:

#### SECTOR CCFF 01

Se trata de las plantas baja y primera del lado oeste.

Superficie construida total: 2108 m<sup>2</sup>  
Altura de evacuación: 4'13 m evacuación descendente

#### SECTOR CCFF 02

Se trata de las plantas baja y primera del lado este.

Superficie construida total: 1293 m<sup>2</sup>  
Altura de evacuación: 4'13 m evacuación descendente

La altura de evacuación es inferior a 15m, por lo que a las paredes, techos y puertas de cada sector se le exigirá una **EI 60**. Las dos escaleras 1 y 2 situadas en el edificio de ESO-BCH y la escalera 4 situada en el edificio de CCFF se realizarán protegidas, por lo que sus elementos delimitadores serán **EI 120**. La estructura propuesta de pilares y vigas colgadas de hormigón, junto con forjados de placas pretensadas, losas o nervios armados "in situ", cumplirá con estas exigencias.

La elevada ocupación existente en las plantas altas del edificio de ESO-BCH implica que el dimensionado de las escaleras protegidas debe permitir la evacuación de un elevado número de ocupantes, por lo que se ha ampliado el espacio perteneciente a las mismas, incorporando el espacio entre la crujía norte y la sur como pertenecientes a los espacios de cada escalera, tal y como se observa en los planos de cumplimiento del DB SI.

## 2. RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN SECTORES.

Tal y como se especifica en la Tabla 1.2. del DB SI, la resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan un sector de incendio de Uso Docente con una altura de evacuación inferior a 15m es de **EI 60**. Por lo tanto tomaremos como exigencia para los elementos delimitadores de cada sector una **EI 60**.

### PAREDES

Sólo existen paredes delimitadoras entre sectores en el edificio de CCFF. En el caso más desfavorable los tabiques se realizarán con ladrillo panal de medio pie sin revestir, lo que garantiza una resistencia al fuego mínima **EI 120**, tal y como se indica en la tabla F.1., lo que supera el mínimo exigido EI60.

### PUERTAS

Sólo existen puertas delimitadoras entre sectores en el edificio de CCFF. Como esta conexión entre sectores se configura como salida de planta, la comunicación se realiza a través de un vestíbulo de independencia con puertas **EI<sub>2</sub> 60-C5**, que supera el mínimo exigido que sería EI<sub>2</sub> 15-C5.

## TECHOS

Los techos que delimitan sectores de incendio son los de la planta baja, que delimitan el Sector ESO-BCH 01 respecto de los sectores ESO-BCH 02 y ESO-BCH 03. En todos ellos es el forjado estructural el que cumple como elemento delimitador. La resistencia al fuego de los forjados, que cumple con el mínimo exigido, se especifica en el apartado 3.1.6. Resistencia al fuego de la estructura.

Los forjados más desfavorables se realizarán con plazas alveolares de 25cm apoyadas sobre vigas de hormigón armado, capa de compresión de 5cm, y con un recubrimiento mínimo nominal de 30mm con armaduras mínimas de  $\varnothing 12\text{mm}$ , por lo que las características de este forjado serán:

FORJADO PLACAS ALVEOLARES HORMIGÓN ARMADO 300mm  
Según tabla C.4. Losas macizas con flexión en dos direcciones  
Espesor mínimo 300mm > 150mm  
Distancia mínima equivalente al eje 36mm  $(30 + 12/2) > 25\text{mm}$   
Resistencia **REI 90**

Por lo tanto, todos los forjados cumplen para la exigencia más desfavorable.

## SI.1.2. LOCALES Y ZONAS DE RIESGO ESPECIAL

### 1. CLASIFICACIÓN

Según la Tabla 2.1. existen varios locales que pueden constituir un local de riesgo especial y que se justifican a continuación.

- Los archivos, los cuartos de limpieza y los almacenes pequeños no constituyen un local de riesgo especial ya que su volumen es siempre inferior a  $100\text{m}^3$ .
- Los almacenes del edificio de C.C.F.F. constituyen unos **locales de riesgo especial bajo** ya que su volumen es superior a  $100\text{m}^3$  e inferior a  $200\text{m}^3$ .
- Los cuartos de cuadros eléctricos y cuadros generales de distribución constituyen un **local de riesgo especial bajo**.
- Las salas de máquinas de instalaciones de climatización constituyen un **local de riesgo especial bajo**.
- El cuarto del Grupo Electrónico constituye un **local de riesgo especial bajo**.
- El Centro de Transformación constituye un **local de riesgo especial bajo**.

Según el art.2.2. del SI.1, los equipos situados en las cubiertas de los edificios, aunque estén protegidos mediante elementos de cobertura, quedan excluidos de las exigencias como locales de riesgo. Por lo tanto, los elementos situados en la cubierta no constituyen locales de riesgo especial.

### 2. RESISTENCIA AL FUEGO DE PAREDES, TECHOS Y PUERTAS QUE DELIMITAN LOCALES DE RIESGO ESPECIAL.

Según se ha especificado en el apartado anterior, sólo existen locales de riesgo especial bajo. Tal y como se especifica en la Tabla 2.2. del DB SI, los locales de riesgo especial bajo:

- Tendrán una estructura portante con una resistencia mínima **R 90**. La estructura estará compuesta por los forjados de placas alveolares, con una **REI 90** que iguala

el mínimo exigido. Los pilares se realizarán con pilares metálicos recubiertos de pintura intumescente que garantice la **R 90** exigida o con pilares de hormigón que cumplen con la **R 90** exigida.

- La resistencia al fuego de paredes y techos que los separan del resto del edificio será **EI 90**. En el caso más desfavorable los tabiques se realizarán con ladrillo panel de medio pie sin revestir, lo que garantiza una resistencia al fuego mínima **EI 120**, tal y como se indica en la tabla F.1., lo que supera el mínimo exigido.
- La comunicación con el resto del edificio se realiza con puertas **EI<sub>2</sub> 60-C5**, que supera el mínimo exigido EI<sub>2</sub> 45-C5. Todos los locales disponen de este tipo de puertas en su acceso, excepto el local del G.E., el de cuadros generales y del C.T., ya que su acceso se produce desde el exterior.
- El recorrido máximo hasta alguna salida del local será 25m. Como todos los locales son de reducidas dimensiones, siempre se cumple con esta exigencia.

SI.1.3. ESPACIOS OCULTOS. PASOS DE INSTALACIONES A TRAVÉS DE ELEMENTOS DE COMPARTIMENTACIÓN DE INCENDIOS.

En las paredes resistentes al fuego que sólo se ven atravesadas con bandejas de instalaciones eléctricas, se realizará un sellado de estas bandejas en el punto en que se atraviesa el tabique con Masilla Intumescente que garantice la resistencia mínima EI exigida en cada caso (**EI 60** entre sectores, **EI 90** para locales de riesgo especial y **EI 120** para escaleras protegidas). En los elementos de compartimentación de incendios que se vean atravesados por tuberías de sección mayor que 50cm<sup>2</sup> se garantizará su resistencia mediante la colocación de collarines intumescentes que garanticen la resistencia mínima exigida. En los elementos de compartimentación de incendios que se vean atravesados por conductos de instalaciones de sección mayor que 50cm<sup>2</sup> y donde sea inviable la colocación de un collarín intumescente, se colocarán compuertas resistentes al fuego según la exigida.

SI.1.4. REACCIÓN AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS, DECORATIVOS Y DE MOBILIARIO.

Los componentes de las instalaciones eléctricas cumplirán con las exigencias de sus reglamentaciones específicas. Los elementos constructivos de revestimientos que superan el 5% de la superficie total del conjunto de paredes, del conjunto de techos o del conjunto de suelos del recinto considerado cumplirán con las exigencias de la tabla 4.1. de la siguiente forma:

- **Zonas ocupables:** de aplicación a todas las zonas de ocupación de personas, a excepción de las zonas protegidas.

Paredes y Techos	Exigido Proyecto	C-s <sub>2</sub> ,d <sub>0</sub> A1 ó A2-s <sub>1</sub> ,d <sub>0</sub> Materiales metálicos, pétreos, cerámicos o yesos En el caso de disponer panelados de madera, éstos tendrán un tratamiento que garantice la reacción al fuego exigida.
Suelos	Exigido Proyecto	E <sub>FL</sub> A1 <sub>FL</sub> ó A2 <sub>FL</sub> -s <sub>1</sub>

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

Materiales pétreos o cerámicos.  
 En el caso de disponer pavimentos de madera o de pvc, éstos tendrán un tratamiento que garantice la reacción al fuego exigida.

- <u>Escaleras protegidos:</u>		
Paredes y Techos	Exigido Proyecto	B-s1,d0 A1 ó A2-s1,d0 Materiales metálicos, pétreos, cerámicos o yesos
Suelos	Exigido Proyecto	C <sub>FL</sub> -s1 A1 <sub>FL</sub> ó A2 <sub>FL</sub> -s1 Materiales pétreos o cerámicos
- <u>Recintos de riesgo especial:</u>		
Paredes y Techos	Exigido Proyecto	B-s1,d0 A1 o A2-s1,d0 Materiales metálicos, pétreos, cerámicos o yesos
Suelos	Exigido Proyecto	C <sub>FL</sub> -s1 A1 <sub>FL</sub> o A2 <sub>FL</sub> -s1 Materiales pétreos o cerámicos
- <u>Espacios ocultos no estancos:</u> patinillos y falsos techos		
Paredes y Techos	Exigido Proyecto	B-s3,d0 A1 o A2-s1,d0 Materiales metálicos, pétreos, cerámicos o yesos
Suelos	Exigido Proyecto	B <sub>FL</sub> -s2 A1 <sub>FL</sub> o A2 <sub>FL</sub> -s1 Materiales de escayola o yesos

## SI.2. Propagación exterior.

### SI.2.1. MEDIANERÍAS Y FACHADAS.

#### MEDIANERAS

No existen medianeras con otros edificios.

#### FACHADAS

Con el fin de limitar el riesgo de propagación horizontal del incendio, se cumple con las exigencias de la Sección SI 2 respecto a la distancia entre tramos de fachada que no sean EI 60 de separación

entre sectores diferentes. Estas distancias se grafían en los planos de Sectorización de Cumplimiento del DB SI. Los tramos de fachada que han de garantizar esta sectorización están realizados con ladrillo perforado de 11cm enfoscado por el interior, lo que según la Tabla F.1. garantiza una EI 90, que supera el mínimo exigido. Así mismo, se cumple con la misma exigencia en vertical entre la planta baja y la planta primera de ESO-BCH, resolviéndose con franjas de fachada de 2'78m de altura como mínimo con una resistencia mínima de EI 60, lo que garantiza que se supera el 1'00m exigido.



Las fachadas son accesibles al público en todo su arranque, por lo que hay que garantizar que la reacción al fuego de todos los materiales que superen un 10% del acabado sea como mínimo B-s3 d2. Esta exigencia se garantizará en toda la fachada, aunque sólo es exigible hasta 3'5m ya que la altura de la fachada es inferior a 18m. Los acabados que superan el 10% de la fachada son en general metálicos, pétreos y vidrios, por lo que su reacción al fuego será como mínimo A1 o A2-s1,d0, lo que cumple con lo exigido.

### SI.2.2. CUBIERTAS

El forjado de las cubiertas tiene como mínimo una resistencia al fuego REI 90, tal y como se ha justificado anteriormente, por lo que se cumple con la exigencia de disponer como mínimo de una franja con resistencia al fuego REI 60 sobre los encuentros de distintos sectores o de edificios diferentes, ya que no existen huecos en las cubiertas que anulen esta sectorización.

Los materiales de revestimiento de las cubiertas que superan el 10% de las mismas son metálicos o pétreos, lo que garantiza la clase de reacción al fuego B<sub>ROOF</sub>(t1).

### SI.3. Evacuación de ocupantes.

#### SI.3.1. COMPATIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS DE EVACUACIÓN.

El uso general del edificio es Uso Docente, por lo que no hay que tomar ninguna medida respecto a la compatibilidad de elementos de evacuación.

### SI.3.2. CÁLCULO DE LA OCUPACIÓN

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación de la Tabla 2.1. del SI 3 según la superficie útil de cada zona y los valores de ocupación fijados por la Consellería de Educación.

La ocupación general es:

$\frac{1 \text{ persona}}{10 \text{ m}^2}$	despachos y zonas de uso administrativo
$\frac{1 \text{ persona}}{2 \text{ m}^2}$	zonas de posible uso público
$\frac{1 \text{ persona}}{1 \text{ m}^2}$	sala de usos múltiples y Gimnasio (usado como Sala Polivalente)
$\frac{1 \text{ persona}}{5 \text{ m}^2}$	laboratorios
$\frac{1 \text{ persona}}{1'5 \text{ m}^2}$	aulas y cafetería

Se opta por disponer la ocupación máxima fijada por Consellería considerando todas las estancias ocupadas al mismo tiempo, por lo que se consigue justificar el edificio en el caso más desfavorable, es decir, con todas las estancias ocupadas. Las ocupaciones máximas de cada espacio docente son:

- 32 personas en aulas de CCFF. 30 alumnos y dos docentes.
- 36 personas en aulas de BCH. 35 alumnos y un docente.
- 31 personas en aulas de ESO. 30 alumnos y un docente.

Las ocupaciones de cada zona se indican en los planos, suponiendo una ocupación máxima de **3.061 personas**, que es muy superior a la ocupación fijada en el programa de necesidades, que es de 1350 puestos escolares más los profesores y trabajadores.

El cálculo de las ocupaciones generales se ha realizado considerando ocupadas todas las estancias y sin considerar ocupación en los espacios de circulación ni en estancias análogas, lo que nos sitúa siempre del lado de la seguridad, sin entrar a valorar las ocupaciones alternativas que se puedan llegar a dar.

Las zonas de ocupaciones ocasionales y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento se han considerado de ocupación ocasional, como es el caso de locales de instalaciones, limpieza, etc... Siguiendo las indicaciones de la definición de zonas de ocupación nula del anejo SI A, no se ha considerado ocupación en las cubiertas comunes, ya que se prevé que la presencia en esas zonas siempre será ocasional. Todas estas zonas cumplen con los recorridos máximos hasta una salida de planta, pero no se han tenido en cuenta a efectos de determinar la altura de evacuación de las escaleras.

Los aseos y espacios de almacenamiento de escasas dimensiones se han considerado de ocupación alternativa, ya que su utilización será realizada por las personas computadas en el resto de las estancias y en un espacio muy breve de tiempo.

A continuación se indica en una tabla las ocupaciones asignadas a cada estancia, indicando si su ocupación se ha considerado siguiendo las indicaciones del DB SI o de los parámetros de la Consellería de Educación.

OCUPACIONES DB SI	Superficie Útil	Ocupación DB SI	Ocupación Consellería	Total
<b>EDIFICIO ESO-BCH</b>				
<b>Planta segunda</b>				
6 Aulas Generales Bachiller			36p/aula	216
12 Aulas Generales Secundaria			31p/aula	372
3 Aulas Desdoblamiento			16p/aula	48
1 Aula Apoyo			16p/aula	16
3 Seminarios			8p/seminario	24
2 Aulas Taller Plástica y Visual			31p/aula	62
1 Seminario Educ. Plástica y Visual			4p/seminario	4
				<b>742</b>
<b>Planta primera</b>				
12 Aulas Generales Secundaria			31p/aula	372
2 Aulas Desdoblamiento			16p/aula	32
4 Aulas Apoyo			16p/aula	64
3 Seminarios			8p/seminario	24
2 Laboratorios ESO-BCH			36p/laboratorio	72
1 Aula Informática BCH			36p/aula	36
2 Aulas Informática ESO			31p/aula	62
				<b>662</b>
<b>Planta baja</b>				
2 Laboratorios ESO-BCH			36p/laboratorio	72
1 Antelaboratorio Ciencias			8p/antelaboratorio	8
2 Aulas de Música ESO			31p/aula	62
1 Seminario Música			8p/seminario	8
2 Aulas Taller Tecnología ESO			31p/aula	62
1 Seminario Tecnología			4p/seminario	4
1 Aula especial			16p/aula	16
1 Sala de Profesores	179,52	1p/2m <sup>2</sup>		90
3 Salas de Visitas			4p/sala	12
Biblioteca	162,05	1p/2m <sup>2</sup>		82
Sala A.M.P.A.	33,81	1p/2m <sup>2</sup>		17
Despacho Psicólogo	14,28	1p/10m <sup>2</sup>		2
Despacho Psicólogo	19,99	1p/10m <sup>2</sup>		2
Sala A.A.	52,56	1p/2m <sup>2</sup>		27
Despacho Secretario	15,50	1p/10m <sup>2</sup>		2
Despacho Jefe de Estudios	23,12	1p/10m <sup>2</sup>		3
Despacho Dirección	26,79	1p/10m <sup>2</sup>		3
Secretaría	87,17	1p/10m <sup>2</sup>		9
Conserjería	50,52	1p/10m <sup>2</sup>		6
Sala de Usos Múltiples	148,13	1p/1m <sup>2</sup>		149
				<b>636</b>
<b>EDIFICIO GIMNASIO-CAFETERÍA</b>				
Cafetería	98,88	1p/1'5m <sup>2</sup>		66
Servicio Cafetería	22,28	1p/10m <sup>2</sup>		3
2 Vestuarios			15p/vestuario	30
Despacho Monitor	18,29	1p/10m <sup>2</sup>		2
Gimnasio	439,40	1p/1m <sup>2</sup>		440
				<b>541</b>
<b>EDIFICIO C.C.F.F.</b>				
<b>Planta primera</b>				
9 Aulas Generales			32p/aula	288
				<b>288</b>
<b>Planta baja</b>				
6 Aulas Generales			32p/aula	192
				<b>192</b>
<b>TOTAL OCUPACIÓN</b>				<b>3061</b>

La ocupación total del edificio es de **3061 personas**.

### SI.3.3. NUMERO DE SALIDAS Y LONGITUD DE LOS RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

El número de salidas de cada recinto o zona cumple con las exigencias de la Tabla 3.1. Las plantas tienen en general una ocupación superior a 100 personas, por lo que es necesario que dispongan de más de una salida.

Tal y como se grafía en los planos, el recorrido más desfavorable hasta cada salida de planta es siempre inferior a 50m y el recorrido hasta una alternativa es siempre inferior a 25m. En los planos de justificación de Evacuación de cumplimiento del DB SI se especifican los recorridos hasta cada salida desde el origen de evacuación más desfavorable a cada una de ellas.

En cada salida de edificio, a efectos de evacuación, se considera el total de las puertas situadas en cada uno de las mismas.

#### Espacio exterior seguro

Las salidas de edificio se realizan a los patios exteriores, que disponen de espacio suficiente para cumplir con las exigencias de la norma y permite la evacuación de todos los ocupantes. Este espacio exterior está siempre en contacto con los viales exteriores y permite el acceso de los servicios de intervención y asistencia en caso de emergencia.

### SI.3.4. DIMENSIONADO DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

#### A. Criterios para la asignación de los ocupantes.

En plantas altas del edificio de ESO-BCH la evacuación se realiza a través de las dos escaleras dispuestas en proyecto, asignando a cada una de ellas la ocupación de la planta a la que sirven siguiendo criterios de proximidad. En planta alta del edificio de CCFF la evacuación se realiza a través de las dos escaleras y a través del cambio de sector dispuesto en el centro del edificio.

En las plantas de salida del edificio, la ocupación de las escaleras se ha asignado a la salida más próxima en cada caso, por lo que su ocupación no es asignada a ninguna otra salida de edificio. El dimensionado de esas salidas se ha realizado considerando como ocupación en las escaleras 160A, siendo A la anchura del desembarco de la escalera, o bien el número de personas que la utiliza en el conjunto de las plantas, cuando éste número de personas sea menor que 160A.

#### **Edificio ESO-BCH**

##### **PLANTA SEGUNDA**

La planta tiene una ocupación total de 742 personas. La evacuación se realiza a través de dos escaleras protegidas, con dos accesos a cada una de ellas. Las salidas de planta disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SP-S1: 291 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-S2: 141 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-S3: 201 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2
Salida SP-S4: 109 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2

Las salidas SP-S1 y SP-S3 son alternativas entre ellas, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra. Lo mismo sucede entre las salidas SP-S2 y SP-

S4. Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SP-S1: <b>492</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-S2: <b>250</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-S3: <b>492</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2
Salida SP-S4: <b>250</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2

#### PLANTA PRIMERA

La planta tiene una ocupación total de 662 personas. La evacuación se realiza a través de dos escaleras protegidas, con dos accesos a cada una de ellas. Las salidas de planta disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SP-P1: 247 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-P2: 141 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-P3: 165 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2
Salida SP-P4: 109 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2

Las salidas SP-S1 y SP-S3 son alternativas entre ellas, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra. Lo mismo sucede entre las salidas SP-S2 y SP-S4. Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SP-P1: <b>412</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-P2: <b>250</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 1
Salida SP-P3: <b>412</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2
Salida SP-P4: <b>250</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 2

#### PLANTA BAJA

La planta tiene una ocupación total de 636 personas. Existen 6 salidas de edificio que dan directamente a los espacios exteriores.

Tal y como se especifica en los planos de evacuación, las ocupaciones de las escaleras y la salida a la que se asignan son:

<b>Escalera 1</b>	Evacuación Descendente	Anchura: 1'675m Ocupación real: 820 personas 160A = 268 personas 268 personas asignadas a la salida SE-1
<b>Escalera 2</b>	Evacuación Descendente	Anchura: 1'70m Ocupación real: 584 personas 160A = 272 personas 272 personas asignadas a la salida SE-5

Las salidas de edificio disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SE-1: 378 personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
----------------------------	--

Salida SE-2: 0 personas.	Salida Emergencia Sala Usos Múltiples a patio de acceso
Salida SE-3: 165 personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de juegos
Salida SE-4: 62 personas.	Salida desde pasillo norte a patio de juegos
Salida SE-5: 461 personas.	Salida desde el vestíbulo oeste al patio de juegos
Salida SE-6: 106 personas.	Salida desde pasillo de talleres a patio de juegos

Las salidas SE-1 y SE-3 son alternativas entre ellas, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra.

La salida SE-2 sólo tiene asignada ocupación como salida de recinto alternativa dentro de la Sala de Usos Múltiples, por lo que su ocupación máxima será la de la Sala, que es de 149 personas.

Cuando la salida SE-4 está bloqueada, sus ocupantes se asignan a la salida SE-5. Cuando la salida SE-5 está bloqueada, su ocupación se reparte entre las salidas SE-4 (272p) y SE-6 (189p).

Cuando la salida SE-6 está bloqueada, su ocupación se asigna a la salida SE-5.

Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SE-1: <b>378</b> personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
Salida SE-2: <b>149</b> personas.	Salida Emergencia Sala Usos Múltiples a patio de acceso
Salida SE-3: <b>569</b> personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de juegos
Salida SE-4: <b>334</b> personas.	Salida desde pasillo norte a patio de juegos
Salida SE-5: <b>567</b> personas.	Salida desde el vestíbulo oeste al patio de juegos
Salida SE-6: <b>295</b> personas.	Salida desde pasillo de talleres a patio de juegos

### Edificio Cafetería

La cafetería tiene dos salidas ya que su ocupación es de 69 personas, que es mayor que 50 personas. Las dos salidas son alternativas entre sí, por lo que cada una de ellas asumirá el total de la ocupación en el caso más desfavorable.

Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SE-7: <b>69</b> personas.	Salida al patio de juegos
Salida SE-8: <b>69</b> personas.	Salida al patio de juegos

### Edificio Gimnasio

La ocupación total es de 472 personas. Las salidas de edificio disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SE-9: 32 personas.	Salida desde vestuarios al patio de juegos
Salida SE-10: 220 personas.	Salida desde el gimnasio al patio de juegos
Salida SE-11: 220 personas.	Salida desde el gimnasio al patio de juegos

Las salidas SE-10 y SE-11 son alternativas entre ellas, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra. Cuando la salida SE-9 está bloqueada, su ocupación se asigna a la salida SE-10.

Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SE-9: <b>32</b> personas.	Salida desde vestuarios al patio de juegos
Salida SE-10: <b>440</b> personas.	Salida desde el gimnasio al patio de juegos
Salida SE-11: <b>440</b> personas.	Salida desde el gimnasio al patio de juegos

## Edificio CCFF

### PLANTA PRIMERA

La ocupación total es de 288 personas. La evacuación se realiza a través de una salida a la escalera abierta (la salida SP-P5 a la escalera 3 que da al vestíbulo principal), las salidas SP-P6A y B (que son el cambio de sector) y la salida a través de las puertas de acceso a la escalera protegida 4, situada en el extremo oeste. Las salidas de planta disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SP-P5: 96 personas.	Arranque escalera 3
Salida SP-P6A: 0 personas.	Vestíbulo de independencia de cambio de sector
Salida SP-P6B: 144 personas.	Vestíbulo de independencia de cambio de sector
Salida SP-P7: 48 personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 4

Como en cada sector se dispone de dos salidas, éstas son alternativas entre sí, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra. Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SP-P5: <b>96</b> personas.	Arranque escalera 3
Salida SP-P6A: <b>96</b> personas.	Vestíbulo de independencia de cambio de sector
Salida SP-P6B: <b>192</b> personas.	Vestíbulo de independencia de cambio de sector
Salida SP-P7: <b>192</b> personas.	Puertas de acceso a Escalera Protegida 4

### PLANTA BAJA

La evacuación de las aulas taller se produce directamente mediante una única salida al exterior, ya que su ocupación es inferior a 50 personas y el recorrido máximo hasta la salida es siempre inferior a 25m.

Tal y como se especifica en los planos de evacuación, las ocupaciones de las escaleras y la salida a la que se asignan son:

<b>Escalera 3</b>	Evacuación Descendente	Anchura: 1'90m Ocupación real: 96 personas 160A = 304 personas 96 personas asignadas a la salida SE-12
-------------------	------------------------	---

<b>Escalera 4</b>	Evacuación Descendente	Anchura: 1'90m Ocupación real: 48 personas 160A = 233 personas 48 personas asignadas a la salida SE-18
-------------------	------------------------	---

Se disponen dos salidas de edificio en el vestíbulo principal, y una junto a la escalera 4, además de las salidas directas al exterior desde cada aula taller. Las salidas de edificio disponibles y sus ocupaciones asignadas por proximidad son:

Salida SE-12: 128 personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
Salida SE-13: 0 personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
Salida SE-14: 32 personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-15: 32 personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-16: 32 personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-17: 32 personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-18: 64 personas.	Salida desde pasillo oeste a patio de juegos

Las salidas SE-12 y SE-13 son alternativas entre ellas, por lo que cuando una de ellas se encuentra bloqueada, toda su ocupación se asignará a la otra. Hay que tener en cuenta que como una evacuación de las plantas altas se realiza a través de una escaleras abierta, cuando esté bloqueada, toda la ocupación se asignará a la otra en la hipótesis de evacuación total del edificio, por lo que las salidas SE-12 y SE-18 tienen en cuenta estas hipótesis de bloqueo.

Con todo, tras aplicar las hipótesis de bloqueo, las ocupaciones más desfavorables asignadas a cada salida en hipótesis de bloqueo son:

Salida SE-12: <b>320</b> personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
Salida SE-13: <b>128</b> personas.	Salida desde el vestíbulo principal al patio de acceso
Salida SE-14: <b>32</b> personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-15: <b>32</b> personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-16: <b>32</b> personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-17: <b>32</b> personas.	Salida desde el aula taller al patio de servicio
Salida SE-18: <b>208</b> personas.	Salida desde pasillo oeste a patio de juegos

## B. Cálculo.

### PUERTAS Y PASOS

Cada una de las puertas y pasos de evacuación se dimensionan en los planos correspondientes a evacuación, junto a cada uno de ellos. Todas las puertas tienen la dimensión suficiente para poder evacuar a través de ellas el número máximo de ocupantes en la hipótesis más desfavorable.

### PASILLOS Y RAMPAS

Los pasillos y rampas siempre tienen un ancho mínimo o superior a 1'20m, lo que permite evacuar hasta 240 personas, que es superior al máximo exigido en cada caso.

### ESCALERAS PROTEGIDAS

Las dos escaleras del edificio de ESO-BCH y una del de CCFF son protegidas.

#### Escalera 1 ESO-BCH.

El caso más desfavorable en el conjunto del edificio es cuando en planta segunda la salida SP-S3 se encuentra bloqueada, por lo que sus 201 ocupantes se asignan a la salida SP-S1, sumándose a los 820 ocupantes de la escalera, dando un total de 1021 personas.

La escalera tiene un ancho mínimo de 1'675m y una superficie S de 252'45m<sup>2</sup>, lo que garantiza una evacuación de  $E=3S+160A=3*252'45+160*1'675=1025P$  que supera las 1021 personas asignadas en el conjunto de las plantas en el caso más desfavorable.

#### Escalera 2 ESO-BCH.

El caso más desfavorable en el conjunto del edificio es cuando en planta segunda la salida SP-S1 se encuentra bloqueada, por lo que sus 291 ocupantes se asignan a la salida SP-S3, sumándose a los 584 ocupantes de la escalera, dando un total de 875 personas.

La escalera tiene un ancho mínimo de 1'70m y una superficie S de 234'28m<sup>2</sup>, lo que garantiza una evacuación de  $E=3S+160A=3*234'28+160*1'70=974P$  que supera las 875 personas asignadas en el conjunto de las plantas en el caso más desfavorable.

#### Escalera 4 CCFF.

Si analizamos una evacuación total del edificio, el caso más desfavorable es que cuando la escalera 3 esté bloqueada todos sus ocupantes evacuarán por la escalera 4, asignándose la ocupación total de la planta, que es de 288 personas.

La escalera tiene un ancho mínimo de 2'00m, por lo que independientemente de su superficie, sólo por la anchura ya garantiza una evacuación mínima de  $160A=160*2'00=320$  personas que supera las 288 personas asignadas en el conjunto de las plantas en el caso más desfavorable.

### ESCALERAS NO PROTEGIDAS

La escalera principal del edificio de CCFF no es protegida.

#### Escalera 3 CCFF.

Al igual que la escalera 4, si analizamos una evacuación total del edificio sin tener en cuenta los cambios de sector, el caso más desfavorable es que cuando la escalera 4 esté bloqueada todos sus ocupantes evacuarán por la escalera 3, asignándose la ocupación total de la planta, que es de 288 personas.

La escalera tiene un ancho mínimo de 1'95m, lo que garantiza una evacuación de  $160A=160*1'95=312$  personas, que supera las 288 personas asignadas en el conjunto de las plantas en el caso más desfavorable.

### SI.3.5. PROTECCIÓN DE LAS ESCALERAS

Las dos escaleras del edificio de ESO-BCH conectan diferentes sectores, por lo que se realizan protegidas. La escalera 4 del edificio de CCFF se realiza protegida ya que existen dobles alturas que conectan ambas plantas, lo que impediría considerar su arranque como salida de planta en el caso de que fuera abierta. La escalera 3 no es necesario que sean protegida, ya que no conecta diferentes sectores y la altura de evacuación más desfavorable es inferior a 14m, según la Tabla 5.1.

### SI.3.6. PUERTAS SITUADAS EN RECORRIDOS DE EVACUACIÓN

Todas las puertas dispuestas como salida de planta o de edificio de más de 50 personas son abatibles de eje de giro vertical y su sistema de cierre no actúa cuando hay actividad en el edificio.

Dado que los ocupantes del edificio estarán en su mayoría familiarizados con las puertas de salida, los dispositivos de apertura podrían ser mediante manilla conforme a la Norma UNE EN 179:2008, pero al tratarse de un edificio público se ha optado por disponer en las salidas de evacuación dispositivos de apertura mediante barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la UNE-EN 1125:2008.

Todas las puertas que han de evacuar a más de 100P abren en el sentido de la evacuación. Las puertas situadas en recintos con una ocupación superior a 50P abren en el sentido de la evacuación.

#### SI.3.7. SEÑALIZACIÓN DE LOS MEDIOS DE EVACUACIÓN.

Sólo se disponen señales indicativas de salida o de recorridos de evacuación en las zonas de las plantas donde la configuración del edificio pudiese inducir a error. Todas las señales cumplen con la norma UNE 23034:1988. El tamaño de las señales será:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal es inferior a 10m
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté entre 10 y 20m
- 594x594 mm cuando la distancia de observación esté entre 20 y 30m

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Como mínimo serán fotoluminiscentes y sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma 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.

#### SI.3.8. CONTROL DEL HUMO DE INCENDIO.

No existen zonas que obliguen a disponer de una instalación de control del humo de incendio.

#### SI.3.9. EVACUACIÓN DE PERSONAS CON DISCAPACIDAD EN CASO DE INCENDIO.

Teniendo en cuenta que el edificio es de Uso Docente y con una altura de evacuación inferior a 14m, no es necesario disponer zonas de refugio en cada planta. En la planta baja todas las salidas de edificio son accesibles.

### **SI.4. Detección, Control y Extinción**

#### SI.4.1. DOTACIÓN DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

El edificio dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la Tabla 1.1. de la norma para uso Docente, de la siguiente forma:

- Extintores portátiles: Uno de eficacia 21A-113B cada 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
- Bocas de incendio: se disponen ya que la superficie construida supera los 2000m<sup>2</sup>. Los equipos serán de tipo 25mm.
- Ascensor de emergencia: no es necesario porque la altura de evacuación es inferior a 28m.
- Columna seca: no se dispone ya que la altura de evacuación es inferior a 24m.
- Sistema de alarma: se dispone ya que la superficie construida supera los 1000m<sup>2</sup>. El sistema cumple con la UNE-EN 54-1:2011. Se disponen pulsadores por todo el edificio según norma.

- Sistema de detección de incendio: se dispone en todo el edificio ya que la superficie es superior a 5000m<sup>2</sup>.
- Instalación automática de extinción: no es necesario.
- Hidrantes exteriores: Como la superficie construida supera los 10000m<sup>2</sup> se dispondrá un hidrante frente al acceso del edificio de ESO-BCH y otro frente al acceso del edificio de C.C.F.F., ambos conectados a la red general municipal de hidrantes.

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

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Valenciana, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento. El cumplimiento de este reglamento se incorpora como anexo a esta memoria.

#### SI.4.2. SEÑALIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES MANUALES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.

Todos los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalan mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 y cuyo tamaño es:

- 210x210 mm cuando la distancia de observación de la señal no excede de 10m
- 420x420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m
- 594x594 cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro de alumbrado normal. Como mínimo serán fotoluminiscentes y sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma 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.

### **SI.5. Intervención de los Bomberos**

#### SI.5.1. CONDICIONES DE APROXIMACIÓN Y ENTORNO.

##### APROXIMACIÓN A LOS EDIFICIOS

Los viales de aproximación de los vehículos de bomberos a los espacios de maniobra cumplen con las exigencias de la norma, ya que:

- Tienen una anchura mayor que 3'5 m.
- Tienen una altura libre o gálibo superior a 4'5 m.
- La capacidad portante del vial supera los 20 kN/m<sup>2</sup>.

##### ENTORNO DE LOS EDIFICIOS

Dado que la altura de evacuación más desfavorable del edificio es inferior a los 9'00m no es necesario disponer de espacios de maniobra junto a la fachada.

#### SI.5.2. ACCESIBILIDAD POR FACHADA.

No es necesaria ya que la altura de evacuación es inferior a 9'00m.

#### **SI.6. Resistencia al Fuego de la Estructura.**

##### SI.6.1. GENERALIDADES

Para el cálculo de las resistencias al fuego se han utilizado los métodos simplificados indicados en el DB SI del C.T.E. (anejos B a F).

Tal y como se especifica en el apartado 1.7. del DB SI 6 no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

##### SI.6.2. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

La comprobación de la resistencia al fuego de la estructura se ha realizado elemento a elemento.

##### SI.6.3. ELEMENTOS ESTRUCTURALES PRINCIPALES

Tal y como se especifica en el Punto 1 del Apartado 3 de la Sección SI 6, la Resistencia al Fuego de un elemento estructural principal del edificio es suficiente si se alcanza la clase indicada en la tabla 3.1. o 3.2. del Apartado 3 del DB SI6.

Las exigencias para este proyecto son:

Tabla 3.1.	<b>R 60</b>	Uso Docente y altura de evacuación <15m.
Tabla 3.2.	<b>R 90</b>	Locales Riesgo Especial Bajo
Escaleras protegidas <b>R 120</b>		

##### SI.6.4. ELEMENTOS ESTRUCTURALES SECUNDARIOS

No existen elementos estructurales secundarios.

##### SI.6.5. DETERMINACIÓN DE LOS EFECTOS DE LAS ACCIONES DURANTE EL INCENDIO

Los efectos de las acciones durante el incendio han sido considerados dentro del cálculo de la estructura según las especificaciones del DB SE.

##### SI.6.6. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego se establece comprobando las dimensiones de la sección transversal de cada elemento con lo indicado en las distintas tablas según el material dadas en los anejos C a F para las distintas resistencias al fuego.

Según se indica en el Apartado 3 del Artículo C.2.1. *Generalidades* del Anejo C del DB SI, cuando se empleen hormigones con áridos de naturaleza caliza, en vigas, losas y forjados puede admitirse una reducción de un 10% en las dimensiones de la sección recta como en la distancia equivalente al eje mínimas, a la hora de entrar en las tablas de dicho Anejo.

A continuación se realiza la comprobación del elemento más desfavorable, siendo extrapolable al resto de los elementos su resistencia al fuego.

## SOPORTES Y MUROS

Existen varios tipos de soporte estructural de hormigón armado:

### Muro Hormigón Armado exento

Expuesto por ambas caras

Dimensión mínima 250mm

Recubrimiento nominal 30mm con armadura mínima  $\varnothing 12$ mm

Resistencia **R 120** según tabla C.2.:  $b_{\min}=250\text{mm} > 180\text{mm}$   
 $a_m=36\text{mm} > 35\text{mm}$

### Muro Hormigón Armado

Expuesto por una cara

Dimensión mínima 300mm

Recubrimiento nominal 30mm con armadura mínima  $\varnothing 12$ mm

Resistencia **REI 120** según tabla C.2.:  $b_{\min}=300\text{mm} > 160\text{mm}$   
 $a_m=36\text{mm} > 25\text{mm}$

### Pilar hormigón armado exento

Dimensión mínima 250mm

Recubrimiento nominal 30mm con armadura mínima  $\varnothing 6$ mm

Resistencia **R 90** según tabla C.2.:  $b_{\min}=250\text{mm} = 250\text{mm}$   
 $a_m=33\text{mm} > 30\text{mm}$

En el vestíbulo de ciclos formativos existen pilares metálicos, por lo que todos los elementos metálicos serán protegidos con **pintura intumescente** hasta alcanzar la resistencia al fuego exigida **R60**.

En los casetones de los ascensores se disponen muros de carga realizados con ladrillo perforado de 1 pie, que según la Tabla F.1. del DB SI tienen una resistencia al fuego **REI-240**, que supera la exigencia más desfavorable de R60.

## VIGAS

El recubrimiento nominal de la estructura será como mínimo de 30mm. Teniendo en cuenta que la armadura mínima de estribos es de  $\varnothing 10$ mm, para entrar en las tablas del anejo C tomaremos como distancia mínima equivalente al eje  $a_m=30+10/2=35\text{mm}$ . Existen vigas colgadas con sus tres caras expuestas al fuego que cumplirán con las exigencias futuras:

Dimensión mínima 600mm

Recubrimiento nominal 35mm con armadura mínima  $\varnothing 10$ mm

Resistencia **R 120** según Opción 4 tabla C.3.:  $b_{\min}=600\text{mm} > 500\text{mm}$   
 $a_m=35\text{mm} = 35\text{mm}$

## FORJADOS Y LOSAS MACIZAS

Las losas más desfavorables son las de las escaleras y tienen un espesor de 150mm. El recubrimiento nominal de la estructura será como mínimo de 30mm. Teniendo en cuenta que la armadura mínima

es de  $\varnothing 12\text{mm}$ , para entrar en las tablas del anejo C tomaremos como distancia mínima equivalente al eje  $a_m = 30 + 12/2 = 36\text{mm}$ .

#### **Losa Hormigón Armado**

Flexión en una dirección

Espesor mínimo 150mm

Distancia mínima equivalente  $a_m = 36\text{mm}$

Resistencia **REI 120** según tabla C.4.:  $h_{\text{min}} = 200\text{mm} > 120\text{mm}$

$a_m = 36\text{mm} > 35\text{mm}$

#### **FORJADOS**

Los forjados más desfavorables se realizarán con plazas alveolares de 25cm apoyadas sobre vigas de hormigón armado, capa de compresión de 5cm, y con un recubrimiento mínimo nominal de 30mm con armaduras mínimas de  $\varnothing 12\text{mm}$ , por lo que las características de este forjado será:

#### **FORJADO PLACAS ALVEOLARES HORMIGÓN ARMADO 300mm**

Según tabla C.4. Losas macizas con flexión en dos direcciones

Espesor mínimo 300mm  $> 120\text{mm}$

Distancia mínima equivalente al eje 36mm  $(30 + 12/2) > 35\text{mm}$

Resistencia **REI 120**

## MNCTE SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

### SUA.1.- Seguridad frente al Riesgo de Caídas.

#### RESBALADICIDAD DE LOS SUELOS

Este apartado es de aplicación por tratarse de un edificio de uso docente.

Los suelos elegidos para la pavimentación de los planos horizontales cumplen las siguientes condiciones:

SUELOS	EXIGIDO	PROYECTO
Zonas interiores secas excepto escaleras.	Clase 1	Pavimentos generales del edificio: Terrazo <b>Clase 1 ( <math>15 &lt; R_d &lt; 35</math> )</b>
Zonas interiores secas. Escaleras.	Clase 2	Escaleras: suelos de material pétreo en formato de baldosa. <b>Clase 2 ( <math>35 &lt; R_d &lt; 45</math> )</b>
Zonas interiores húmedas. Entrada del edificio.	Clase 2	Pavimentos en el acceso cubierto al edificio y terrazas: baldosas de terrazo de exteriores o soleras de hormigón fratasado acabado cuarzo. <b>Clase 2 ( <math>35 &lt; R_d &lt; 45</math> )</b>
Zonas interiores húmedas. Dentro del edificio.	Clase 2	Pavimentos en zonas húmedas de aseos y vestuarios: baldosas de gres <b>Clase 2 ( <math>35 &lt; R_d &lt; 45</math> )</b>
Pavimentos exteriores incluyendo escaleras.	Clase 3	Soleras hormigón fratasado acabado cuarzo. <b>Clase 3 ( <math>R_d &gt; 45</math> )</b>

Se proyectan suelos de hormigón, mármol, terrazo y gres, según las zonas y grado de resbaladicidad exigido, garantizando un correcto acabado visual y funcional.

Se exigirá antes de su colocación documentación del material que garantice los valores exigidos y/o ensayo de dicha superficie mediante laboratorio acreditado.

#### DISCONTINUIDADES EN EL PAVIMENTO

El pavimento no se aceptará con imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del suelo, puntuales y de pequeña dimensión, no sobresaldrán nunca más de 12mm, y aquellos que superen los 6mm no formarán un ángulo con el pavimento que exceda de 45° en sus caras enfrentadas al sentido de circulación.

En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos de ningún tipo, por lo que se cumplen tanto los requisitos del CTE (que no pueda introducirse en los huecos una esfera de 15 mm de diámetro).

En zonas de circulación no se disponen escalones aislados ni dos consecutivos.

#### DESNIVELES

Se prevén barandillas, como barreras de protección, en todos los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) con una diferencia de cota mayor a 55cm.

Las barandillas se proyectan, como mínimo, con una altura de 110 cm en todos los casos, excepto en las escaleras, donde la altura mínima exigida es de 90cm.

Las barandillas están diseñadas de forma que:

No pueden ser fácilmente escaladas por los niños.

No poseen aberturas que pueden ser atravesadas por una esfera de 100 mm de diámetro.

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal de 2 KN/m<sup>2</sup> (carga uniforme) y 2Kn (carga concentrada), según exige la tabla 3.1 del pto 3.2.1 de DB SE-AE:

## ESCALERAS Y RAMPAS

### ESCALERAS

#### Escaleras de uso general.

Se proyectan cuatro escaleras de uso general, dos en el edificio de ESO-BCH y dos en el edificio de CCFF. Todas ellas tienen como alternativa un ascensor

ESCALERAS	EXIGIDO	ESCALERA 1 ESO-BCH	ESCALERA 2 ESO-BCH	ESCALERA 3 CCFF	ESCALERA 4 CCFF
<u>Peldaños</u> -Huella mínima. -Contrahuella mínima máxima. -Relación huella- contrahuella. -Bocel.	28 cm 13 cm -17'50 cm  54cm≤2C+H≤70cm  No	<b>30 cm</b> <b>17 cm</b>  <b>2C+H=64 cm</b>  No	<b>30 cm</b> <b>17 cm</b>  <b>2C+H=64 cm</b>  No	<b>30 cm</b> <b>17 cm</b>  <b>2C+H=64cm</b>  No	<b>30 cm</b> <b>17 cm</b>  <b>2C+H=64cm</b>  No
<u>Tramos</u> -Altura máxima. -Anchura útil mínima (<100 pers)	2'25 m 1'00 m	<b>2'04 m</b> <b>1'675 m</b>	<b>2'04 m</b> <b>1'675 m</b>	<b>2'04 m</b> <b>1'90 m</b>	<b>2'04 m</b> <b>1'90 m</b>
<u>Mesetas</u> -Longitud mínima. -Señalización de planta	1'00 m No	<b>1'675 m</b> No	<b>1'70 m</b> No	<b>1'95 m</b> No	<b>2'00m</b> No
<u>Pasamanos</u> -A un lado -A dos lados -Altura	-cuando anchura < 1'20 -cuando anchura > 1'20 Entre 90 y 110 cm	<b>Si</b> <b>0'90 m</b>	<b>Si</b> <b>0'90 m</b>	<b>Si</b> <b>0'90 m</b>	<b>Si</b> <b>0'90 m</b>

Las escaleras de estos edificios se consideran de uso público ya que se trata de un equipamiento docente. Por lo tanto, es necesario disponer de franjas señalizadoras sobre el pavimento de tipo

visual y táctil para indicar el arranque de los tramos de escaleras. Se ejecutarán mediante franjas de pavimento abujardado.

Los pasamanos se prolongarán 30cm en los extremos en uno de los lados, al tratarse de escaleras de uso público. El pasamanos será firme y fácil de así, por lo que se separará del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano.

#### RAMPAS

En general, se resuelven los pequeños desniveles en la zona de urbanización mediante pendientes menores del 4%, por lo que no se consideran rampas los desniveles interiores de la parcela o acceso al edificio de Bachiller y Secundaria y al Gimnasio o Cafetería desde el patio del recinto.

Sí que se han realizado rampas para acceder al bloque de Ciclos Formativos, desde su fachada sur, con una pendiente del 10% y una longitud de 3m, para salvar 30 cm de desnivel. También se ha generado una rampa de acceso al Gimnasio, en su fachada norte, para resolver 28cm de desnivel en 2'8m de rampa, con una pendiente del 10%. Por tanto, se cumplen con las exigencias, respecto a pendientes de rampas y longitudes exigidas por la normativa.

En ambos casos se prevé pasamanos a ambos lados de la misma, al tratarse de un itinerario accesible y se prolongan los mismos 30cm en los extremos, en ambos lados.

El pasamanos será firme y fácil de así, por lo que se separará del paramento al menos 4cm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano. Al tratarse de un itinerario accesible se dispondrán dos niveles de pasamanos, uno a 90cm y otro a 70cm.

No existen bordes libres en estas rampas ya que se ubican entre fachadas o murete de hormigón.

#### LIMPIEZA DE ACRISTALAMIENTOS EXTERIORES

Este articulado no es de aplicación porque se refiere a edificios de Uso Residencial Vivienda y el objeto de proyecto es un edificio docente y administrativo.

#### **SUA.2.- Seguridad frente al Riesgo de Impacto o Atrapamiento.**

##### IMPACTO

##### IMPACTO CON ELEMENTOS FIJOS

La altura libre mínima de paso en todo el edificio es en general de 2'80m, y de 2'10m ó 2'20m en las puertas, superando lo mínimo exigido, fijado en 2'20m para zonas de uso general y 2'00m en puertas.

Los elementos fijos que pueden sobresalir de la fachada, como luminarias de superficie en pared, están siempre a una altura igual o superior a 2'20 m.

En las zonas de circulación, no se colocan elementos salientes. En el caso de BIES o extintores, se colocan empotrados en las zonas de pasillos y, cuando no es posible, se instalan en zonas donde el riesgo de impacto es mínimo, tal y como puede comprobarse en los planos de planta del proyecto.

No existen elementos volados de altura inferior a 2 m.

##### IMPACTO CON ELEMENTOS PRACTICABLES

Ninguna de las puertas de cualquier estancia que recaen a espacios de circulación invade dichos recorridos.

No se proyectan puertas de vaivén ni puertas automáticas. Tampoco existen en el proyecto puertas, portones o barreras situadas en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos.

#### IMPACTO CON ELEMENTOS FRÁGILES.

A las superficies acristaladas sin barrera de protección situadas en las áreas con riesgo de impacto indicadas en el punto 2 de la Norma se les exige los requisitos de resistencia indicados en el apartado 1.3, es decir, una clasificación de prestaciones X(Y)Z según procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003 y cuyos parámetros se especifican en la Tabla 1.1.

Las partes vidriadas de puertas están constituidas por elementos templados que resisten sin rotura un impacto de nivel 3 según procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003.

Las grandes superficies acristaladas que se pueden confundir con puertas o aberturas están provistas en toda su longitud de señalización visualmente contrastada situada a una altura inferior comprendida entre 0,85 y 1,10m y a una altura superior comprendida entre 1,50 y 1,70. Las puertas de vidrio disponen de la misma señalización.

#### ATRAPAMIENTO

No se prevén elementos automáticos de cierre, excepto las puertas del ascensor, por lo tanto se le exigirá al fabricante que cumpla con las especificaciones técnicas propias.

#### **SUA.3.- Seguridad frente al Riesgo de Aprisionamiento en Recintos.**

En todos los aseos y vestuarios, las puertas dotadas de sistema de bloqueo en su interior, dispondrán de un sistema de antibloqueo desde el exterior. En estos recintos, la iluminación del espacio se controlará desde su interior.

Los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo interior, fácilmente accesible, mediante el cual pueda transmitirse una llamada de asistencia perceptible desde el punto de control del edificio y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida.

La fuerza de apertura de las puertas cumple los requisitos del SUA, inferior a 25N para todas las puertas previstas y 65N en las resistentes al fuego.

#### **SUA.4.- Seguridad frente al Riesgo causado por iluminación Inadecuada.**

##### ALUMBRADO NORMAL EN ZONAS DE CIRCULACIÓN.

En cada zona de circulación se dispone un alumbrado capaz de proporcionar una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores.

El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

##### ALUMBRADO DE EMERGENCIA.

El edificio dispondrá de alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan

abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio.
- Los locales que albergan equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1.
- Los aseos generales de planta.
- Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.
- Los itinerarios accesibles.

Las luminarias cumplirán con las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Como mínimo en cada una de las puertas de salida y de los recorridos de evacuación, y donde se sitúen los equipos de seguridad. También en las escaleras, en los cambios de nivel y en los cambios de dirección.

La instalación será fija, provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación (por debajo del 70% de su valor nominal).

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

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

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

Las señales de evacuación indicativas de las salidas y las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los primeros auxilios deberán de disponer también de sistema de iluminación, con las características mínimas indicadas por la normativa en el apartado 1 del 2.4. del SUA4.

**SUA.5.- Seguridad frente al Riesgo causado por situaciones de alta ocupación.**

No es de aplicación ya que no se proyecta ningún espacio para espectadores de pie.

**SUA.6.- Seguridad frente al Riesgo de ahogamiento.**

No es de aplicación ya que no existe ningún tipo de piscina, pozo o depósito al que accedan personas.

**SUA.7.- Seguridad frente al Riesgo causado por vehículos en movimiento.**

No es de aplicación ya que no existe ningún tipo de aparcamiento.

**SUA.8.- Seguridad frente al Riesgo causado por la acción del rayo.**

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos  $N_e$  sea mayor que el riesgo admisible  $N_a$ . La frecuencia esperada de impactos,  $N_e$ , puede determinarse mediante la expresión:

$$N_e = N_g A_e C_1 \times 10^{-6} \text{ n}^\circ \text{ impactos/año}$$

Siendo:

$N_g$  densidad de impactos=2.50 (En Burriana, según la figura 1.1)

$A_e$ : superficie de captura equivalente en  $m^2=26.000 m^2$

$C_1$ : coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 1.1=1 (se considera para este cálculo "edificio aislado" por las características actuales. Se considera por tanto que no hay otros edificios a menos de una distancia de  $3H=60m$ ).

$$\text{Por tanto: } N_e = 2.5 \times 31.442 \times 1 \times 10^{-6} = 0.078605$$

El riesgo admisible,  $N_a$ , puede determinarse mediante la expresión:

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

Siendo, según las tablas 1.2, 1.3, 1.4, 1.5:

$$C_2 = 1$$

$$C_3 = 1$$

$$C_4 = 3$$

$$C_5 = 1$$

$$\text{Obtenemos: } N_a = 0.0018333$$

Por tanto:

$N_e = 0.078605 \geq N_a = 0.0018333 \rightarrow$  será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.

Dicha instalación deberá tener una *eficiencia E* determinada por la fórmula:

$$E = 1 - (N_a / N_e) = 0.977$$

El nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida será de 2, según la tabla 2.1. En este caso la instalación es obligatoria.

## SUA.9.- Accesibilidad

### CONDICIONES DE ACCESIBILIDAD

Accesibilidad en el exterior del edificio:

El edificio dispone de itinerario accesible desde la vía pública hasta la entrada principal del edificio.

Accesibilidad entre plantas del edificio:

Todos los niveles del edificio están comunicados con la entrada principal accesible del edificio mediante itinerarios accesibles y ascensor accesible.

Accesibilidad en las plantas del edificio:

El edificio dispone de un itinerario accesible en cada una de las plantas, desde el ascensor accesible hasta todo origen de evacuación.

### DOTACIÓN DE ELEMENTOS ACCESIBLES

Plazas de aparcamiento:

En el presente proyecto no se incluyen plazas de aparcamiento de ningún tipo.

Plazas reservadas:

No existen en este proyecto espacios con asientos fijos para público

Servicios higiénicos:

Se prevén servicios higiénicos adaptados con la siguiente proporción mínima: un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción de inodoros.

Existen servicios higiénicos accesibles suficientes para cumplir los mínimos exigidos ya que se proyectan los siguientes:

- 7 cabinas adaptadas, en las 23 cabinas totales proyectadas, en la planta baja del edificio ESO-BCH.
- 5 cabinas adaptadas, en las 17 cabinas totales proyectadas, en la planta primera del edificio ESO-BCH.
- 5 cabinas adaptadas, en las 17 cabinas totales proyectadas, en la planta segunda del edificio ESO-BCH.
- 2 cabinas adaptadas, en las 11 cabinas totales proyectadas, en el volumen de Gimnasio.
- 3 cabinas adaptadas, en las 13 cabinas totales proyectadas, en la planta baja del edificio CCFE.

- 3 cabinas adaptadas, en las 12 cabinas totales proyectadas, en la planta primera del edificio CCFE.

En las zonas de atención al público se incluyen puntos de atención accesible. Excepto en las zonas de ocupación nula, los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma serán mecanismos accesibles.

### CONDICIONES Y CARACTERÍSTICAS DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Para facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura del edificio, se señalarán los siguientes elementos accesibles:

- las entradas al edificio accesibles, mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- los itinerarios accesibles, mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- el ascensor accesible, mediante SIA y con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 80 y 120 cm, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.
- los servicios higiénicos accesibles y los de uso general, mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.
- los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0'80 y 1'20m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.

En cualquier caso, todas las indicaciones previstas cumplirán con las características señaladas en el apartado 2.2 del SUA 9.

## MCTE HS. SALUBRIDAD. APLICACIÓN DEL DB HS

### HS.1. Protección frente a la humedad.

#### MUROS

El edificio proyectado no dispone de ningún nivel por debajo del nivel de la rasante, salvo el espacio destinado a galería enterrada para paso de instalaciones entre los diferentes edificios de la parcela, que se considera espacio no habitable, por lo que no existen muros en contacto con el terreno y por tanto no hay exigencia por parte de esta normativa a cumplir en los muros perimetrales.

Se prevé rematar la impermeabilización bajo suelo, en el arranque de la hoja exterior de ladrillo cara vista sobre la pieza prefabricada de hormigón inferir prevista, siempre a más de 15 cm por encima del nivel exterior, para evitar la ascensión de esta humedad exterior a través de las fachadas. En los puntos de acceso, donde las carpinterías llegan a nivel de pavimento, esta impermeabilización se remata sobre el prefabricado de hormigón, sobre la cual se solapa además la impermeabilización prevista bajo la piedra de remate en los umbrales de salida/entrada.

Cualquier pasatubos, para el paso de instalaciones, que deba atravesar el arranque de hormigón de las fachadas se debe disponer de forma que entre ellos y los conductos exista una holgura que permita las tolerancias de ejecución y los posibles movimientos diferenciales entre el muro y el conducto, fijándose con productos flexibles, disponiendo además un impermeabilizante entre la pieza prefabricada y el pasatubos, con perfil expansivo o un mástico elástico resistente a la compresión.

#### SUELOS

Una vez realizada la cimentación por zapatas se prevé la ejecución de una capa de zahorras compactadas de 20-30 cm de espesor medio (por encima del nivel de cimentación). A continuación se coloca una lámina de polietileno y se ejecuta una capa de 10cm de hormigón de limpieza, sobre la que se realiza una impermeabilización con lámina de PVC. Sobre la impermeabilización se prevé un geotextil y un aislamiento térmico rígido de 60mm de espesor. Como elemento de acabado se realizará una solera de hormigón armada de 12 cm de espesor que ya servirá como base de apoyo del pavimento interior.

#### Grado de impermeabilidad

Se supone que la presencia de agua es baja (no se ha detectado en el estudio geotécnico realizado), por tanto, según la tabla 2.3, el grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos será de 2. Las soluciones constructivas que se exigen para el cumplimiento de la tabla 2.4, considerando solera sin intervención sobre el terreno, serían C2, C3 y D1, para valores de grado de impermeabilidad del terreno 2.

Por tanto en la tabla 2.4 entramos con los siguientes datos:

Grado de impermeabilidad = 2  
Muro flexorresistente o de gravedad  
Solera - sin intervención

Con estos datos, la tabla 2.4 exige que los muros cumplan con las siguientes condiciones:

- C2+C3+D1

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

El hormigón utilizado para la solera será de retracción moderada, cumpliendo así con esta exigencia.

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

En el edificio proyectado se prevé, sobre la capa de hormigón de limpieza de 10cm de espesor, una impermeabilización con lámina de PVC, que a efectos de evitar humedades por capilaridad desde el terreno, funcionaría, sino mejor, igual que la hidrofugación complementaria del suelo realizada con líquido colmatador de poros, por lo que se cumple también con la exigencia C3.

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

Se prevé bajo la solera y el aislamiento una capa de zahorras compactadas de un espesor medio de 20-30cm sobre la que se coloca una lámina de polietileno.

Por tanto, se cumplen todas las exigencias.

### FACHADAS

Según la tabla 2.6, el grado de exposición al viento en nuestro caso es V3 (clase de entorno del edificio E1, zona eólica A y altura del edificio menos de 15m), por lo que entrando en la tabla 2.5 (zona pluviométrica IV), el grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas será de 2.

Entrando en la tabla 2.7, nos exige, al considerar fachada sin revestimiento exterior (ladrillo cara vista), que debemos cumplir con unas condiciones B1+C1+J1+N1.

B1

Debe disponerse al menos de una barrera de resistencia media a la filtración.

Se dispone de una cámara de aire sin ventilar, lo cual cumple con el requisito de disponer de al menos una barrera de resistencia media a la filtración.

C1

Debe utilizarse al menos una hoja principal de espesor medio.

La hoja principal siempre es de espesor medio, una hoja de ladrillo cara vista de 13'5cm de espesor, por lo que se cumple con la exigencia de disponer de una hoja principal de espesor medio.

J1

Las juntas entre piezas que componen la hoja principal deben ser al menos de resistencia media a la filtración.

En el caso de la hoja de ladrillo caravista, se prevén las juntas sin interrupción, por lo que cumple con la exigencia de este punto.

N1

Debe utilizarse al menos un revestimiento de resistencia media a la filtración en la cara interior de la hoja principal.

Se cumple al disponer una capa continua de poliuretano proyectado de 6cm de espesor.

#### Puntos singulares

Para el sistema de ejecución de la hoja exterior de la fachada de ladrillo cara vista se ha previsto utilizar el sistema GHAS. Dicho sistema dispone de un Documento de Adecuación al Uso (DAU 12/076C), donde se incluyen todas las recomendaciones, detalles constructivos, etc que deben tenerse en cuenta y seguirse para su correcta ejecución. No se considera necesaria su reproducción literal ya que consta toda la información necesaria en dicho documento. Se adjunta dicha documentación como anexo 7 a esta memoria.

Además de estas indicaciones se deberán tener en cuenta las siguientes indicaciones:

#### ARRANQUES DE LA FACHADA DESDE LA CIMENTACION:

Se dispondrá una barrera impermeable que cubre todo el espesor de la fachada a más de 15cm por encima del nivel del suelo exterior, para evitar el ascenso de agua por capilaridad o adoptarse otra solución que produzca el mismo efecto. Se prevé en proyecto elevar la impermeabilización de PVC prevista bajo la solera de pavimento de planta baja sobre el elemento prefabricado de hormigón que remata el perímetro de

estas soleras y sirve de arranque a la hoja exterior de ladrillo cara vista, por lo que se garantiza la barrera impermeable en el arranque se la fachada.

#### ENCUENTROS DE LA FACHADA CON LA CARPINTERÍA:

Se sellarán las juntas entre el cerco y la fachada con un cordón introducido en un llagueado practicado en la fachada quedando así encajado el sellado entre dos bordes paralelos.

Al disponerse ventanas retranqueadas respecto al paramento exterior de fachada se dispondrán en estos casos vierteaguas en los alfeizares para evacuar hacia el exterior el agua de lluvia que llegue a él, con una pendiente hacia el exterior de 10° como mínimo. La entrega del vierteaguas en la jamba será de 2cm como mínimo, sobresaliendo respecto del plomo de fachada también 2cm como mínimo para evitar que el agua de lluvia discurra sobre el paramento de fachada.

#### ANTEPECHOS Y REMATES SUPERIORES DE LAS FACHADAS:

Se prevén remates de las fachadas con albardillas de piedra chapa, con una inclinación de 10° como mínimo, sobre un remate de bardo enfoscado e impermeabilizado.

#### ANCLAJES A LA FACHADA:

Los anclajes de elementos tales como barandillas, chapas de aluminio, etc, se realizarán de forma que se garantice la no entrada de agua, mediante sellados, elementos de goma, piezas metálicas o cualquier otro elemento que produzca el mismo efecto.

#### CUBIERTAS

Se describen a continuación los distintos tipos de cubierta utilizados, en función del uso al que se destinan.

#### - CUBIERTA PLANA INVERTIDA NO TRANSITABLE

Compuesta por el forjado como soporte base, una barrera de vapor, formación de pendientes con hormigón ligero, mortero de regularización, impermeabilización mediante lámina de PVC de 1'5mm, un geotextil, aislamiento térmico rígido XPS de 80cm, geotextil y un acabado de protección de gravas.

#### -CUBIERTA PLANA PAVIMENTO A NIVEL

Compuesta por el forjado como soporte base, una barrera de vapor, aislamiento térmico rígido XPS de 8cm, formación de pendientes con hormigón ligero, mortero de regularización, lámina impermeable de 1'5mm de PVC, geotextil, capa protección con 4cm de hormigón, formación de maestras de ladrillo para apoyo pavimento flotante y baldosa de terrazo para exteriores.

#### GRADO DE IMPERMEABILIDAD

Para las cubiertas, sea cual sea el tipo de cubierta, el grado de impermeabilización exigido es el mismo, independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva es válida siempre que cumplamos con las siguientes condiciones.

#### CONDICIONES DE LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

En todas las tipologías de cubiertas previstas se cumplen con las condiciones constructivas previstas en este apartado, disponiéndose en todos los casos de barrera de vapor, sistema de pendientes o de impermeabilización o de evacuación de agua compatible en cada uno de los sistemas previstos, capas separadoras bajo el aislante o impermeabilización siempre que sea necesario para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles o evitar la adherencia no deseado entre distintas capas.

#### CONDICIONES DE LOS COMPONENTES

##### - Formación de pendientes:

Cuando se prevé formación de pendientes se realiza con hormigón aligerado, con un espesor medio de 12cm, consiguiendo pendientes mínimas de 1'5%. Se realiza sobre el hormigón aligerado un enfoscado con mortero de cemento, de 2cm de espesor, para regularizar superficies y proporcionar una base adecuada para la colocación posterior de la lámina impermeable.

##### - Aislante térmico:

Se colocará una capa separadora entre la lámina impermeable y el aislante térmico, mediante una lámina de geotextil en las cubiertas no transitables. El aislante térmico, en este caso, se resuelve mediante placas de aislamiento térmico rígido (tipo ROOFMATE o similar), con una capa de gravas como protección. Este aislante térmico dispone de las cualidades necesarias y adecuadas para esta situación en las que se disponen, posición de acabado, expuestas a la intemperie.

##### - Capa de impermeabilización:

Se resuelve en este caso, como se ha indicado anteriormente, mediante lámina impermeable de PVC de 1'5mm de espesor.

##### - Capa de protección:

Se resuelve mediante una protección pesada, bien de capa de gravas o bien de baldosas de pavimento para exteriores tomadas con mortero sobre maestras de albañilería.

#### Condiciones de los puntos singulares

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como de las de continuidad y discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

#### JUNTAS DE DILATACIÓN:

Se dispondrán juntas cada 15m como máximo. Siempre que exista un encuentro con un paramento vertical se dispondrá además una junta de dilatación. Las juntas afectarán a todos los elementos que compongan la cubierta, a partir del elemento que sirva de soporte resistente. La anchura de cada junta será  $> 3\text{cm}$ .

En estas juntas se colocará un elemento sellante dispuesto sobre un elemento de relleno introducido en su interior. El sellado debe quedar enrasado con la superficie de la capa de protección de la cubierta.

#### ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN PARAMENTO VERTICAL:

Se prolongará como mínimo la impermeabilización por el paramento vertical hasta una altura de 20cm como mínimo por encima de la protección de la cubierta. En nuestro caso, subiendo la lámina por la parte interior del peto de cubierta hasta 20cm por encima del acabado de la misma.

#### ENCUENTRO DE LA CUBIERTA CON UN SUMIDERO O CANALÓN:

Para el sumidero se colocará una pieza prefabricada, de un material compatible con el tipo de impermeabilización que se utilice. Estos sumideros deberán disponer de un ala de 10cm de anchura como mínimo en el borde superior, provisto además de un elemento de protección para retener los sólidos que puedan obturar la bajante. El elemento que sirve de soporte de la impermeabilización debe rebajarse alrededor de los sumideros lo suficiente para que después de haberse dispuesto el impermeabilizante siga existiendo una pendiente adecuada en el sentido de la evacuación. La impermeabilización se prolongará como mínimo 10cm por encima de las alas, garantizándose una unión estanca. Los sumideros se situarán como mínimo 50mm separados de los encuentros con los paramentos verticales o de cualquier otro elemento que sobresalga de la cubierta.

#### REBOSADEROS:

La disposición y división de las pendientes de los paños de las cubiertas garantiza que, aunque se obstruyera una de las bajantes, se produzca la evacuación de agua acumulada en cualquiera de los faldones de cubierta creados, ya que en cada uno de las limahoyas que recogen las aguas de los diferentes faldones se ubican siempre un mínimo de 2 bajantes, por lo que no es necesario la realización de rebosaderos en los petos verticales que delimitan el perímetro de las cubiertas.

#### ACCESOS Y ABERTURAS:

Los accesos y aberturas situados en un paramento vertical deben realizarse disponiendo un desnivel de 20cm de altura como mínimo por encima de la protección de la cubierta, protegido con un impermeabilizante que lo cubra y ascienda por los laterales del hueco hasta una altura de 15cm como mínimo por encima de dicho desnivel.

#### PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se cumplirán con las indicaciones que se realizan en el punto 4.1 y 4.2 de esta normativa.

## CONSTRUCCIÓN

Se cumplirán con las indicaciones que se realizan en el punto 5.1, 5.2 y 5.3 de esta normativa.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se cumplirá con las indicaciones que se realizan en la tabla 6.1 de esta normativa.

### HS.2. Recogida y evacuación de residuos

#### GENERALIDADES

##### Ámbito de aplicación

No le es de aplicación por no tratarse edificio de vivienda de nueva construcción.

En cualquier caso, al disponer de cafetería en el recinto, se ha previsto de un cuarto de basuras, como espacio de reserva, con acceso desde el interior del recinto, junto a la cocina de la cafetería, y con acceso además desde el exterior, para cuando en el municipio esté instaurado un sistema de recogida de basuras puerta a puerta pueda adaptarse este espacio a recinto de basuras si se requiere.

### HS.3. Calidad del aire interior.

No se trata de un edificio de viviendas ni existe zona de garajes en el proyecto, por tanto, se considera que se cumplirán las exigencias básicas establecidas en el RITE, lo cual ya se justificará en los proyectos específicos de instalaciones que complementen el proyecto de ejecución.

### HS.4. Suministro de agua.

La justificación del cumplimiento del H.S.4 : Suministro de agua, está especificada en el proyecto específico de la instalación receptora de agua que completa este proyecto.

### HS.5.: Evacuación de aguas

#### GENERALIDADES

##### Ámbito de aplicación

Sí que le es de aplicación esta sección por tratarse de un edificio incluido en el ámbito de aplicación general del CTE.

#### CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Como se ha indicado anteriormente se proyecta una red de saneamiento para la evacuación de residuos sólidos y líquidos y otra red diferenciada para la evacuación de aguas pluviales. Se ejecutará la red de saneamiento de acuerdo con lo indicado en planos y en presupuesto, con tubo de PVC de diferentes diámetros.

Se prevé además la continuidad de la red de fecales hasta las cubiertas facilitando así la ventilación primaria del sistema de evacuación.

En cualquier caso deben de cumplirse ciertos requisitos:

Disponer de cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

Las instalaciones previstas para la evacuación de aguas pluviales y fecales no se utilizarán para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.

## DISEÑO

### Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

Elementos que componen la instalación:

### CIERRES HIDRÁULICOS:

Deben ser autolimpiables, de forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

Las superficies interiores no deben retener materias sólidas.

Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.

La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50mm, para usos continuos y 70mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100mm. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. Si existe diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.

Se instalará lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.

No se instalarán en serie, por tanto, cuando se instale un bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.

Si se dispone de un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.

Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado.

El desagüe de fregaderos, lavaderos y otros aparatos debe hacerse con sifón individual.

#### REDES DE PEQUEÑA EVACUACIÓN:

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

Deben conectarse a las bajantes. Cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro.

La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2'00m.

Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2'50m, con una pendiente comprendida entre 2 y 4%.

En los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

- en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4'00m como máximo, con pendientes comprendidas entre 2'5 y un 5%.

- en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10%.

- el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1'00m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

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

No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.

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

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

#### BAJANTES Y CANALONES:

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con un diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

Podrá disponerse un aumento de diámetro cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

#### COLECTORES COLGADOS:

Las bajantes deben conectarse a los colectores colgados mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15m.

#### COLECTORES ENTERRADOS:

Deben tener una pendiente como mínimo del 2%. En el proyecto, no es posible cumplir con estas pendientes en todos los tramos, ya que la cota de conexión de que se dispone para la conexión con la red general existente y la parcela de dimensiones importantes no permiten dicha evacuación por gravedad. Se disponen pendientes inferiores, aunque suficientes para garantizar la correcta evacuación de esta red.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.

#### ELEMENTOS DE CONEXIÓN:

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico.

En arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.

Cuando la diferencia entre cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en los tramos rectos.

#### ELEMENTOS ESPECIALES:

Válvulas antirretorno de seguridad

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

#### SUBSISTEMAS DE VENTILACIÓN:

En este caso, por tratarse de un edificio de menos de 7 plantas, se considera suficiente la ventilación primaria como único sistema de ventilación.

#### DIMENSIONADO

Dimensionando de la red de evacuación de aguas residuales

**MÉTODO UTILIZADO:** Adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario.

Los diámetros resultantes del cálculo hidráulico deben cotejarse con la lógica constructiva y de uso que tendrá la instalación. De esta forma, para evitar atascos es recomendable no utilizar diámetros inferiores a 40 mm en derivaciones de aparatos, 50 mm en derivaciones de más de 1 aparato, 110mm en bajantes que desagüen inodoros y 125 en colectores horizontales que desagüen dichos sanitarios.

	Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios (Tabla 4.1 DB HS5)	Lavabo	1	2	32	40	
	Bidé	2	3	32	40	
	Ducha	2	3	40	50	
	Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50	
	Inodoros	Con cisterna	4	5	100	100
		Con fluxómetro	8	10	100	100
	Urinario	Pedestal	-	4	-	50
		Suspendido	-	2	-	40
		En batería	-	3.5	-	-
	Fregadero	De cocina	3	6	40	50
		De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
	Lavadero	3	-	40	-	
	Vertedero	-	8	-	100	
	Fuente para beber	-	0.5	-	25	
	Sumidero sifónico	1	3	40	50	
	Lavavajillas	3	6	40	50	
	Lavadora	3	6	40	50	
	Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
		Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
	Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
Inodoro con fluxómetro		8	-	100	-	

Nota: En el caso de aparatos no incluidos en la tabla 4.1, el diámetro de la conducción individual se realizará en función del nº de UD equivalentes determinadas en función del diámetro de su desagüe. La derivación de los botes sifónicos tendrá diámetro igual al diámetro de la válvula de desagüe del aparato

Para el cálculo de UD de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1 se ha utilizado la tabla 4.2 que depende del diámetro de desagüe

	Diámetro mm	Máximo número de UD's		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
<b>UD's en los ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante (Tabla 4.3 DB HS5)</b>	32	-	1	1
	40	-	2	3
	50	-	6	8
	63	-	11	14
	75	-	21	28
	90	47	60	75
	110	123	151	181
	125	180	234	280
	160	438	582	800
	200	870	1.150	1.680

	Diámetro, mm	Máximo número de UD's, para una altura de		Máximo número de UD's, en cada ramal para una altura	
		Hasta	Más de 3	Hasta	Más de 3
		3	Más de 3	3	Más de 3
<b>Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD's (Tabla 4.4 DB HS5)</b>	50	10	25	6	6
	63	19	38	11	9
	75	27	53	21	13
	90	135	280	70	53
	110	360	740	181	134
	125	540	1.100	280	200
	160	1.208	2.240	1.120	400
	200	2.200	3.600	1.680	600
	250	3.800	5.600	2.500	1.000
	315	6.000	9.240	4.320	1.650

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD's y la pendiente adoptada (Tabla 4.5 DB HS5)	Diámetro mm	Máximo número de UD's		
		Pendiente		
		1 %	2 %	4 %
	50	-	20	25
	63	-	24	29
	75	-	38	57
	90	96	130	160
	110	264	321	382
	125	390	480	580
	160	880	1.056	1.300
	200	1.600	1.920	2.300
	250	2.900	3.500	4.200
	315	5.710	6.920	8.290
	350	8.300	10.000	12.000

Dimensiones de las arquetas mínimas en función del diámetro de salida (Tabla 4.13 DB HS5)	L x A (mm)]	Diámetro del colector de salida (mm)								
		100	150	200	250	300	350	400	450	500
		40 x 40	50 x 50	60 x 60	60 x 70	70 x 70	70 x 80	80 x 80	80 x 90	90 x 90

En el proyecto existen diferentes bajantes de diámetro 110, de forma que no todas las unidades de descarga confluyen en la misma bajante. Según la tabla anterior, una bajante de 110 para un edificio de hasta 3 plantas de altura, como es nuestro caso, podría absorber hasta 360 UD, por lo que estamos muy por el lado de la seguridad.

Dimensionando de la red de evacuación de aguas pluviales

MÉTODO UTILIZADO: en función de los valores de intensidad, duración y frecuencia de la lluvia según figura B.1 del DB HS5



B

Número mínimo de sumideros por superficie de cubierta (Tabla 4.6 DB HS5)	Superficie de cubierta en proyección horizontal [m <sup>2</sup> ]	Número de sumideros
		S < 100
	100 ≤ S < 200	3
	200 ≤ S < 500	4
	S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>

Máxima superficie de cubierta servida por canalones semicirculares, para un régimen pluviométrico i = 100 mm/h (Tabla 4.7 DB HS5)	Diámetro nominal canalón, mm	Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal, m <sup>2</sup>			
		Pendiente del canalón			
		0.5 %	1 %	2 %	4 %
100	35	45	65	95	
125	60	80	115	165	
150	90	125	175	255	
200	185	260	370	520	
250	335	475	670	930	

<b>Máxima superficie proyectada servida por bajantes de pluviales para i = 100 mm/h (Tabla 4.8 DB HS5)</b>	Diámetro nominal bajante, mm	Superficie en proyección horizontal servida, m <sup>2</sup>
	50	65
63	113	
75	177	
90	318	
110	580	
125	805	
160	1.544	
200	2.700	

<b>Superficie máxima admisible para distintas pendientes y diámetros de colector horizontal de aguas pluviales i = 100 mm/h (Tabla 4.9 DB HS5)</b>	Diámetro nominal colector, mm	Superficie proyectada, m <sup>2</sup>		
		Pendiente del colector		
		1 %	2 %	4 %
90	125	178	253	
110	229	323	458	
125	310	440	620	
160	614	862	1.228	
200	1.070	1.510	2.140	
250	1.920	2.710	3.850	
315	2.016	4.589	6.500	

## CONSTRUCCIÓN

Ejecución de los puntos de captación

## VÁLVULAS DE DESAGÜE:

Su ensamblaje e interconexión se efectuará mediante juntas mecánicas con tuerca y junta tórica. Todas irán dotadas de su correspondiente tapón y cadeneta, salvo que sean automáticas o con

dispositivo incorporado a la grifería, y juntas de estanqueidad para su acoplamiento al aparato sanitario.

Las rejillas de todas las válvulas serán de latón cromado o de acero inoxidable, excepto en fregaderos en los que serán necesariamente de acero inoxidable. La unión entre rejilla y válvula se realizará mediante tornillo de acero inoxidable roscado sobre tuerca de latón inserta en el cuerpo de la válvula.

Se prohíbe la unión con enmasillados. Cuando el tubo sea de polipropileno, no se utilizará líquido soldador.

#### SIFONES INDIVIDUALES Y BOTES SIFÓNICOS:

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

Los sifones individuales llevarán en el fondo un dispositivo de registro con tapón roscado.

La distancia máxima, en sentido vertical, entre la válvula de desagüe y la corona del sifón debe ser igual o inferior a 60cm, para evitar la pérdida del sello hidráulico.

No se permitirá la instalación de sifones antisucción, ni cualquier otro que por su diseño pueda permitir el vaciado del sello hidráulico por sifonamiento.

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

El diámetro de los botes sifónicos será como mínimo de 110mm.

No se permitirá la conexión al sifón de otro aparato del desagüe de electrodomésticos, aparatos de bombeo o fregaderos con triturador.

#### CAZOLETAS, SUMIDEROS Y CANALONES:

Los canalones, en general, se dispondrán con una pendiente mínima de 0'50%, con una ligera pendiente hacia el exterior.

#### Ejecución de las redes de pequeña evacuación

Las redes serán estancas y no presentarán exudaciones ni estarán expuestas a obstrucciones.

Se evitarán los cambios bruscos de dirección y se utilizarán piezas especiales adecuadas. Se evitará el enfrentamiento de dos ramales sobre una misma tubería colectiva.

Se sujetarán mediante bridas o ganchos dispuestos cada 700mm para tubos de diámetro no superior a 50mm y cada 500mm para diámetros superiores. Las abrazaderas de cuelgue de los forjados llevarán forro interior elástico y serán regulables para darles la pendiente adecuada.

En el caso de tuberías empotradas se aislarán para evitar corrosiones, aplastamientos o fugas. No quedarán sujetas a la obra con elementos rígidos tales como yesos o morteros.

En el caso de utilizar tuberías de gres, por la agresividad de las aguas, la sujeción no será rígida, evitando los morteros y utilizando en su lugar un cordón embreado y el resto relleno de asfalto.

Los pasos a través de forjados, o de cualquier elemento estructural, se harán con contratubo de material adecuado, con una holgura mínima de 10mm, que se retacará con masilla asfáltica o material elástico.

Cuando el manguetón del inodoro sea de plástico, se acoplará al desagüe del aparato por medio de un sistema de junta de caucho de sellado hermético.

#### Ejecución de bajantes y ventilaciones

Las bajantes se ejecutarán de manera que queden aplomadas y fijadas a la obra, con elementos de agarre mínimos entre forjados. La fijación se realizará con una abrazadera de fijación en la zona de la embocadura, para que cada tramo de tubo sea autoportante, y una abrazadera de guiado en las zonas intermedias. La distancia entre abrazaderas debe ser de 15 veces del diámetro.

Las uniones de los tubos y piezas especiales de las bajantes de PVC se sellarán con colas sintéticas impermeables de gran adherencia dejando una holgura en la copa de 5mm, aunque también se podrá realizar la unión mediante junta elástica.

En las bajantes de polipropileno, la unión entre tubería y accesorios, se realizará por soldadura en uno de sus extremos y junta deslizante (anillo adaptador) por el otro; montándose la tubería a media carrera de la copa, a fin de poder absorber las dilataciones o contracciones que se produzcan.

Para los tubos y piezas de gres se realizarán juntas a enchufe y cordón. Se rodeará el cordón con cuerda embreada u otro tipo de empaquetadura similar.

Las bajantes, en cualquier caso, se mantendrán separadas de los paramentos, para, por un lado poder efectuar futuras reparaciones o acabados, y por otro lado no afectar a los mismos por las posibles condensaciones en la cara exterior de las mismas.

A las bajantes que discurriendo vistas, sea cual sea su material de constitución, se les presuponga un cierto riesgo de impacto, se les dotará de adecuada protección que lo evite en lo posible.

Las ventilaciones primarias irán provistas del correspondiente accesorio estándar que garantice la estanqueidad permanente del remate entre impermeabilizante y tubería.

Las válvulas de aireación se montarán entre el último y el penúltimo aparato, y por encima de 1 a 2m del nivel del flujo de los aparatos. SE colocarán en un lugar ventilado y accesible. La unión podrá ser por presión con junta de caucho o sellada con silicona.

#### Ejecución de albañales y colectores

##### RED HORIZONTAL COLGADA:

El entronque con la bajante se mantendrá libre de conexiones de desagüe a una distancia igual o mayor que 1m a ambos lados.

Se situará un tapón de registro en cada entronque y en tramos rectos cada 15m, que se instalarán en la mitad superior de la tubería.

La separación entre abrazaderas será función de la flecha máxima admisible por el tipo de tubo, siendo, para tubos de PVC y para todos los diámetros de 0'3cm. Aunque se comprobará la flecha máxima, se incluirán abrazaderas cada 1'50m para todo tipo de tubos, y la red quedará separada de la cara inferior del forjado un mínimo de 5cm. Estas abrazaderas, con las que se sujetarán al forjado, serán de hierro galvanizado y dispondrán de forro interior elástico, siendo regulables para darles la pendiente deseada.

En todos los casos se instalarán los absorbedores de dilatación necesarios. En tuberías encoladas se utilizarán manguitos de dilatación o uniones mixtas (encoladas con juntas de goma) cada 10m.

Los pasos a través de elementos de fábrica se harán con contra-tubo de algún material adecuado, con las holguras correspondientes, según se ha indicado para las bajantes.

##### RED HORIZONTAL ENTERRADA:

La unión de la bajante a la arqueta se realizará mediante un manguito deslizante arenado previamente y recibido a la arqueta.

Si la distancia de la bajante a la arqueta de pie de bajante es larga se colocará el tramo de tubo entre ambas sobre un soporte adecuado que no limite el movimiento de este, para impedir que funcione como ménsula.

Para la unión de los distintos tramos de tubos dentro de las zanjas, se considerará la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión. Para las tuberías de hormigón las uniones serán mediante corchetes de hormigón en masa. Para las tuberías de PVC no se admitirán las uniones fabricadas mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, serán uniones de enchufe ó cordón con junta de goma, o pegado mediante adhesivos.

Cuando exista la posibilidad de invasión de la red por raíces de las plantaciones inmediatas a ésta, se tomarán las medidas adecuadas para impedirlo tales como disponer mallas o geotextiles.

### Pruebas

#### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD PARCIAL:

Se realizarán pruebas de estanqueidad parcial descargando cada aparato aislado o simultáneamente, verificando los tiempos de desagüe, los fenómenos de sifonado que se produzcan en el propio aparato o en los demás conectados a la red, ruidos de desagües y tuberías y comprobación de los cierres hidráulicos.

No se admitirá que quede en el sifón de un aparato una altura de cierre hidráulico inferior a 25mm.

Las pruebas de vaciado se realizarán abriendo los grifos de los aparatos, con los caudales mínimos considerados para cada uno de ellos y con la válvula de desagüe asimismo abierta; no se acumulará agua en el aparato en el tiempo mínimo de 1 minuto.

En la red horizontal se probará cada tramo de tubería, para garantizar su estanqueidad introduciendo agua a presión (entre 0'3 y 0'6 bar) durante 10 minutos.

Las arquetas y pozos de registro se someterán a idénticas pruebas llenándolos previamente de agua y observando si se advierte o no un descenso de nivel.

Se controlará el 100% de las uniones, entronques y/o derivaciones.

#### PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD TOTAL:

Las pruebas deben hacerse sobre el sistema total, bien de una sola vez o por partes, según las prescripciones que se indican en los puntos 5.6.3, 5.6.4, 5.6.5 de este apartado HS5 del Documento Básico referido a Salubridad, según se trate de una prueba con agua, aire o humo.

#### PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Características generales de los materiales.

En general serán resistentes a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar, con impermeabilidad total a los líquidos y gases, con suficiente resistencia a cargas externas, flexibles para poder absorber sus movimientos, lisos interiormente, con resistencia a la abrasión y a la corrosión y absorbentes de ruidos producidos y transmitidos.

Materiales de las canalizaciones.

Para la evacuación de residuos, las canalizaciones se consideran adecuadas si tienen las características específicas establecidas en las normas que se indican en el punto 6.2 de este apartado HS5 del Documento Básico referido a Salubridad.

Materiales de los puntos de captación.

Los sifones serán lisos y de un material resistente a las aguas evacuadas, con un espesor mínimo de 3mm.

Las cazoletas podrán ser de cualquier material que reúna las condiciones de estanqueidad, resistencia y perfecto acoplamiento a los materiales de cubierta, terraza o patio.

Condiciones de los materiales de los accesorios.

Cualquier elemento metálico o no que sea necesario para la perfecta ejecución de estas instalaciones reunirá en cuanto a su material, las mismas condiciones exigidas para la canalización en la que se inserte.

Las bridas, presillas y demás elementos destinados a la fijación de bajantes serán de hierro metalizado o galvanizado.

Cuando se trate de bajantes de material plástico se intercalará, entre la abrazadera y la bajante un manguito de plástico.

## MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Para un correcto funcionamiento de la red de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.

Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de los locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y cazoletas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.

Una vez al año se revisarán los colectores suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro o bombas de elevación.

Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se aprecian olores.

Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## MCTE HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO. DB HR

### HR.1 Generalidades. Procedimiento de verificación

#### HR.1.1 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Esta normativa es de aplicación al proyecto por tratarse de un edificio de nueva construcción, tal y como lo indica el art.2 (parte I) del CTE, con las excepciones que se indican en el punto II del DB-HR Protección frente al ruido. Por tanto, en este proyecto se justificará la aplicación de esta normativa.

### HR.2. Caracterización y cuantificación de las exigencias

#### HR.2.1 Aislamiento acústico a ruido aéreo.

Al tratarse de un edificio docente, cada aula, taller, laboratorio, etc, se consideran como unidades de uso independientes. El resto de edificio completará otra unidad de uso, en el que se incluirán como recintos protegidos recintos como los despachos de administración, los despachos de psicólogos, salas de visitas, salas de AMPA y AA, secretaría, etc. Los núcleos de circulación vertical (escaleras) se consideran zonas comunes, ya que dan servicio a diferentes unidades de uso.

#### EN RECINTOS PROTEGIDOS

Según el Anejo A. Terminología, del documento DB-HR, los recintos protegidos son recintos habitables con mejores condiciones acústicas e incluye en este apartado todas las estancias definidas

como recintos habitables, excepto las cocinas, baños, vestuarios, pasillos o distribuidores. Por tanto, quedarán englobadas en este apartado los despachos, aulas, biblioteca, etc., que además de considerarse como unidades de uso cada una de estas estancias se les exigirá la condición de recintos protegidos (recintos habitables con mejores condiciones acústicas).

Por tanto tendremos:

- UNIDADES DE USO:

Cada uno de los siguientes recintos que conforman los espacios de uso docente del edificio: sala de usos múltiples, biblioteca, seminarios, aulas de apoyo, aulas de desdoblamiento, laboratorios de ciencias, aulas de música, aulas taller de tecnología, aulas educación secundaria, aulas de informática, laboratorios de física y química aula-taller de plástica y visual y aulas de bachillerato. Todos estos espacios, además de ser unidades de uso independientes entre ellas se consideran además recintos protegidos.

Resto de edificio, que incluye secretaría, conserjería, despachos, sala AA, sala APA, salas de visitas y sala de profesores. Cada uno de estos espacios se considera recinto protegido dentro de la misma unidad de uso.

Como indica su definición, todos los recintos protegidos son ya de por sí recintos habitables, aunque con mejores condiciones acústicas que los considerados únicamente como recintos habitables. Por tanto, se considerarán recintos habitables, además de los considerados como recintos protegidos, los aseos, baños, vestuarios, pasillos y distribuidores.

En resumen:

UNIDAD DE USO (IES – ESO+BACHILLER)	RECINTOS PROTEGIDOS (dentro de la unidad de uso indicada a su izquierda)
Sala de usos múltiples	Sala de usos múltiples
Biblioteca	Biblioteca
Aula ESO (*)	Aula ESO
Aula Bachiller (*)	Aula Bachiller
Aula desdoblamiento (ESO y BACHILLER) (*)	Aula desdoblamiento (ESO y BACHILLER)
Aula apoyo (ESO y BACHILLER) (*)	Aula apoyo (ESO y BACHILLER)
Aula educación especial	Aula educación especial
Aula informática de ESO (*)	Aula informática de ESO
Aula música ESO (*)	Aula música ESO
Aula Taller E. Plástica y Visual ESO (*)	Aula Taller E. Plástica y Visual ESO
Aula Taller Tecnología ESO (*)	Aula Taller Tecnología de ESO
Laboratorio de Ciencias ESO (*)	Laboratorio de Ciencias ESO
Antelaboratorio de Ciencias ESO	Antelaboratorio de Ciencias ESO
Seminario ESO (*)	Seminario ESO
Laboratorio de Física y Química ESO (*)	Laboratorio de Física y Química ESO
Resto edificio instituto	Secretaría, cada uno de los despachos, sala de AA, sala AMPA, sala de visitas y la sala de profesores.

(\*) Cada una de las aulas, seminarios o laboratorios es una unidad de uso independiente

UNIDAD DE USO (CICLOS FORMATIVOS)	RECINTOS PROTEGIDOS <i>(dentro de la unidad de uso indicada a su izquierda)</i>
Aula Específica con escaparate	Aula Específica con escaparate
Aula Modelado	Aula Modelado
Taller Montaje y Acabado	Taller Montaje y Acabado
Taller Mecanizado	Taller Mecanizado
Aula Montaje Escenario	Aula Montaje Escenario
Aula Técnica	Aula Técnica
Aula de Comercio y Marketing	Aula de Comercio y Marketing
Taller Almacenaje	Taller Almacenaje
Taller de Comercio	Taller de Comercio
Taller inst. y rep. Equipos Informáticos	Taller inst. y rep. Equipos Informáticos
Aula Polivalente (*)	Aula Polivalente
Resto edificio instituto	Cada uno de los despachos/tutorías.

(\*) Cada una de las aulas o talleres es una unidad de uso independiente

RECINTOS HABITABLES
Todos los recintos considerados como protegidos
Baños y aseos
Vestuarios
Pasillos, escaleras y distribuidores

RECINTOS INSTALACIONES
Cafetería
Centro de transformación
Cuarto del grupo electrógeno
Cuarto de calderas
Cuarto del grupo de incendios

-Protección frente al ruido generado en la misma unidad: el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_A$ , de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.

Sería aplicable a la **TABIQUERÍA INTERIOR ENTRE DESPACHOS, TUTORÍAS Y ESPACIOS DE ADMINISTRACION** ya que se considera aplicable a cada uno de los elementos separadores de los recintos protegidos pertenecientes a una misma unidad de uso.

- Protección frente al ruido procedente de las otras unidades de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT A}$ , entre un recinto protegido y cualquier otro del edificio, colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que **50 dBA**.

Sería aplicable a la **TABIQUERÍA SEPARADORA ENTRE LOS DIFERENTES ESPACIOS DOCENTES**, que separan las aulas, laboratorios, etc, entre ellos ya que cada una de estas aulas se considera con unidad de uso diferenciada, y a la **SEPARACIÓN HORIZONTAL DE LOS DIFERENTES ESPACIOS DOCENTES**.

- Protección frente al ruido procedente de zonas comunes: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y una zona común, colindante vertical u horizontalmente con él, siempre que **no comparta puertas o ventanas**, no será menor que **50 dBA**. Cuando **sí las comparta**, el índice global de reducción acústica,  $R_A$  de éstas, no será menor que 30 dBA y el índice global de reducción acústica,  $R_A$  del muro no será menor que **50 dBA**.

Se trataría en este caso del aislamiento acústico **ENTRE LOS DIFERENTES ESPACIOS DOCENTES Y LOS PASILLOS**, que al compartir puertas deberá cumplir el aislamiento  $R_A$  de **30 dBA en las puertas y las carpinterías** que separan los espacios docente de los pasillos y una aislamiento de **50 dBA en el resto** de zonas de separación que son macizas. También se aplicaría **ENTRE LOS DIFERENTES ESPACIOS DOCENTES Y LOS ASEOS U OTROS ESPACIOS HABITABLES**, que al no compartir puertas deberán cumplir con la exigencia de  $D_{nT,A} \geq 50$  dBA.

- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto protegido y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **55 dBA**.

En este caso, **NO EXISTEN** recintos protegidos colindantes con recintos de instalaciones, ya que la cafetería y recintos de instalaciones se ubican en una edificación independiente. El ascensor, al llevar la máquina en el propio recinto sí que se considera recinto de instalaciones, pero no linda con ningún recinto protegido, sólo con cuartos de limpieza, cuartos de rack, etc.

- Protección frente al ruido procedente del exterior: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{2m,n T,Atr}$ , entre un recinto protegido y el exterior no será menor que los valores indicados en la **tabla 2.1**.

Aplicable en nuestro caso a **FACHADAS Y CUBIERTAS**.

Como **no se disponen datos oficiales del valor del índice de ruido de día,  $L_d$** , se aplica, tal y como indica esta norma, el valor de 60 dBA. Por tanto, entrando en la tabla 2.1, nos exige un aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{2m,n T,Atr}$ , **de 30 dBA** tanto en el caso de las aulas o estancias en las zonas de uso docente o administrativo como en el caso de estancias y/o dormitorios de la vivienda, incluido en el uso residencial.

- Aislamiento acústico a ruido de impactos: Los elementos constructivos de separación horizontales deben tener, en conjunción con los elementos constructivos adyacentes, unas características tales que se cumpla para los recintos protegidos. Se cumplirán las siguientes consideraciones:

1.-El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con cualquier otro que pertenezcan a una unidad de uso diferente, no será mayor que 65 dB.

2.-El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con una zona común del edificio no será mayor que 65 dB. Esta exigencia no es de aplicación en el caso de recintos protegidos colindantes horizontalmente con una escalera situada en una zona común.

3.-El nivel global de presión de ruido de impactos,  $L'_{nT,w}$ , en un recinto protegido colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con recinto de actividad o con un recinto de instalaciones no será mayor que 60 dB.

#### EN RECINTOS HABITABLES

Como en este proyecto se realizan el mismo tipo de fachadas, cubiertas o particiones interiores entre recintos protegidos o habitables, y siendo las condiciones exigidas para los recintos protegidos más restrictivas que las exigidas para recintos habitables, se considera totalmente este apartado cumplido justificando el correcto cumplimiento de este documento básico en los recintos protegidos.

En cualquier caso, se considerarán en este edificio como espacios habitables los aseos, baños y los pasillos y distribuidores, configurando todos estos espacios de forma conjunta espacios comunes que comunican los diferentes recintos protegidos considerados en el edificio.

-Protección frente al ruido generado en la misma unidad de uso: el índice global de reducción acústica, ponderado A,  $R_{A}$ , de la tabiquería no será menor que **33 dBA**.

Será aplicable a la **TABIQUERÍA INTERIOR ENTRE ASEOS Y BAÑOS Y ENTRE ESTOS Y LOS PASILLOS DE CIRCULACIÓN**.

- Protección frente al ruido procedente de las otras unidades de uso: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y cualquier recinto habitable colindante vertical u horizontalmente con él, que pertenezca a una unidad de uso diferente, no será menor que **45 dBA**.

Será aplicable a la tabiquería entre pasillos y aulas, siendo más restrictiva la condición considerada para estas separaciones en el caso de espacios protegidos, al aplicar las condiciones exigidas a las tabiquerías entre aulas y pasillos.

- Protección frente al ruido procedente de recintos de instalaciones y de recintos de actividad: El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$ , entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones o un recinto de actividad, colindante vertical u horizontalmente con él, no será menor que **45 dBA**, si **no comparten puertas**.

Cuando **sí las comparte**, el índice global de reducción acústica,  $R_A$  de éstas, no será menor que **30 dBA** y el índice global de reducción acústica,  $R_A$  del muro no será menor que **50 dBA**.

Será aplicable a la **SEPARACIÓN DEL HUECO DEL ASCENSOR CON LOS ESPACIOS PERIMETRALES**.

#### HR.2.2. Valores límite de tiempo de reverberación

Se exige en este caso que los elementos constructivos, acabados superficiales y revestimientos que delimitan un aula, biblioteca o sala de usos múltiples, si se trata de espacios cuyo volumen sea inferior a 350m<sup>3</sup>, garanticen un tiempo de reverberación cuando están vacías no mayor que 0'7sg y no mayor a 0'5 segundos si están ocupadas por el mobiliario. Para ello se prevén zonas de falso techos de cartón-yeso perforado absorbente acústico para el cumplimiento de estos valores.

#### HR.2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones

En el recinto de instalaciones, aún estando ubicado en una edificación aislada, lindando en cualquier caso con otro recinto de instalaciones (cafetería), se limitará los niveles de ruido que

puedan transmitir a través de sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, para que no aumenten perceptiblemente los niveles de ruidos debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio. Además, las instalaciones a colocar cumplirán con los niveles máximos de potencia acústica admitidos, según la fórmula (3.3) del apartado 3.3.2.1 del Documento Básico HR Protección Frente al Ruido.

### HR.3 Diseño y dimensionado

Para el diseño y dimensionado de los elementos constructivos de este proyecto se aplicará la opción simplificada, opción válida para edificios de cualquier uso y para edificios con una estructura horizontal resistente formada por forjados de hormigón, consideraciones que se cumplen en este proyecto.

#### HR.3.1 Datos previos. Descripción general secciones tipo previstas

En general se plantea utilizar las siguientes secciones tipo para la materialización del proyecto. En función de su ubicación en el edificio y los elementos que separen se clasificarán como tabiquerías (separan estancias dentro de una misma unidad de uso) o como elementos de separación vertical (separaran estancias pertenecientes a distintas unidades de uso), cumpliendo en cualquier caso las exigencias que a cada una de ellas se le exija. Cualquier modificación u otra sección utilizada siempre será para mejorar la calidad acústica del tabique (con placas de mayor espesor o estructura metálica de mayor espesor y por tanto mayor espesor del aislamiento interior, sustitución de 2 placas de cartón yeso de 12'5mm por una placa de 15mm hidrófuga más alicatado, etc,...), lo que garantiza siempre las características indicadas a continuación:

#### TABIQUERÍAS (divisiones interiores dentro de una misma unidad de uso)

- T1- Tabiquería de entramado autoportante 2x12'5+70+2x12'5 (entre despachos/tutorías)  
R<sub>A</sub> = 54 dBA  
m=43 kg/m<sup>2</sup>  
Con estructura metálica rellena de lana mineral de resistividad al flujo del aire  $r \geq 5 \text{ k Pa s/m}^2$  y e=70mm  
(datos de fabricante: estructura simple -dos placas W112.es de Knauf, con st70+placas 2x12'5mm)
- T2- Tabiquería de albañilería ALIC+ENF+LH11+ENF+ALIC (distribución baños)  
R<sub>A</sub> = 42 dBA (Según Catálogo de Elementos Constructivos)  
m= 160 kg/m<sup>2</sup> (Según Catálogo de E. C.)(valores que se obtienen considerando únicamente un LH11 con un enlucido por cada lado del ladrillo, por lo que en cualquier caso, nuestra sección alicatada mejoraría los valores adoptados)

## ELEMENTOS DE SEPARACIÓN VERTICAL (divisiones entre Unidades de Uso)

- V1- Tabiquería TIPO 1:  
(Elemento base de 1 hoja+trasdosado)  $2 \times 12'5 + st70 + 10sep +$  LADRILLO HORMIGÓN 50dBA+Y  
 $R_A = 50 \text{ dBA (E.BASE)} + 16'9 \text{ dBA (trasd.)} = 60 \text{ dBA}$   
 $m = 245 \text{ kg/m}^2 \text{ (E.BASE)} + 26 \text{ kg/m}^2 \text{ (trasd.)} = 271 \text{ kg/m}^2$   
(Datos en base de ensayos de fabricante del producto comercial Geroblok perforado 50Dba, del Catálogo de soluciones acústicas y térmicas para la edificación de elementos constructivos con placa de yeso laminado y lana minera y del Catálogo E. Constructivos)
  
- V2- Tabiquería TIPO 1:  
(Elemento base de 1 hoja+trasdosado) Y + MURO HA 25cm + Y  
 $R_A = 60 \text{ dBA (E.BASE)}$   
(Según Catálogo de E.C.)  
 $m = 750 \text{ kg/m}^2 \text{ (E.BASE)}$   
(Según Catálogo de E. C.)  
(valores acústicos obtenidos con un muro de H.A de 20cm de espesor. Al disponer en este caso de 25cm de espesor, nuestra sección mejoraría los valores adoptados)
  
- V3- Tabiquería TIPO 3:  
(Entramado autoportante)  $2 \times 12'5 + 70 + 2 \times 12'5$  (separaciones con puerta)  
 $R_A \geq 54 \text{ dBA}$  (Según datos de fabricante)  
 $m = 41 \text{ kg/m}^2$  (Según datos de fabricante)  
Estructura metálica rellena de lana mineral de resistividad al flujo del aire  $r \geq 5 \text{ k Pa s/m}^2$  y  $e=50\text{mm}$ .  
(datos de fabricante: estructura simple -dos placas W112.es de Knauf, con st doble 70 no arriostradas+placas  $2 \times 12'5\text{mm}$ )
  
- V4- Tabiquería TIPO 3:  
(Entramado autoportante)  $2 \times 12'5 + 70 + 10sep + 70 + 2 \times 12'5$  (perfiles no arriostrados)  
(separaciones sin puertas)  
 $R_A \geq 64 \text{ dBA}$  (Según datos de fabricante)  
 $m = 45 \text{ kg/m}^2$  (Según datos de fabricante)  
Estructura metálica rellena de lana mineral de resistividad al flujo del aire  $r \geq 5 \text{ k Pa s/m}^2$  y  $e=50\text{mm}$ .  
(datos de fabricante: estructura simple -dos placas W115.es de Knauf, con st doble 70 no arriostradas+placas  $2 \times 12'5\text{mm}$ )

## FACHADAS

- F1 Fachada cara vista LCV(13'5cm) + aisl.60mm + cámara + cartón-yeso  $2 \times 12'5\text{mm}$   
 $R_{A, \text{tr}} = 55 \text{ dBA}$  (Según C. E. C. asimilándolo al tipo F 1.4)  
 $R_A = 60 \text{ dBA}$  (Según C. E. C. asimilándolo al tipo F 1.4)

Tipo fachada 2H:  
 $m = 161 \text{ kg/m}^2$  (de la hoja exterior)  $> 145 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A \geq 45 \text{ dBA}$  (según Catálogo de Elementos Constructivos)

### FORJADOS INTERMEDIOS

Se prevé un tipo de forjado:

- FORJADO TIPO  
forjado de placas alveolares, canto 25+5 cm

$m = 459 \text{ kg/m}^2$  (según Catálogo de E.C)  
 $R_A \geq 57 \text{ dBA}$  (según Catálogo de E.C)  
 $R_{Atr} \geq 52 \text{ dBA}$  (según Catálogo de E.C)

Las secciones generales que se obtienen son las siguientes:

- H1 - Techo suspendido + Forjado TIPO + lámina antiimpacto + pavimento terrazo (separación entre plantas interiores)

Con la lámina antiimpacto y el pavimento previsto se debe garantizar la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos,  $\Delta L_w$ , que se exija para el cumplimiento de la tabla 3.3 (en este caso 11 dBA), ya que al disponerse un suelo de un peso mayor a  $400 \text{ kg/m}^2$  no se le exige ninguna exigencia  $\Delta R_A$  ni al pavimento ni al falso techo.

En nuestro caso, las características de los materiales previstos para este proyecto son:

- PAVIMENTOS PRETRESOS O GRES  
 $\Delta R_A = 3 \text{ dBA}$  (Según Catálogo E.C)  
 $\Delta L_w = 19 \text{ dBA}$  (Según Catálogo E.C)  
(polietileno reticulado 5mm)

### FORJADOS CUBIERTAS

En general se prevén dos tipos de acabados:

- C1- Cubierta transitable pavimento a nivel (planta 1 zona Ciclos Formativos)
- C2- Cubierta invertida no transitable( cubiertas)

Las secciones generales que se obtienen son las siguientes, con los dos tipos de cubiertas:

Techo suspendido + C1

Techo suspendido + C2

En cualquier caso, aunque hubiera más tipologías de cubiertas, tal y como indica el Catálogo de E.C, el valor  $R_{Atr}$  que se adoptará para las cubiertas será el que tenga el elemento soporte resistente (el forjado) más 2dBA si se le añade una formación de pendientes con hormigón aligerado. En este

caso, al disponer únicamente de un tipo de forjado para las cubiertas, adoptaremos únicamente un valor comparativo, correspondiente al Forjado Tipo. Como en todas las secciones se añade una formación de pendientes con hormigones ligeros, supondremos siempre el caso de que este relleno sí que esté. Por tanto un valor:

• CUBIERTAS-

$m=459 \text{ kg/m}^2$  (según se indica en el Catálogo de E.C se toma el mismo valor de  $m$  que el valor  $m$  del elemento soporte)

$$R_A \geq 57+2= 59 \text{ dBA}$$

$R_{Atr} \geq 52+2=54 \text{ dBA}$  (según se indica en el Catálogo de E.C se toma el mismo valor de  $m$  que el valor  $m$  del elemento soporte más 2dBA por la formación de pendientes con hormigón ligero)

CARPINTERÍAS

Se prevén en general carpinterías de aluminio, abatibles o correderas, según ubicación, con acristalamientos climalit y se les exigirán valores de  $R_{Atr} \geq 26-33 \text{ dBA}$ , como exigencia para el cumplimiento de la tabla 2.3 de esta normativa.

Para este proyecto se prevén carpinterías abatibles de aluminio, para los espacios acristalados hasta suelo, de la serie COR 3500 de Cortizo o equivalente. Para las ventanas corridas de las aulas y zonas de pasillos, ventanas de hojas correderas, de la serie 4900 RPT-HI de Cortizo, que garantizan ya un aislamiento acústico (según catálogo del fabricante) de hasta 46 dBA y 40 dBA respectivamente, por lo que se cumplen las exigencias que se le están pidiendo a las carpinterías.

Condiciones de aplicación y procedimiento de aplicación

Se aplica en este proyecto la opción simplificada, por ser válida para edificios de otros usos (en este caso docente), teniendo en cuenta que, en algunos recintos de estos edificios, el aislamiento que se requiere podrá ser mayor se siguen además las indicaciones del anejo K.

En este caso se analizarán las fachadas, cubiertas y separaciones verticales y horizontales.

Condiciones mínimas de la tabiquería

Se define tabiquería como las particiones interiores de una unidad de uso. En este caso se trataría de las particiones existentes entre despachos dentro de la zona de secretaría. Además de cumplir con la exigencia de  $R_A \geq 33 \text{ dBA}$ , como ya se ha descrito ya en las exigencias generales, tanto para recintos protegidos como recintos habitables, debemos cumplir con los valores indicados en la **tabla 3.1**, donde expresa los valores mínimos de masa por unidad de superficie ( $m$ ) y del índice global de reducción acústica, ponderado A ( $R_A$ ) que debe cumplir la tabiquería en función del tipo de tabiquería.

Comparándolos con los valores de nuestras tabiquerías obtenemos:

PROYECTO TABLA 3.1 (Tabiquería de entramado autoportante o asimilables)

- T1 - Tabiquería de entramado autoportante  $2 \times 12'5 + 70 + 2 \times 12'5$   
 $m = 43 \text{ kg/m}^2$   $m \geq 25 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A = 54 \text{ dBA}$   $R_A \geq 43 \text{ dBA}$

PROYECTO TABLA 3.1 (Fábrica de paneles prefabricados pesados con apoyo directo)

- T2 - Tabiquería de albañilería ALIC + ENF+LH11+ENF + ALIC  
 $m = 160 \text{ kg/m}^2$   $m \geq 70 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A = 42 \text{ dBA}$   $R_A \geq 35 \text{ dBA}$

Por lo tanto CUMPLE.

**Condiciones mínimas de los elementos de separación verticales**

Se consideran separaciones verticales las particiones verticales que separan unidades de uso diferentes o una unidad de uso con una zona común, un recinto de instalaciones o un recinto de actividad. En este caso se trata de las particiones que separan entre sí los diferentes recintos docentes, y las que separan estos recintos docentes con las zonas comunes (pasillos y baños).

Las exigencias mínimas para los elementos de separación verticales ( $D_{n,TA}$ ), con la opción simplificada, se justifican cumpliendo con la tabla 3.2 del DB-HR, en base a las características de masa y  $R_A$  de los elementos que componen estas separaciones, lo cual se justifica a continuación.

PROYECTO TABLA 3.2 (Fábrica o paneles prefabricados pesados con bandas elásticas o apoyados sobre suelo flotante)

- V1 - Tabiquería TIPO 1 2x12'5+st70+10sep+ LADRILLO HORMIGÓN 50dBA+Y  
 $m = 245 \text{ kg/m}^2$  (E.BASE)  $m \geq 200 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A = 50 \text{ dBA}$  (E.BASE)  $R_A \geq 46 \text{ dBA}$   
 $\Delta R_A$  (TRASDOSADO) = 16'9 dBA  $\Delta R_A \geq 10 + 5 \text{ dBA} = 15 \text{ dBA}$

- V2 - Tabiquería TIPO 1 Y+MURO H.A 25cm+Y  
 $m = 750 \text{ kg/m}^2$   $m \geq 300 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A = 60 \text{ dBA}$   $R_A \geq 55 \text{ dBA}$

- V3 - Tabiquería TIPO 3 2x12'5+70+2x12'5  
 Al disponer este tipo de separación vertical puertas en el cierre, al ser la separación entre aulas y pasillos, la exigencia de la normativa es de  $R_A > 30 \text{ dBA}$ .

$R_A = 54 \text{ dBA}$   $R_A \geq 30 \text{ dBA}$ .

- V4 - Tabiquería TIPO 3 2x12'5+70+10 sep +70+2x12'5  
 $m = 45 \text{ kg/m}^2$   $m \geq 44 \text{ kg/m}^2$   
 $R_A = 64 \text{ dBA}$   $R_A \geq 58 \text{ dBA}$

**Condiciones mínimas de las fachadas, las cubiertas y los suelos en contacto con el aire exterior.**

**FACHADAS**

Al no existir datos de mapa acústico, y como ya se ha indicado en un punto anterior, entraremos en la **tabla 3.4** con un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{2m,n T,Air}$ , de **30 dBA**. Para este valor, la exigencia máxima que nos puede exigir la tabla para la fachada, según el porcentaje de

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

huecos que tengamos (que nunca es superior al 80%) y el valor  $R_{A,tr}$  de la carpintería (que en este caso es de 40dB(A), carpinterías correderas serie 4900 RPT-HI de Cortizo, o equivalente, según datos del fabricante), sería un valor de  $R_{A,tr} = 35$  dBA como máximo.

Como tenemos  $R_A = 60$  dB(A) > 45 dB(A) → cumpliríamos con cualquier exigencia de la tabla.

Por lo tanto **CUMPLE**.

### CUBIERTAS Y SUELOS EN CONTACTO CON EL EXTERIOR

Al no existir datos de mapa acústico, y como ya se ha indicado en un punto anterior, entraremos en la **tabla 3.4** con un valor de aislamiento acústico a ruido aéreo  $D_{2m,n T, Atr}$ , de **30 dBA**. Para este valor, la exigencia máxima que nos puede exigir la tabla para las cubiertas o suelos en contacto con el aire exterior en recintos protegidos, según el porcentaje de huecos que tengamos (que en el caso de cubiertas es de 0%), sería de  $R_{A,tr} = 33$  dBA como mínimo.

Teníamos los siguientes valores:

$R_A$  (cubierta) = 59 dB(A) > 33 dB(A) → cumple.

$R_A$  (suelos en contacto con el exterior) = 57 dB(A) > 33 dB(A) → cumple.

Por lo tanto **CUMPLE**.

### Condiciones mínimas de los elementos de separación horizontales

#### FORJADOS ENTRE PLANTAS

Para comprobar la exigencia acústica de los elementos horizontales entre recintos protegidos o entre recintos protegidos y habitables o entre recintos habitables, deberemos cumplir con las exigencias indicadas en la **tabla 3.3**. Como la sección en cualquier caso es la misma y la exigencia mayor se produce entre dos recintos protegidos, justificaremos los valores que se indiquen en este caso, valores que exigen un  $D_{nT A} \geq 50$  dBA.

#### PROYECTO

#### TABLA 3.3

$m$  (FORJADO) = 459 kg/m<sup>2</sup>

$R_A$  (FORJADO) = 57 dBA (Catálogo E.C.)

$m$  (FORJADO)  $\geq$  400 kg/m<sup>2</sup>

$R_A$  (FORJADO)  $\geq$  57 dBA

(considerando tabiquería sobre suelo flotante)

$\Delta L_W$  (S. FLOTANTE) = 19 dBA

(Según Catálogo de E. Constructivos)

$\Delta L_W$  (SUELO FLOTANTE)  $\geq$  11 dBA

$\Delta R_A$  (SUELO FLOTANTE) = 0 dBA

$\Delta L_W$  (FALSO TECHO) = 0 dBA

$\Delta R_A$  (FALSO TECHO) = 0 dBA

Por lo tanto **CUMPLE**.

### Condiciones mínimas de las medianeras.

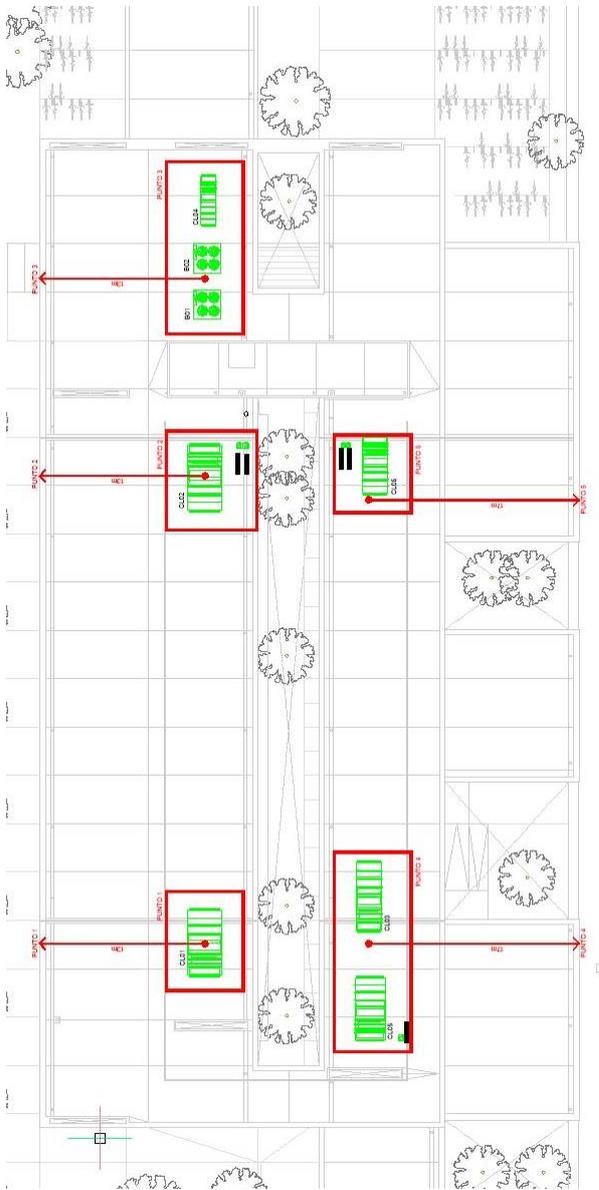
No existen medianeras en el proyecto.

## Condiciones exigibles a las instalaciones de cubierta

### NIVEL DE RUIDO ESTIMADO

Para el cálculo de los niveles estimados se ha considerado que las fuentes de emisión de ruidos y vibraciones serán todos los equipos ubicados en la planta de cubierta tal y como aparece en el siguiente plano.

### **Puntos de emisión en Planta Cubierta**



La suma de los niveles sonoros se realiza mediante la siguiente expresión:

$$L_{p,t} = 10 \log \sum_n 10^{\frac{L_{p,i}}{10}}$$

La atenuación de la presión sonora, debida a la distancia que separa el emisor del receptor, se realiza mediante la siguiente expresión:

$$\Delta L_{pt} = 20 \cdot \log (\text{distancia en metros})$$

### Puntos de emisión en Planta Cubierta

A continuación se obtiene el valor estimado en los siguientes puntos de emisión:

#### Punto 1

CL1: (69dB)

#### Punto 1 CL1

69dB(A)

Atenuación dB(A) =  $20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 13,00 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A) =  $20 \log d$

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 13,00 = 22,28$

**69(A)-22,28dB (A) = 46,72 dB (A) > 45dB (A)**

#### Punto 2

CL2: (70dB) + EXT.ASEO (55dB) + EXT. ASEO (55dB)

#### Punto 2A EXT.ASEO+EXT.ASEO

55dB(A) + 55dB(A) = 3 de diferencia. Suma = 58 dB(A)

#### Punto 2Total CL2+Punto 2A

58dB(A) + 70 dB(A) = 0,8 de diferencia. Suma = 70,3 dB(A)

Atenuación dB(A) =  $20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 13 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A) =  $20 \log d$

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 13 = 22,28$

**70,3(A)-22,28dB (A) = 48,02 dB (A) > 45dB (A)**

### Punto 3

B01: (59dB) + B02 (59dB) + CL4 (61dB)

#### Punto 3A B01+B02

59dB(A)+59 dB(A)=3 de diferencia. Suma =62 dB(A)

#### Punto 3TOTAL Punto 6A + CL4

62dB(A)+61 dB(A)=2,5 de diferencia. Suma =64,5 dB(A)

Atenuación dB(A)=  $20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 13 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A)= $20 \log d$

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 13 = 22,28$

**64,5(A)-22,28 (A) =42,22 dB (A) <45dB (A)**

### Punto 4

EXT.ASEO: (55dB) + CL3 (62dB) + CL4 (69dB)

#### Punto 4A EXT.ASEO+CL3

55dB(A)+62 dB(A)=0,9 de diferencia. Suma =62,8 dB(A)

#### Punto 4TOTAL Punto 4A + CL4

62,8dB(A)+69 dB(A)=0,9 de diferencia. Suma =69,9 dB(A)

Atenuación dB(A)=  $20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 17 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A)= $20 \log d$

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 17 = 24,61$

**69,9(A)-24,61 (A) =45,29 dB (A) >45dB (A)**

**Punto 5**

EXT.ASEO: (55dB) + EXT.ASEO (55dB) + CL6 (62dB)

**Punto 4A EXT.ASEO+EXT ASEO**

55dB(A)+55 dB(A)=3 de diferencia. Suma =58 dB(A)

**Punto 4TOTAL Punto 4A + CL4**

58dB(A)+62 dB(A)=1,5 de diferencia. Suma =63,5 dB(A)

Atenuación dB(A)=  $20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 17 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A)= $20 \log d$

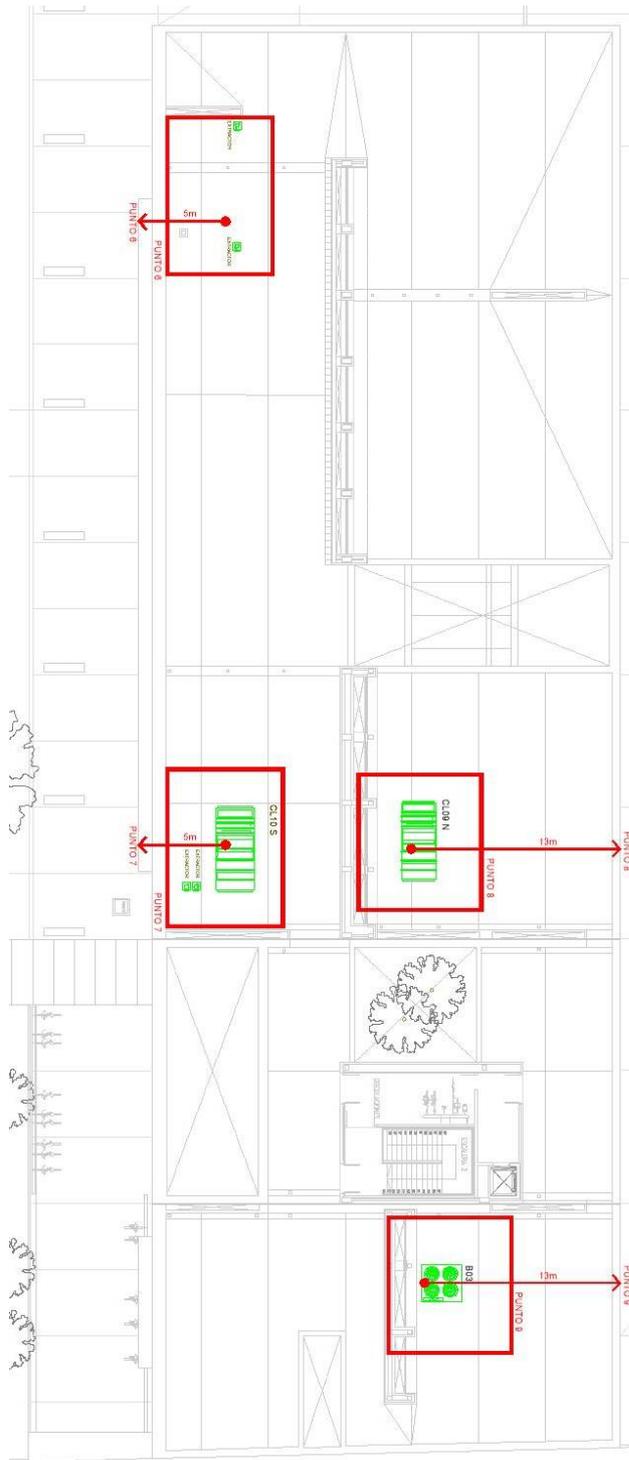
Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 17 = 24,61$

**63,5(A)-24,61 (A) =38,89 dB (A) <45dB (A)**

El punto de emisión más desfavorable es el (2), CL2 + EXT. ASEO + EXT SOTANO quedando la siguiente expresión **48,02dB (A)<50dB (A) CUMPLE**

### Puntos de emisión en Planta Cubierta Nivel +2



W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

## Puntos de emisión en Planta Cubierta Nivel +2

### Punto 6

EXT.ASEO: (55dB) + EXT.ASEO: (55dB)

**Punto 4**<sub>TOTAL</sub> EXT.ASEO+EXT.ASEO

55dB(A)+55 dB(A)=3 de diferencia. Suma =58 dB(A)

Atenuación dB(A)= 20log d

La distancia al punto de recepción es de 5 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A)=20log d

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 5 = 13,98$

**58(A)-13,98dB (A) =44,02 dB (A) <45dB (A)**

### Punto 7

EXT.ASEO: (55dB) + EXT.ASEO (55dB) + CL10 (62dB)

**Punto 7A** EXT.ASEO+EXT ASEO

55dB(A)+55 dB(A)=3 de diferencia. Suma =58 dB(A)

**Punto 7**<sub>TOTAL</sub> Punto 7A + CL4

58dB(A)+62 dB(A)=1,5 de diferencia. Suma =63,5 dB(A)

Atenuación dB(A)= 20log d

La distancia al punto de recepción es de 5 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación dB(A)=20log d

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 5 = 13,98$

**63,5(A)-13,98 (A) =49,52 dB (A) >45dB (A)**

### Punto 8

CL9: (59dB)

#### Punto 8 CL9

59dB(A)

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 13,00 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

Siendo  $d =$  distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 13,00 = 22,28$

**59(A)-22,28dB (A) =36,72 dB (A) <45dB (A)**

### Punto 9

B03: (59dB)

#### Punto 9 B03

59dB(A)

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 13,00 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

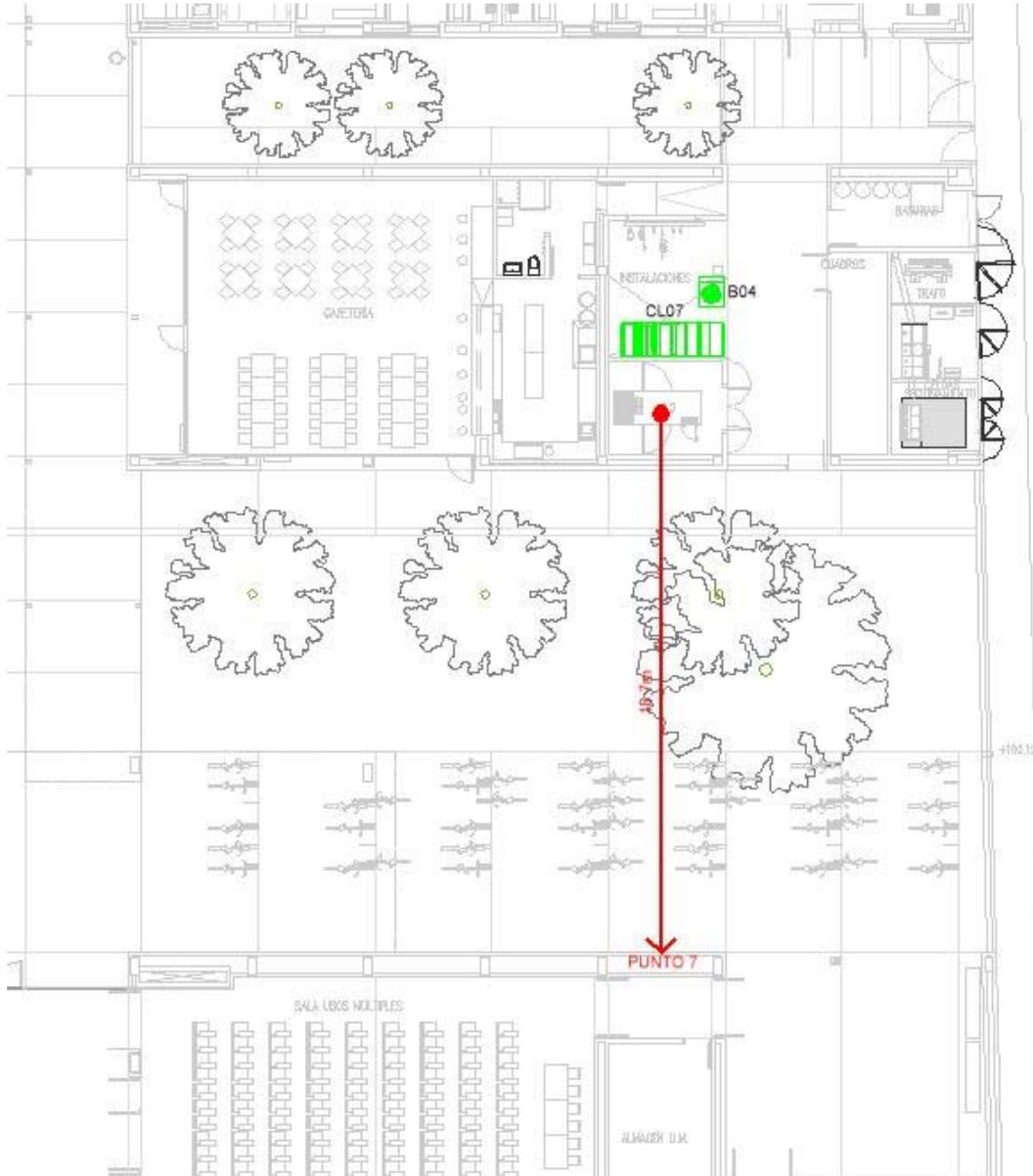
Siendo  $d =$  distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 13,00 = 22,28$

**59(A)-22,28dB (A) =36,72 dB (A) <45dB (A)**

El punto de emisión más desfavorable es el (7), CL10 + EXT. ASEO + EXT SOTANO quedando la siguiente expresión **49,52dB (A)- <50dB (A) CUMPLE**

Puntos de emisión en Planta Baja



W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

### Puntos de emisión en Planta Baja

#### Punto 10

B04: (46dB) + G.ELECTROGENO (67dB) +CL07 (74dB)

#### Punto 10A B04+CL07

$46dB(A) + 67 dB(A) = 0$  de diferencia. Suma = 67 dB(A)

#### Punto 10<sub>TOTAL</sub> Punto 10A + CL07

$67dB(A) + 74 dB(A) = 0,8$  de diferencia. Suma = 74,8 dB(A)

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

La distancia al punto de recepción es de 18,70 metros y teniendo en cuenta que:

Atenuación  $dB(A) = 20 \log d$

Siendo d = distancia al punto de recepción

Por lo que la atenuación resultante:  $20 \log 18,70 = 25,43$

$74,8(A) - 25,43 (A) = 49,37 dB (A) > 35dB (A)$

El punto de emisión más desfavorable es (10) Grupo Electrógeno quedando la siguiente expresión

**49,37dB (A) < 50dB (A) CUMPLE**

CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

Según se establece en el real decreto 1367/2007, que desarrolla la ley del ruido (Ley 37/2003), ningún valor promedio debe superar los valores fijados en las tablas B1 o B2 del Anexo III, que son los siguientes:

Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, desarrolla la Ley 37/2007, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.

**Tabla B1. Valores límite de inmisión de ruido aplicables a infraestructuras portuarias y a actividades.**

Tipo de área acústica		Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
e	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso sanitario, docente y cultural que requiera una especial protección contra la contaminación acústica.	50	50	40
a	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso residencial.	55	55	45
d	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso terciario distinto del contemplado en c.	60	60	50
c	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso recreativo y de espectáculos.	63	63	53
b	Sectores del territorio con predominio de suelo de uso industrial.	65	65	55

**Tabla B2. Valores límite de ruido transmitido a locales colindantes por actividades.**

Uso del local colindante	Tipo de Recinto	Índices de ruido		
		$L_{K,d}$	$L_{K,e}$	$L_{K,n}$
Residencial	Zonas de estancias	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Administrativo y de oficinas	Despachos profesionales	35	35	35
	Oficinas	40	40	40
Sanitario	Zonas de estancia	40	40	30
	Dormitorios	35	35	25
Educativo o cultural	Aulas	35	35	35
	Salas de lectura	30	30	30

Suponiendo un área con predominio de uso Docente, no se debe sobrepasar el valor de 55 dB(A), que son los valores en el horario de día y de tarde, ya que no está previsto el funcionamiento del edificio durante la noche.

De forma que solo con la propia atenuación producida por la distancia, de los emisores al receptor, ya cumplimos con los valores límite de inmisión.

No obstante todo lo detallado anteriormente, se procederá a efectuar una medición sonora de los anteriores niveles de recepción antes de la puesta en marcha definitiva de la actividad, comprobándose los cálculos aquí realizados.

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

### HR.3.2. Tiempo de reverberación y absorción acústica

La justificación del tiempo de reverberación y absorción acústica se realiza en una de las aulas docentes, ya que se materializa de forma análoga al resto de espacios docentes, de proporciones y acabados similares, y en el recinto de la cafetería.

Se adjunta a continuación ficha justificativa.

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general						
Datos de Entrada y Cálculos						
AULA TIPO						
Volumen del Recinto			Resultado			
Volumen $V_r$ (m <sup>3</sup> )	141,624		Area equivalente $A$ (m <sup>2</sup> )	39,57	Resultado Cálculo T (s)	
Tipo de recinto	Aulas y Salas de conferencias vacías		Tiempo de Reverberación T (s)	0,57	Requisito CTE T (s)	
			0,57 ≤ 0,7 <b>CUMPLE</b>			
Paramentos						
REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$	Muebles fijos absorbentes	
1	AA.24 Terrazo	0,02	50,58	1,0	Muebles	$A_{0,mj}$
2	TC-Acust. TECHO CONTINUO PERFORADO ABSORB. ACUST.	0,70	9,72	6,8		
3	T3.f YL 15 [p≥20] + MW + C [≥150]	0,65	37,62	24,5		
4	AA.9 Placa de yeso laminado (PYL)	0,06	40,83	2,4		
5	AA.25 Baldosas, plaquetas.	0,02	20,8	0,4		
6	AA.12 Madera y paneles de madera	0,08	3,3	0,3		
7	AA.26 Vidrio	0,04	15,17	0,6		
8	LUCES LUMINARIAS	0,05	3,24	0,2		
9	A.0.0 -	-	0	-		
10	A.0.0 -	-	0	-		

Cálculo del tiempo de reverberación y absorción acústica. Método general						
Datos de Entrada y Cálculos						
CAFETERIA						
Volumen del Recinto			Resultado			
Volumen $V_r$ (m <sup>3</sup> )	170,38		Area equivalente $A$ (m <sup>2</sup> )	50,89	Resultado Cálculo T (s)	
Tipo de recinto	Restaurantes y Comedores vacíos		Tiempo de Reverberación T (s)	0,54	Requisito CTE T (s)	
			0,54 ≤ 0,90 <b>CUMPLE</b>			
Paramentos						
REF	Paramentos	$\alpha_{m,i}$	$S_i$ (m <sup>2</sup> )	$\alpha_{m,i} \cdot S_i$	Muebles fijos absorbentes	
1	AA.9 Placa de yeso laminado (PYL)	0,06	60,85	3,7	Muebles	$A_{0,mj}$
2	T3.a YL 15 [p=0] + C [≥150]	0,05	21,36	1,1		
3	AA.25 Baldosas, plaquetas.	0,02	87,24	1,7		
4	AA.12 Madera y paneles de madera	0,08	6,93	0,6		
5	TC-Acust. TECHO CONTINUO PERFORADO ABSORB. ACUST.	0,70	50,40	35,3		
6	LUCES LUMINARIAS	0,05	9,36	0,5		
7	AA.26 Vidrio	0,04	40,56	1,6		
8	AA.24 Terrazo	0,02	120,61	2,4		
9	A.0.0 -	-	0,00	-		
10	A.0.0 -	-	0,00	-		

Además la normativa indica que para limitar el ruido reverberante en las zonas comunes los elementos constructivos, los acabados superficiales y los revestimientos que delimitan una zona común de un edificio de uso residencial público, docente y hospitalario colindante con recintos protegidos con los que comparten puertas, tendrán la absorción acústica suficiente de tal manera que el área de absorción acústica equivalente,  $A$ , sea al menos 0'2m<sup>2</sup> por cada metro cúbico del volumen del recinto.

Con el fin de garantizar un uso correcto de los espacios comunes, en lo que a acústica se refiere, se dispondrán zonas de falsos techos en los pasillos y zonas comunes, con un grado de absorción acústica adecuado.

El cálculo del tiempo de reverberación se realiza según la siguiente fórmula:

$$T = \frac{0,16V}{A}$$

Siendo:

V= volumen del recinto (m3)

A= absorción acústica total del recinto (m2).

La absorción acústica, A, se calcula a partir de la siguiente expresión:

$$A = \sum_{i=1}^N \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^M A_{O,m,j} + 4\bar{m}_m \cdot V$$

Siendo:

$\alpha_{m,i}$  = coeficiente de absorción acústica medio de cada paramento.

$S_i$  = área de paramento cuyo coeficiente de absorción es  $\alpha_i$  (m2).

$A_{O,m,j}$  = área de absorción acústica equivalente media de cada mueble fijo absorbente diferente (m2).

V = volumen del recinto

$m_m$  = coeficiente de absorción acústica medio en el aire.

Para este proyecto, se prevén en los pasillos zonas con bandejas desmontables metálicas, perforadas con velo acústico, con una perforación que aporta un valor de grado de absorción del sonido de 0'95m, por cada m2 de falso techo.

La altura de los falsos techos está en general a 2'8m y por aproximadamente, 3/5 partes de los falsos techos en pasillos se resuelven con desmontables acústicos. Por cada m2 de techo se cubre 2'8m3 de volumen de pasillo, por lo que el A equivalente por cada m3 de volumen es de  $0'95 \times (3/5) / 2'8 = 0'20357 > 0'2$ . Por tanto cumple con la exigencia.

### HR.3.3. Ruido y vibraciones de las instalaciones

Se les exigirá a todos los suministradores de equipos y productos que compongan las instalaciones previstas en proyecto el cumplimiento de la normativa DB HR, de tal forma, tal y como indica esta norma en su artículo 3.3.2.3, que el nivel de potencia acústica máximo de los equipo situados en cubiertas y zonas exteriores anejas, será tal que en el entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superen los objetivos de calidad acústica correspondiente, ya que en este proyecto no se sitúa ningún equipo o instalación en el interior de los recintos protegidos, sino en volúmenes edificadas anexas que no se corresponden con recintos habitables o protegidos, en las cubiertas o en construcciones físicamente separados de los recintos habitables o protegidos.

### CONDICIONES DE MONTAJE

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por su función o se necesite la alineación de sus componentes.

En el caso de equipos instalados sobre una bancada de inercia, la bancada será de hormigón o acero de tal forma que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio.

En este proyecto, para la ubicación de las máquinas en las cubiertas se prevé realizar sobre está, previa a la colocación de la maquina unas bancadas de hormigón armado. Entre esta bancada y la estructura del edificio se deben interponer elementos antivibratorios.

Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los conectores flexibles que cumplan la UNE 100153 IN.

Se instalarán conectores flexibles a la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.

En las chimeneas de las instalaciones térmicas que lleven incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión se utilizarán silenciadores.

## CONDUCCIONES Y EQUIPAMIENTO

Las conducciones colectivas del edificio deben llevarse por conductos aislados de los recintos protegidos y de los recintos habitables.

En el paso de las tuberías a través de los elementos constructivos se utilizarán sistemas antivibratorios tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos, abrazaderas y suspensiones elásticas.

El anclaje de tuberías colectivas se realizará a elementos constructivos de masa por unidad de superficie mayor que 150 kg/m<sup>2</sup>.

En los cuartos húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas esté descolgada del forjado, debe instalarse un techo suspendido con un material absorbente acústico en la cámara.

La velocidad de circulación del agua se limitará a 1m/s en las tuberías de calefacción y los radiadores.

La grifería situada dentro de los recintos habitables será de Grupo II como mínimo, según la clasificación de UNE-EN 200.

Se evitará el uso de cisternas elevadas de descarga a través de tuberías y de grifos de llenado de cisternas de descarga al aire.

No deben apoyarse los radiadores en el pavimento y fijarse a la pared simultáneamente.

Los conductos de aire acondicionado deben estar revestidos de un material absorbente acústico y deben utilizarse silenciadores específicos.

Se evitará el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibratorios, tales como abrazaderas, manguitos y suspensiones elásticas.

### HR.4 Productos de construcción

Se exigirá a los productos de construcción las características indicadas en este punto de la norma.

#### HR.4.1. Construcción

En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

##### Elementos de separación vertical y tabiquería.

Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de

separación vertical no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.

Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de entramados autoportantes.

Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.

Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que no se disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda la superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.

#### Elementos de separación horizontales

Cuando discurran conductos de instalaciones por el techo suspendido por el suelo registrable, deben evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.

En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.

En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.

#### Fachadas y cubiertas

La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas), deben realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.

Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.

#### **HR.4.2. Control de la obra terminada.**

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

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

Se realizarán, una vez finalizada la obra, mediciones in situ del aislamiento acústico y ruido de emisión de los equipos ubicados en cubierta para verificar el cumplimiento del DB-HR y del Real Decreto 1367/2007. Para ello, se deben prever al menos las siguientes mediciones in situ:

- entre aulas colindantes horizontalmente (ensayo a ruido aéreo e impacto).

- entre aula y pasillo colindantes horizontalmente (ensayo a ruido aéreo).
- entre aula y baño colindantes horizontalmente (ensayo a ruido aéreo).
- ente aulas colindantes verticalmente (ensayo a ruido aéreo).
- entre aula y el exterior (fachada) (ensayo a ruido aéreo).
- entre aula y el exterior (cubierta) (ensayo a ruido aéreo).

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

#### HR.4.3. Control de la obra terminada.

En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de aislamiento acústico a ruido aéreo, de aislamiento acústico a ruidos de impactos y de limitación del tiempo de reverberación, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE-EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido a impactos y en la UNE EN ISO 3382 para tiempo de reverberación. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.

Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límites establecidos en el apartado 2.1 de este DB, de 3 dBA para aislamiento a ruido aéreo, de 3 dBA para aislamiento a ruido de impacto y de 0'1 s para tiempo de reverberación.

#### HR.4.4. Mantenimiento y conservación.

##### Los edificios deben mantenerse de tal forma que en sus recintos se conserven las condiciones acústicas exigidas inicialmente.

Cuando en un edificio se realice alguna reparación, modificación o sustitución de los materiales o productos que componen sus elementos constructivos, éstas deben realizarse con materiales o productos de propiedades similares, y de tal forma que no se menoscaben las características acústicas del mismo.

Debe tenerse en cuenta que la modificación en la distribución dentro de una unidad de uso, como por ejemplo la desaparición o el desplazamiento de la tabiquería, modifica sustancialmente las condiciones acústicas de la unidad.

#### HR.4 Fichas justificativas

##### TABLAS JUSTIFICATIVAS DEL CUMPLIMIENTO DE LOS VALORES LÍMITE DE AISLAMIENTO ACUSTICO MEDIANTE LA OPCIÓN SIMPLIFICADA

Tabiquería (apartado 3.1.2.3.3)			
Tipo	Características		
	de proyecto	exigidas	
ENTRE DESPACHOS/ZONA SECRETARÍA			
2x12'5+70+2x12'5	m (kg/m <sup>2</sup> )=	43 ≥	25
	R <sub>A</sub> (dBA)=	54 ≥	43
ALIC + ENF+LH11+ENF + ALIC	m (kg/m <sup>2</sup> )=	160 ≥	70
	R <sub>A</sub> (dBA)=	42 ≥	35

Elementos de separación verticales entre recintos (apartados 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades de uso diferente</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de inst. o un recinto de actividad</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente proyectados, entre a), b) y c).			
<b>Solución de elementos de separación vertical entre:</b> RECINTOS DE UNA UNIDAD DE USO Y OTRA UNIDAD DE USO O ZONA COMUN			
Elementos constructivos		Tipo	Características
			de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical (entre aula)	ENTRAMADO AUTOPORTANTE	2x12'5+70+10 sep +70+2x12'5	m (kg/m <sup>2</sup> )= 45 ≥ 44 R <sub>A</sub> (dBA)= 64 ≥ 58
	ENTRAMADO AUTOPORTANTE	2x12'5+70+2x12'5	R <sub>A</sub> (dBA)= 54 ≥ 30
	Puerta	SI	R <sub>A</sub> (dBA)= 20 ≥ 20
Elemento de separación vertical (entre aulas y baños)	ELEMENTO BASE	Ladrillo hormigón 50 dBA	m (kg/m <sup>2</sup> )= 245 ≥ 200 R <sub>A</sub> (dBA)= 50 ≥ 46
	Trasdosado (a un lado)	2x12'5+70	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= 16'9 ≥ 15
	Puerta	NO HAY	R <sub>A</sub> (dBA)= ≥
Elemento de separación vertical (entre aulas y ascensor)	ELEMENTO BASE	Ladrillo hormigón 50 dBA	m (kg/m <sup>2</sup> )= 245 ≥ 200 R <sub>A</sub> (dBA)= 50 ≥ 46
	Trasdosado (a un lado)	2x12'5+70	ΔR <sub>A</sub> (dBA)= 16'9 ≥ 15
	Puerta	NO HAY	R <sub>A</sub> (dBA)= ≥

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BURRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

Condiciones de las fachadas a las que acometen los elementos de separación verticales el exterior a las que acometen los elementos de separación verticales		
Fachada	Tipo	Características
		de proyecto exigidas
FACHADAS DOS HOJAS (exigencia referente a la hoja exterior)	2H	$m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 161 \geq 145$ $R_A \text{ (dBA)} = 45 \geq 45$

Elementos de separación horizontales entre recintos (apartados 3.1.2.3.5)
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación horizontales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> <li>a) recintos de unidades diferentes</li> <li>b) un recinto de una unidad de uso y una zona común</li> <li>c) un recinto de una unidad de uso y un recinto de inst. o un recinto de actividad</li> </ul> Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a), b) y c).

Solución de elementos de separación horizontal entre: RECINTOS DE USO DIFERENTE Y ENTRE UNIDAD DE USO		
Elementos constructivos	Tipo	Características
		de proyecto exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Placa alveolar 25+5cm capa compresión $m \text{ (kg/m}^2\text{)} = 459 \geq 400$ $R_A \text{ (dBA)} = 57 \geq 57$
	Suelo	Terrazo sobre lámina antiimpacto 5mm $\Delta R_A \text{ (dBA)} = 3 \geq 0$ $\Delta L_w \text{ (dBA)} = 19 \geq 11$
	Techo susp.	Placa cartón yeso 15mm, con cámara >20cm, sin aislamiento $\Delta R_A \text{ (dBA)} = 5 \geq 0$

Medianerías. (apartado 3.1.2.4)	
Tipo	Características
	de proyecto exigidas
NO HAY	$R_A \text{ (dBA)} = \geq$

**Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior.** (apartado 3.1.2.5)

**Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior:**  
**FACHADA (comprobación de la fachada tipo de una consulta)**

Elementos constructivos	Tipo	Area	%Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	LCV+POLIURETANO PROY. 60mm+70 (con Aisl. 6cm)+2x12'5	10,78 = Sc	50%	$R_{A,Tr} (dBA) = 55 \geq 45$
Huecos	Carpintería aluminio	10,78 = Sh		$R_{A,Tr} (dBA) = 43 \geq 33$

**CUBIERTA (comprobación de la consulta tipo)**

Elementos constructivos	Tipo	Area	%Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	No transitable	0 = Sc	0%	$R_{A,Tr} (dBA) = 54 \geq 33$
Huecos	NO HAY	0 = Sh		$R_{A,Tr} (dBA) = \geq$

## MCTE HE. AHORRO DE ENERGÍA. APLICACIÓN DEL DB HE

### HE0. Limitación del consumo energético.

#### HE0.1.-ÁMBITO DE APLICACIÓN

El DB HE0 es de aplicación por tratarse de un edificio de nueva construcción (art. 1.a).

#### HE0.2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA

##### 2.1.-Caracterización de la exigencia

El consumo energético se limita en función de la zona climática de su localidad de ubicación y del uso previsto.

El edificio docente se encuentra situado en Burriana, (Catellón)

ZONA CLIMATICA B3 (Apéndice B, tabla B1.-Zonas Climáticas de la península Ibérica)

##### 2.2.-Cuantificación de la exigencia

El consumo energético de energía primaria no renovable del edificio no debe superar el valor límite que indica la norma en este apartado, siendo el límite para este caso de 231'51kWh/m<sup>2</sup> año.

#### HE0.3.-JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

La eficiencia energética del edificio es A para las emisiones de CO<sub>2</sub> y B para el consumo de energía primaria, con lo que se cumple con las exigencias indicadas, según la documentación que se aporta al final del apartado HE1. Se ha seguido el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios aprobado mediante el Real Decreto 235/2013, de 5 de abril. Se ha empleado la herramienta HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 03-mar-2017

#### CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m <sup>2</sup> ·año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup> ·año)	
<142.47 A	188,48 B	<41.22 A	31,93 A
142.47-231 B		41.22-66.9 B	
231.51-358.1 C		66.98-103.0 C	
358.17-463.02 D		103.05-133.9 D	
463.02-569.87 E		133.98-164.87 E	
569.87-712.34 F		164.87-206.09 F	
=>712.34 G		=>206.09 G	

**HE.1. Limitación de demanda energética.**

**HE1.1.-ÁMBITO DE APLICACIÓN.**

Al presente proyecto le es de aplicación la Sección HE1 por tratarse de un edificio de nueva construcción, tal y como se indica en el *Apartado 1.1. Ámbito de aplicación* de dicha sección

**HE1.2.-CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LA EXIGENCIA.**

La demanda energética del edificio se limita en función de la zona climática de la localidad en que se ubica y del uso previsto.

El presente proyecto, uso DOCENTE, se ubica en Burriana (Castellón), zona B3 (altitud < 200m.).

Los datos generales adoptados han sido:

**CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS**

**IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:**

<b>Nombre del edificio</b>	IES JAUME I		
<b>Dirección</b>	Plaza Manuel Sanchis Guarnier 6 - - - -		
<b>Municipio</b>	Burriana	<b>Código Postal</b>	12530
<b>Provincia</b>	Castellón de la	<b>Comunidad Autónoma</b>	Comunidad Valenciana
<b>Zona climática</b>	B3	<b>Año construcción</b>	Posterior a 2013
<b>Normativa vigente (construcción / rehabilitación)</b>	CTE HE 2013		
<b>Referencia/s catastral/es</b>	8594601YK4189S0001LW		

**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:**

<b>Nombre y Apellidos</b>	Iván Ruiz Catalá	<b>NIF/NIE</b>	29194069P
<b>Razón social</b>	LEING SL	<b>NIF</b>	B46684304
<b>Domicilio</b>	Maestro Rodrigo 103 - - - - -		
<b>Municipio</b>	Valencia	<b>Código Postal</b>	46015
<b>Provincia</b>	Valencia	<b>Comunidad Autónoma</b>	Comunidad Valenciana
<b>e-mail:</b>	iruiz@leing.es	<b>Teléfono</b>	963406886
<b>Titulación habilitante según normativa vigente</b>	Ingeniero Técnico Industrial		
<b>Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:</b>	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

**HE1.2.1.-Limitación de la demanda energética del edificio**

Edificios de uso docente (otros usos)

Para el cumplimiento del HE1.2 debemos cumplir una demanda de 15 kWh/m2 para calefacción y una demanda de 20 kWh/m2 para refrigeración.

**HE1.2.2.-Limitación de condensaciones**

Se ha comprobado que en los cerramientos proyectados no se crearán condensaciones intersticiales que pudieran crear mermas significativas de las prestaciones térmicas de los mismos o que supongan

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I\BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. Se acompañan a continuación las tablas de comprobación y cumplimiento de las condensaciones de la envolvente térmica.

FACHADA

Localidad:	Castellón	<b>Espacio con clase de higrimetría:</b>		5	4	≤ 3
Tmed. Exterior:	10,1 °C	θ Int:	20 °C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min:		
HR Exterior:	68 %	Φ Int:	55 %	0,8	0,66	0,52
Zona:	B	<b>Condensaciones Superficiales:</b> el cerramiento ¿CUMPLE? →		SI	SI	SI

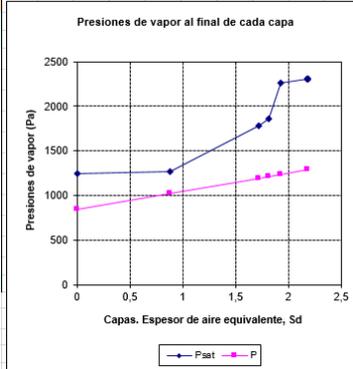
  

Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P	
<b>EXTERIOR</b>									10,1	1236	840
Capa superficial	0,04			0,04					10,2	1242	840
Ladrillo perforado	0,135000	0,760	0,18	0,22	6,50	0,88	0,88	10,5	1271	1019	
PUR proy. Tipo I	0,060000	0,023	2,61	2,83	14,00	0,84	1,72	15,7	1778	1191	
C.a. vert s/v 0,05m	0,100000	0,278	0,36	3,19	1,00	0,10	1,82	16,4	1860	1211	
L. mineral.Tipo III	0,060000	0,038	1,58	4,76	1,90	0,11	1,93	19,5	2262	1234	
Cartón-yeso	0,025000	0,180	0,14	4,90	10,00	0,25	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,90	0,00	0,00	2,18	19,7	2300	1285	
<b>Capa superficial</b>	0,13			5,03					20,0	2337	1285
<b>INTERIOR</b>									20,0	2337	1285

**U = 0,199 W/(m² K). U es la transmitancia**

NOTAS: comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa



CUBIERTAS

Localidad:	Castellón	<b>Espacio con clase de higrimetría:</b>		5	4	≤ 3
Tmed. Exterior:	10,1 °C	θ Int:	20 °C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min:		
HR Exterior:	68 %	Φ Int:	50 %	0,8	0,66	0,52
Zona:	B	<b>Condensaciones Superficiales:</b> el cerramiento ¿CUMPLE? →		SI	SI	SI

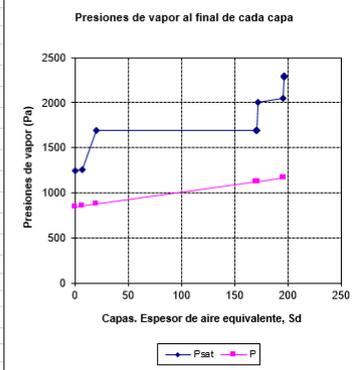
  

Capas	e (m)	λ	R	R +	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P	
<b>EXTERIOR</b>									10,1	1236	840
Capa superficial	0,04			0,04					10,2	1241	840
Grava	0,150000	2,000	0,08	0,12	50,00	7,50	7,50	10,3	1251	853	
XPS. Tipo III	0,080000	0,028	2,86	2,97	165,00	13,20	20,70	14,9	1689	875	
Imperm. PVC	0,001500	0,170	0,01	2,98	100000,00	150,00	170,70	14,9	1691	1125	
Mort. cemento	0,015000	1,400	0,01	2,99	18,00	0,27	170,97	14,9	1693	1126	
Hor.celular sin ár.	0,150000	0,090	1,67	4,66	5,00	0,75	171,72	17,6	2007	1127	
Placa alveolar 25	0,300000	1,579	0,19	4,85	80,00	24,00	195,72	17,9	2045	1167	
Camara aire horiz	0,600000	0,556	1,08	5,93	1,00	0,60	196,32	19,6	2279	1168	
Cartón-yeso	0,015000	0,180	0,08	6,01	10,00	0,15	196,47	19,7	2298	1168	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	6,01	0,00	0,00	196,47	19,7	2298	1168	
FALTA	0,000000	1,000	0,00	6,01	0,00	0,00	196,47	19,7	2298	1168	
<b>Capa superficial</b>	0,17			6,18					20,0	2337	1168
<b>INTERIOR</b>									20,0	2337	1168

**U = 0,162 W/(m² K). U es la transmitancia**

NOTAS: comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:

Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa



W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

PORCHE

Localidad:	Castellón	<b>Espacio con clase de higrometría:</b>		5	4	≤ 3
Tmed. Exterior:	10,1 °C	θ. Int:	20 °C	Factor de temperatura de la superficie interior aceptable, fRsi,min:		
HR Exterior:	68 %	Φ Int:	50 %	0,8	0,66	0,52
Zona:	B	Factor de temperatura de la superficie interior, fRsi:			0,94	
Condensaciones Superficiales: el cerramiento ¿CUMPLE? →				SI	SI	SI

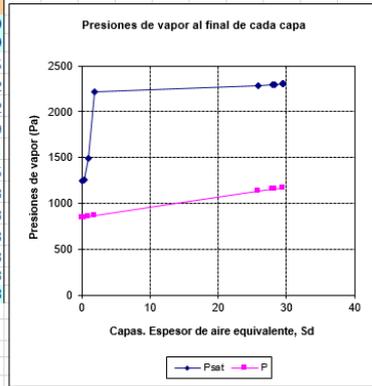
Capas	e (m)	λ	R	R+	μ	Sd	Sd+	θ	Psat	P
<b>EXTERIOR</b>										
Capa superficial			0,04	0,04				10,1	1236	840
Cartón-cemento	0,015000	0,230	0,07	0,11	30,00	0,45	0,45	10,4	1257	845
Camara aire horiz	0,600000	0,556	1,08	1,18	1,00	0,60	1,05	12,9	1490	852
PUR proy. Tipo II	0,060000	0,023	2,61	3,79	15,00	0,90	1,95	19,2	2219	862
Placa alveolar 25-	0,300000	1,579	0,19	3,98	80,00	24,00	25,95	19,6	2283	1129
Arena	0,040000	2,000	0,02	4,00	50,00	2,00	27,95	19,7	2290	1151
Mort. cemento	0,020000	1,400	0,01	4,02	18,00	0,36	28,31	19,7	2295	1155
Terrazo	0,030000	1,300	0,02	4,04	40,00	1,20	29,51	19,8	2303	1168
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,04	0,00	0,00	29,51	19,8	2303	1168
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,04	0,00	0,00	29,51	19,8	2303	1168
FALTA	0,000000	1,000	0,00	4,04	0,00	0,00	29,51	19,8	2303	1168
Capa superficial			0,10	4,14				20,0	2337	1168
<b>INTERIOR</b>										
								20,0	2337	1168

**U = 0,242 W/(m²·K). U es la transmitancia**

NOTAS: comenzar por el exterior.  
 Los datos se introducen manualmente en los campos:     

Los valores de las presiones de vapor de saturación, Psat, corresponden a temperaturas iguales o mayores que cero  
 e es el espesor de la capa (m); λ es la conductividad térmica (W/mK); R es la resistencia térmica, e/λ (m² K/W); R+ es la resistencia térmica acumulada  
 μ es el factor de resistencia al vapor de agua (-); Sd es el espesor de aire equivalente, μ·e (m); Sd+ es el espesor de aire equivalente acumulado  
 θ es la temperatura (°C); Psat es la presión de vapor de saturación (Pa); P es la presión de vapor al final de cada capa (Pa); Φ es la humedad relativa



HE.1.3.-VERIFICACIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA.

Se adjuntan como documento independiente los resultados de la herramienta unificada LIDER-CALENER (HU), homologada por el Ministerio de Fomento, utilizada para verificar el cumplimiento del DB-HE1, con la calificación energética obtenida.

(Se ha empleado la herramienta HU-CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 03-mar-2017).

Los parámetros característicos de la envolvente del edificio de referencia son, para la ZONA CLIMÁTICA B3, los siguientes:

ZONA CLIMÁTICA B3

Transmitancia límite de muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	U <sub>Mlím</sub> : 0.82W/m²K
Transmitancia límite de suelos	U <sub>Slím</sub> : 0.52W/m²K
Transmitancia límite de cubiertas	U <sub>Clím</sub> : 0.45W/m²K
Factor solar modificado límite de lucernarios	F <sub>lím</sub> : 0.30

Se cumple también la condición de que los valores de transmitancia de cerramientos y particiones interiores tampoco superan los valores de la tabla 2.1 del CTE DB-SE.

<b>Cerramientos y particiones interiores</b>	<b>ZONA B</b>
Muros de fachada y cerramientos en contacto con el terreno	1'07 W/m²·K
Suelos	0'68 W/m²·K
Cubiertas	0'59 W/m²·K

Se adjunta a continuación la verificación de requisitos del CTE-HE0 y HE-1, resultado de la aplicación de la Herramienta unificada.

## 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 JAUME I		
Dirección	Plaza Manuel Sanchis Guarner 6 - - - -		
Municipio	Burriana	Código Postal	12530
Provincia	Castellón de la	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
Zona climática	B3	Año construcción	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE HE 2013		
Referencia/s catastral/es	8594601YK4189S0001LW		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
<input 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	Iván Ruiz Catalá	NIF/NIE	29194069P
Razón social	LEING SL	NIF	B46684304
Domicilio	Maestro Rodrigo 103 - - - -		
Municipio	Valencia	Código Postal	46015
Provincia	Valencia	Comunidad Autónoma	Comunidad Valenciana
e-mail:	iruiz@leing.es	Teléfono	963406886
Titulación habilitante según normativa vigente	Ingeniero Técnico Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 1.0.1564.1124, de fecha 3-mar-2017		

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

Ahorro alcanzado (%)	<input type="text" value="56,73"/>	Ahorro mínimo (%)	<input type="text" value="25,00"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
$D_{cal(0,80),O}$	<input type="text" value="4,20"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{cal(0,80),R}$	<input type="text" value="5,36"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{ref(0,80),O}$	<input type="text" value="8,51"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{ref(0,80),R}$	<input type="text" value="25,89"/> kWh/m <sup>2</sup> año	
$D_{G(0,80),O}$	<input type="text" value="10,16"/> kWh/m <sup>2</sup> año	$D_{G(0,80),R}$	<input type="text" value="23,48"/> kWh/m <sup>2</sup> año	

#### Consumo de energía primaria no renovable\*\*

Calificación (C <sub>ep</sub> )	<input type="text" value="B"/>	Calificación mínima (C <sub>ep</sub> )	<input type="text" value="B"/>	<input type="text" value="Sí cumple"/>
C <sub>ep</sub>	<input type="text" value="188,48"/> kWh/m <sup>2</sup> año	C <sub>ep,B-C</sub>	<input type="text" value="231,51"/> kWh/m <sup>2</sup> año	

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 05/12/2019  
 Ref. Catastral 8594601YK4189S0001LW

Página 1 de 8

$C_{ep}$  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 05/12/2019

Firma del técnico verificador

**Anexo I.** Descripción de las características energéticas del edificio.

Registro del Organismo Territorial Competente:

Fecha 05/12/2019  
Ref. Catastral 8594601YK4189S0001LW

Página 2 de 8

## ANEXO I DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio

### 1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m <sup>2</sup> )	13621,48
<b>Imagen del edificio</b>	<b>Plano de situación</b>

### 2. ENVOLVENTE TÉRMICA

#### Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Modo de obtención
Fachadas_Tipo	Fachada	2700,73	0,34	Usuario
Fachadas_Tipo	Fachada	1258,37	0,34	Usuario
Fachadas_Tipo	Fachada	2823,94	0,34	Usuario
Fachadas_Tipo	Fachada	1232,90	0,34	Usuario
Cubiertas_Tipo	Cubierta	5785,06	0,27	Usuario
SueloTerreno	Suelo	111,06	0,41	Usuario
SueloTerreno	Suelo	5977,87	0,41	Usuario
Forjados_Tipo	Fachada	714,18	0,41	Usuario
Cubiertas_gim_vest_caf_ccff	Cubierta	1093,02	0,26	Usuario

#### Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m <sup>2</sup> )	Transmitancia (W/m <sup>2</sup> K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
Ventana01	Hueco	856,43	1,58	0,28	Usuario	Usuario
Ventana01	Hueco	176,49	1,58	0,28	Usuario	Usuario
Ventana01	Hueco	729,77	1,58	0,28	Usuario	Usuario
Ventana01	Hueco	228,35	1,58	0,28	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	13,02	3,18	0,09	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	25,11	3,18	0,09	Usuario	Usuario
Puerta	Hueco	14,70	3,18	0,09	Usuario	Usuario

### 3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Fecha 05/12/2019  
 Ref. Catastral 8594601YK4189S0001LW

Página 3 de 8

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

**Generadores de refrigeración**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
BC_Talleres	Bomba de calor 2T	42,30	17,00	ElectricidadPeninsula	Usuario
BC_Cafeteria	Bomba de calor 2T	101,30	17,00	ElectricidadPeninsula	Usuario
BC_Principal_1	Bomba de calor 2T	202,00	17,00	ElectricidadPeninsula	Usuario
BC_Principal_2	Bomba de calor 2T	202,00	17,00	ElectricidadPeninsula	Usuario

**Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria**

Nombre	Tipo	Potencia Nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo energía	Modo de obtención
AQ500R_1	Bomba de calor	3,26	34,00	ElectricidadPeninsula	Usuario
AQ500R_2	Bomba de calor	3,26	34,00	ElectricidadPeninsula	Usuario
AQ500R_3	Bomba de calor	3,26	34,00	ElectricidadPeninsula	Usuario

**Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración**

Nombre	Talleres			
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)			
Zona asociada	P1 E28 P1 E03 P1 E30 P1 E32 P1 E33 P1 E34 P1 E35 P1 E38 P1 E39 P2 E16 P2 E17 P2 E18			
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento calor (%)	Rendimiento frío (%)	
0,00	0,00	0	0,00	
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control	
No	No	No		

Nombre	Principal			
Tipo	Ventiloconvectores (Fan-coil)			
Zona asociada	P1 E01 P1 E02 P1 E04 P1 E08 P1 E10 P1 E13 P1 E14 P1 E15 P1 E16 P2 E01			
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento calor (%)	Rendimiento frío (%)	
0,00	0,00	0	0,00	
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control	
No	No	No		

Nombre	CL Cafeteria			
Tipo	Todo aire caudal constante			
Zona asociada	P1 E19 P1 E23 P1 E21 P1 E22			
Potencia calor (kW)	Potencia frío (kW)	Rendimiento calor (%)	Rendimiento frío (%)	
27,00	27,00	0	27,00	
Enfriamiento evaporativo	Recuperación de energía	Enfriamiento gratuito	Control	
No	No	Si		

**Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración**

<b>Nombre</b>	CL_AP_Principal		
<b>Tipo</b>	Todo aire caudal constante		
<b>Zona asociada</b>	fantasma		
<b>Potencia calor (kW)</b>	<b>Potencia frío (kW)</b>	<b>Rendimiento calor (%)</b>	<b>Rendimiento frío (%)</b>
422,70	422,70	0	422,70
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Control</b>
No	No	No	

<b>Nombre</b>	Adm		
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
<b>Zona asociada</b>	P1 E05 P1 E07 P1 E09 P1 E12		
<b>Potencia calor (kW)</b>	<b>Potencia frío (kW)</b>	<b>Rendimiento calor (%)</b>	<b>Rendimiento frío (%)</b>
0,00	0,00	0	0,00
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Control</b>
No	No	No	

<b>Nombre</b>	CL_SUM		
<b>Tipo</b>	Todo aire caudal constante		
<b>Zona asociada</b>	P1 E18		
<b>Potencia calor (kW)</b>	<b>Potencia frío (kW)</b>	<b>Rendimiento calor (%)</b>	<b>Rendimiento frío (%)</b>
33,30	33,30	0	33,30
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Control</b>
No	No	Si	

<b>Nombre</b>	Gimnasio		
<b>Tipo</b>	Ventiloconvectores (Fan-coil)		
<b>Zona asociada</b>	P1 E24 P1 E26 P1 E06 P1 E27 P2 E14		
<b>Potencia calor (kW)</b>	<b>Potencia frío (kW)</b>	<b>Rendimiento calor (%)</b>	<b>Rendimiento frío (%)</b>
0,00	0,00	0	0,00
<b>Enfriamiento evaporativo</b>	<b>Recuperación de energía</b>	<b>Enfriamiento gratuito</b>	<b>Control</b>
No	No	No	

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	1,50	1,77	84,75
P01_E02	7,50	1,39	539,57
P01_E04	7,50	1,29	581,40
P01_E05	7,50	1,25	600,00
P01_E07	7,50	1,30	576,92
P01_E09	7,50	1,73	433,53
P01_E10	1,50	1,77	84,75
P01_E12	7,50	1,36	551,47
P01_E13	1,50	2,13	70,42
P01_E14	7,50	1,27	590,55
P01_E15	1,50	1,77	84,75
P01_E16	1,50	2,13	70,42
P01_E18	7,50	1,19	630,25
P01_E19	1,50	2,18	68,81

Fecha  
 Ref. Catastral

05/12/2019  
 8594601YK4189S0001LW

Página 5 de 8

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E21	1,50	2,18	68,81
P01_E22	7,50	1,38	543,48
P01_E23	1,50	2,18	68,81
P01_E24	1,50	2,18	68,81
P01_E26	7,50	1,79	418,99
P01_E27	7,50	1,12	669,64
P01_E28	7,50	1,04	721,15
P01_E30	1,50	2,13	70,42
P01_E32	7,50	1,28	585,94
P01_E33	7,50	1,15	652,17
P01_E34	7,50	1,28	585,94
P01_E35	7,50	1,15	652,17
P01_E38	1,50	2,13	70,42
P01_E39	7,50	1,04	721,15
P01_E03	1,50	2,13	70,42
P01_E06	1,50	2,13	70,42
P01_E08	1,50	1,77	84,75
P02_E01	1,50	2,10	71,43
P02_E03	1,50	1,77	84,75
P02_E04	7,50	1,28	585,94
P02_E05	1,50	1,77	84,75
P02_E06	7,50	1,28	585,94
P02_E07	1,50	2,13	70,42
P02_E08	1,50	2,13	70,42
P02_E09	7,50	1,54	487,01
P02_E10	7,50	1,54	487,01
P02_E12	1,50	2,13	70,42
P02_E13	7,50	1,28	585,94
P02_E14	7,50	1,12	669,64
P02_E16	7,50	1,28	585,94
P02_E17	1,50	1,77	84,75
P02_E18	7,50	1,28	585,94
P02_E19	7,50	1,15	652,17
P02_E20	7,50	1,28	585,94
P02_E22	7,50	1,28	585,94
P02_E23	7,50	1,54	487,01
P02_E24	1,50	1,80	83,33
P03_E01	1,50	2,10	71,43
P03_E03	1,50	1,77	84,75
P03_E04	1,50	1,77	84,75
P03_E05	7,50	1,30	576,92
P03_E06	7,50	1,28	585,94
P03_E07	1,50	2,13	70,42
P03_E08	1,50	2,13	70,42
P03_E09	7,50	1,54	487,01
P03_E11	1,50	2,13	70,42
P03_E12	7,50	1,28	585,94
P03_E13	7,50	1,54	487,01
P03_E16	1,50	2,18	68,81

Fecha 05/12/2019  
 Ref. Catastral 8594601YK4189S0001LW

Página 6 de 8

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

**4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION**

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P04_E03	1,50	2,18	68,81

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	340,24	noresidencial-8h-baja
P01_E02	205,60	noresidencial-8h-alta
P01_E04	197,56	noresidencial-8h-alta
P01_E05	197,92	noresidencial-8h-alta
P01_E07	133,14	noresidencial-8h-alta
P01_E09	238,03	noresidencial-8h-alta
P01_E10	333,40	noresidencial-8h-baja
P01_E12	325,48	noresidencial-8h-alta
P01_E13	89,89	noresidencial-8h-baja
P01_E14	300,07	noresidencial-8h-alta
P01_E15	39,46	noresidencial-8h-baja
P01_E16	120,52	noresidencial-8h-baja
P01_E18	217,31	noresidencial-8h-alta
P01_E19	68,87	noresidencial-8h-baja
P01_E21	30,26	noresidencial-8h-baja
P01_E22	157,38	noresidencial-8h-alta
P01_E23	53,64	noresidencial-8h-baja
P01_E24	51,23	noresidencial-8h-baja
P01_E26	178,19	noresidencial-8h-alta
P01_E27	473,64	noresidencial-8h-alta
P01_E28	343,93	noresidencial-8h-alta
P01_E30	104,46	noresidencial-8h-baja
P01_E32	138,69	noresidencial-8h-alta
P01_E33	540,38	noresidencial-8h-alta
P01_E34	32,67	noresidencial-8h-alta
P01_E35	277,05	noresidencial-8h-alta
P01_E38	39,78	noresidencial-8h-baja
P01_E39	254,26	noresidencial-8h-alta
P01_E03	376,98	noresidencial-8h-baja
P01_E06	79,89	noresidencial-8h-baja
P01_E08	176,60	noresidencial-8h-baja
P02_E01	70,38	noresidencial-8h-baja
P02_E03	283,62	noresidencial-8h-baja
P02_E04	564,54	noresidencial-8h-alta
P02_E05	366,44	noresidencial-8h-baja
P02_E06	359,53	noresidencial-8h-alta
P02_E07	38,04	noresidencial-8h-baja
P02_E08	60,18	noresidencial-8h-baja
P02_E09	90,22	noresidencial-8h-alta
P02_E10	94,75	noresidencial-8h-alta
P02_E12	59,58	noresidencial-8h-baja
P02_E13	390,07	noresidencial-8h-alta
P02_E14	473,64	noresidencial-8h-alta

Fecha 05/12/2019  
 Ref. Catastral 8594601YK4189S0001LW

**5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN**

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P02_E16	137,56	noresidencial-8h-alta
P02_E17	355,53	noresidencial-8h-baja
P02_E18	442,80	noresidencial-8h-alta
P02_E19	549,10	noresidencial-8h-alta
P02_E20	281,52	noresidencial-8h-alta
P02_E22	232,90	noresidencial-8h-alta
P02_E23	65,95	noresidencial-8h-alta
P02_E24	22,58	noresidencial-8h-baja
P03_E01	70,38	noresidencial-8h-baja
P03_E03	283,62	noresidencial-8h-baja
P03_E04	366,44	noresidencial-8h-baja
P03_E05	564,54	noresidencial-8h-alta
P03_E06	359,53	noresidencial-8h-alta
P03_E07	38,04	noresidencial-8h-baja
P03_E08	60,18	noresidencial-8h-baja
P03_E09	90,22	noresidencial-8h-alta
P03_E11	59,58	noresidencial-8h-baja
P03_E12	390,07	noresidencial-8h-alta
P03_E13	94,75	noresidencial-8h-alta
P03_E16	94,34	noresidencial-8h-baja
P04_E03	94,32	noresidencial-8h-baja

W:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I\BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

Fecha  
 Ref. Catastral

05/12/2019  
 8594601YK4189S0001LW

Página 8 de 8

## **HE2. Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

El edificio dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

### **HE.2.1.-JUSTIFICACIÓN DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS, R.I.T.E.**

Al presente PROYECTO DE EJECUCIÓN, le es de aplicación el Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios y su modificación, el Real Decreto 1826/2009 de 27 de noviembre de 2009 por el que se Modifica el R.I.T.E., por ser una obra de nueva planta.

El mismo, cumple las prescripciones del citado Reglamento, puesto que en el mismo se prevé la siguiente instalación: Instalación de Agua Caliente Sanitaria (ACS).

Se justifica y desarrolla el cumplimiento de esta normativa en el proyecto de instalaciones específico.

## **HE.3. Eficiencia energética de las Instalaciones de Iluminación.**

La justificación del cumplimiento de la Eficiencia energética de las instalaciones de Iluminación se desarrolla y justifica en el proyecto de instalaciones específico.

## **HE.4. Contribución Solar Mínima de Agua Caliente Sanitaria.**

La justificación del cumplimiento de Contribución Solar mínima de agua caliente sanitaria se desarrolla y justifica en el proyecto de instalaciones específico.

## **HE.5. Contribución Fotovoltaica Mínima de Energía Eléctrica.**

De acuerdo con el art. 1.1. del DB HE5, sobre contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica, el proyecto no está incluido en el ámbito de aplicación.

## MNO. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS

### MNO.1. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA CONTRA INCENDIOS.

#### MNO.1.1. Real Decreto 513/2017 . Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Las instalaciones de protección contra incendios dispuestas en el edificio cumplen con las especificaciones de este Real Decreto, particularmente con las indicaciones del Anexo 1. Las características y justificaciones de estas instalaciones se incluyen en los respectivos proyectos de instalaciones especiales.

### MNO.2. NORMATIVA DE ACCESIBILIDAD

#### MNO.2.1. LEY 1/1998. 05/05/1998. Presidencia de la Generalitat Valenciana. Accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas, urbanísticas y de la comunicación, de la Comunidad Valenciana.

El símbolo internacional de accesibilidad demandado por el artículo 5 de la L1/98 se ubicará en el acceso principal, visible desde el exterior, sobre el cerramiento.

Por tratarse de edificio de pública concurrencia, el acceso de todas las personas está garantizado. El nivel de accesibilidad es adaptado para todas aquellas zonas de uso público. En los espacios dedicados a uso restringido, como son las zonas de trabajo del personal, el nivel de accesibilidad es, al menos, practicable.

Para la redacción de los planes de evacuación y seguridad de este edificio, se tendrá en cuenta la adecuación a las necesidades de las personas con discapacidad.

Los espacios exteriores cumplen con lo dispuesto en la disposición:

- Itinerarios peatonales: son accesibles y permiten el paso de una persona en silla de ruedas junto a otra persona y también el de personas con limitación sensorial. Los pavimentos serán antideslizantes y no existirán resaltes.
- Escaleras y rampas: se señala el comienzo y final de las mismas con pavimento de textura y color diferentes, tal y como indica el DB-SUA9. Siempre existen recorridos alternativos sin escaleras.

#### MNO.2.2. DECRETO 65/2019, de 26 de abril, del consell, de regulación de la accesibilidad en la edificación y en los espacios públicos.

##### OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

A este edificio le es de aplicación este decreto por tratarse de un edificio de nueva planta destinado a uso docente de acceso público y está situado en el ámbito de la Comunidad Valenciana.

##### CAPÍTULO II – ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE NUEVA CONSTRUCCIÓN DE USO DISTINTO AL RESIDENCIAL VIVIENDA

## CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en la entrada del edificio y en el exterior: Las diferentes entradas principales que existen son accesibles, disponen de un itinerario accesible que las comunica con la vía pública. Además, a las zonas exteriores (patios, jardines...) se accede mediante un itinerario accesible desde los diferentes edificios que componen el centro educativo.

El acceso a cada uno de los edificios se realiza bien a cota 0 o como máximo con un desnivel de 5cm, salvado siempre con un desnivel que no excederá del 25% permitido.

Accesibilidad entre plantas del edificio: Todos los niveles se comunican mediante ascensor accesible, además de escaleras que comunican todos los niveles.

Accesibilidad en las plantas del edificio: La comunicación en cada planta con los espacios de uso público, elementos accesibles o cualquier origen de evacuación se realiza por itinerarios accesibles.

### Dotación de elementos accesibles:

Servicios higiénicos/vestuarios: Se cumple con la exigencia de 1 aseo/vestuario accesible por cada 10 unidades proyectadas.

Condiciones de los elementos accesibles: Todos los elementos accesibles cumplen con las características establecidas en el CTE, y se justifican en el apartado correspondiente de esta memoria.

Condiciones de señalización para la accesibilidad: Todos los elementos se señalarán conforme a la dotación y condiciones establecidas en el CTE y además, según las siguientes condiciones que son más restrictivas:

- En la entrada principal se dispondrá un directorio con información sobre la ubicación de los elementos accesibles de uso público y las zonas de uso público existente en el edificio.
- En los itinerarios accesibles de uso público, los recintos de uso público se señalarán con carteles informativos situados en el entorno de sus puertas o accesos, preferentemente en el lado derecho, a la altura de barrido ergonómico (0'90-1'75m).
- El directorio y los carteles informativos se diseñarán siguiendo los estándares de las normas técnicas correspondientes, en particular de la norma UNE 170002:2009, contrastarán cromáticamente con el paramento sobre el que se ubiquen y, a su vez, los caracteres o pictogramas utilizados contrastarán con el fondo; la superficie de acabado no producirá reflejos; la información deberá ser concisa, básica y con símbolos sencillos; la información se facilitará en braille y en macrocaracteres en alto relieve, con el tamaño de letra que se indica en la tabla 5 del Art. 20 de esta norma.
- En las mesetas de planta de las rampas de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, con una longitud de 80cm en el sentido de la marcha, en la anchura del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la rampa. Serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura  $3 \pm 1$  mm en interiores y  $5 \pm 1$  mm en exteriores.

Condiciones de accesibilidad vinculadas a la seguridad de utilización: Se cumplen con las condiciones establecidas en el CTE, y se justifican en el apartado correspondiente de esta memoria.

En cualquier caso, como además indica esta normativa, los pasamanos que se prolonguen 30cm en horizontal para el apoyo de personas con movilidad reducida, se diseñarán de forma que limite el riesgo de que la ropa se enganche, por ejemplo, mediante su remate hacia abajo o prolongación hasta el suelo, al menos en los lados que no estén junto a las paredes.

Condiciones de accesibilidad vinculadas a la seguridad en situaciones de emergencia: Se cumplirán con las condiciones establecidas en el DB SI del CTE, justificado pormenorizadamente en el apartado correspondiente de esta memoria.

### CAPÍTULO III – ACCESIBILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS NATURALES.

#### ACCESIBILIDAD EN LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS

Condiciones del itinerario peatonal accesible: Los frentes urbanizados que delimitan la parcela donde se ubica la edificación proyectada, deben cumplir con las exigencias siguientes:

- La altura de bordillo de las aceras no deberá superar los 12cm y el bordillo no tendrá aristas vivas.
- Debe disponerse de áreas de descanso cada 100m máximo, disponiendo por tanto al menos un banco accesible en dichos puntos.
- El trazado debe ser lo más rectilíneo y claro posible.
- No se admiten vuelos o salientes de las fachadas superiores a 0'10m situados a menos de 2'20m.

En la parcela de actuación, existen ya urbanizados dos frentes de fachada, en los que no se interviene.

Falta por ejecutarse (no incluida en este proyecto) la urbanización de un tercer frente de fachada. Dicha urbanización deberá cumplir con los requisitos descritos.

Condiciones de los parques, jardines y sectores de juego: se aplicarán las exigencias de este punto a las zonas de juego y ajardinadas interiores proyectadas, facilitando así su integración y uso por cualquier usuario.

- Parques y jardines: Las zonas ajardinadas dispondrán de un bordillo perimetral de altura mínima de 5cm en sus lados adyacentes al itinerario peatonal, quedando prohibida su delimitación con elementos no rígidos o estables, como cables o cuerdas. Se pondrán apoyos isquiáticos cada 5 bancos o fracción.

Condiciones generales de los elementos de urbanización: Los elementos de urbanización cumplirán con las condiciones generales de diseño, colocación y mantenimiento establecidas en la OM, además de las indicadas en este artículo.

- El pavimento de itinerario peatonal accesible, incluidas rampas y escaleras, será antideslizante en seco y en mojado, con un valor de resistencia al deslizamiento mayor o igual a 45, según UNE-ENV12633:2003.
- Las rejillas y tapas de instalación a nivel de suelo, deberán ser resistentes a la deformación y en la medida de lo posible antideslizantes.

- Las rampas de un itinerario accesible, preferiblemente irán acompañadas de escaleras, dispondrán, en ambos lados, de un zócalo o elemento de protección lateral de 10cm de altura en sus bordes libres. Los tramos serán como máximo 9'00m de longitud y como mínimo de 1'80m de paso libre.
- No se disponen de escaleras y/o ascensores exteriores

### MNO.3. NORMATIVAS DE MOVILIDAD

#### MNO.3.1. LEY 6/2011, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad Valenciana

Artículo 8. Estacionamiento de bicicletas:

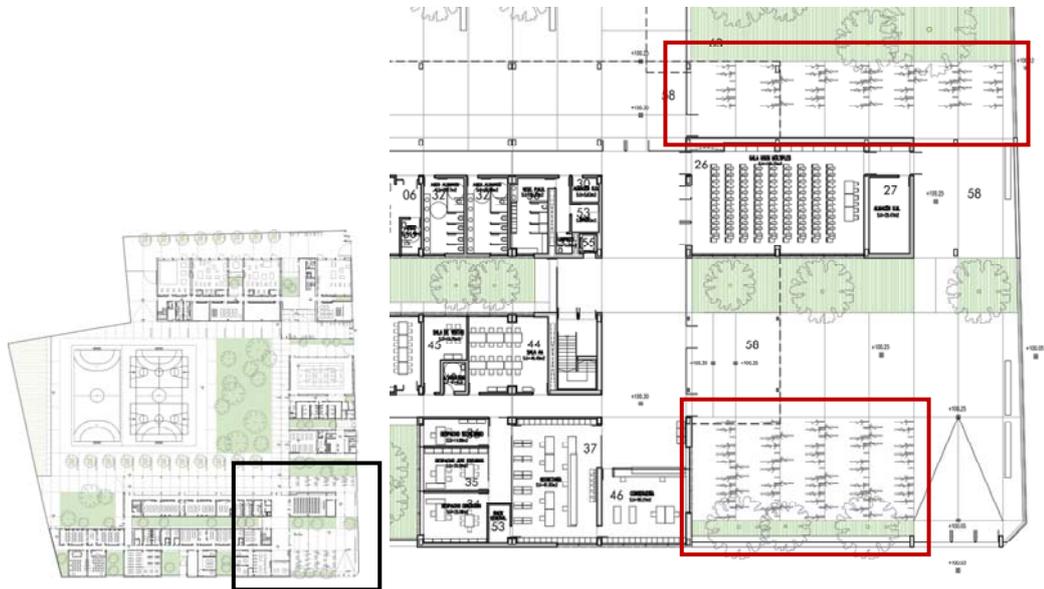
3. Los centros escolares y universitarios, así como los centros hospitalarios, deportivos, culturales, comerciales y de ocio, y otros puntos generadores de demandas importantes de movilidad, adoptarán las medidas necesarias para impulsar el uso de la bicicleta, tanto mediante el desarrollo de accesos y estacionamientos adecuados, como mediante las acciones internas formativas y difusoras que resulten convenientes.

Artículo 15. Planes de movilidad de centros de formación

1. Los centros de formación secundaria o universitaria de más de 500 estudiantes dispondrán de un plan de movilidad en relación tanto con los desplazamientos de dichos estudiantes, como del personal docente y no docente. La existencia de dicho plan será facultativa en los centros que no alcancen la cifra antes señalada, y para su elaboración se seguirán las especificaciones contempladas en los artículos anteriores en relación con los planes de instalaciones productivas.

2. Los mencionados planes de movilidad promoverán especialmente el acceso a pie, en bicicleta y en transporte público. Contemplarán en tal sentido tanto las infraestructuras necesarias en relación con estacionamiento de bicicletas, accesos peatonales-ciclistas, conexiones y paradas para el transporte público etc., como las acciones formativas y divulgativas destinadas a promover el uso de los modos no motorizados y del transporte público, tanto en sus desplazamientos de acceso al centro como en general.

Se proyectan espacios destinados a estacionamiento de bicicletas:



Las plazas de aparcamiento de bicicletas junto al edificio ESO-BCH



Las plazas de aparcamiento de bicicletas junto al edificio CCFF

## MA. ANEJOS A LA MEMORIA

### **MA.1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición para la realización de este proyecto se adjunta como documento independiente.

### **MA.2. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD**

El Estudio de Seguridad y Salud se adjunta como documento independiente a esta memoria.

### **MA.3. PLAN DE CONTROL Y CALIDAD DEL PROYECTO**

El Estudio de Seguridad y Salud se adjunta como documento independiente a esta memoria.

### **MA.4. CÁLCULO ESTRUCTURA**

Se adjunta como documento independiente a esta memoria la memoria de cálculo.

### **MA.5. INFORMACIÓN GEOTECNICA**

Se adjunta como documento independiente a esta memoria.

### **MA.6. JUSTIFICACIÓN DE LA OBRA**

Se adjunta como documento independiente a esta memoria.

#### **MA.6.1 PLAZO DE EJECUCIÓN**

El plazo de ejecución, de acuerdo con el volumen y características de esta obra, se estima un plazo de ejecución de 30 MESES.

#### **MA.6.2. MANIFESTACIÓN DE OBRA COMPLETA**

El arquitecto autor del proyecto manifiesta expresamente que:

1. El presente Proyecto Básico y de Ejecución se refiere a una obra completa, susceptible de entregarse al uso general o servicio correspondiente y consta de todos y cada uno de los elementos precisos para la utilización de la obra de acuerdo con lo señalado en el articulado de la LCSP 2017.

2. Que en la redacción del presente Proyecto de Ejecución se han tenido en cuenta y serán de obligado cumplimiento para la empresa adjudicataria las Normas Técnicas y Administrativas vigentes de la Edificación.

#### **MA.6.3. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS**

Tendrá lugar la revisión de precios conforme a lo previsto en el art. 103 de la LCSP.

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado como referencia general la base de precios del Instituto Valenciano de la Edificación que corresponde al año 2019. Los precios de la mano de obra se corresponden siempre con los de esta base de precios.

Para los materiales y para los rendimientos se ha utilizado la misma referencia del IVE 2019, completada en algunos casos con precios de mercado cuando se conocen o han sido solicitados

expresamente para este proyecto, y con precios de tarifa para los materiales más específicos y algunos elementos de las instalaciones.

La justificación del porcentaje correspondiente a Costes Indirectos se realiza en la siguiente tabla:

CÁLCULO DEL PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS				
Legislación de aplicación:				
<b>RGCE (D. 3410/1975, de 25 de noviembre) (B.O.E. 27 y 29 de diciembre de 1.975)</b>				
artículo 67: "Se considerarán costes indirectos: los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, etcétera, los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, excepto aquellos que luzcan en el presupuesto valorados en unidades de obra o en partidas alzadas, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos, igual para todas las unidades de obra, que adoptarán, en cada caso, el técnico autor del proyecto a la vista de la naturaleza de la obra proyectada, de la importancia de su presupuesto y de su posible plazo de ejecución."				
<b>Orden de 12 de junio de 1.968 (B.O.E. 25/07/69)</b>				
P.E.M. (sin costes indirectos)		8.628.076,35 €	PLAZO DE EJECUCION	30
COSTES VARIABLES, DEPENDIENTES DEL PLAZO DE EJECUCION				
NÚM.	CONCEPTO	PLAZO DE EJECUCION (meses)	PRECIO	IMPORTE
1	JEFE DE OBRA con dedicación <b>exclusiva</b> a la obra	30	2.065,98 €	61.979,45 €
1	ENCARGADO con dedicación <b>exclusiva</b> a la obra	30	1.818,06 €	54.541,91 €
0	ADMINISTRATIVO con dedicación <b>exclusiva</b> a la obra	0	1.156,95 €	- €
0	PEONES de limpieza y trasiego.	0	1.057,78 €	- €
1	Alquiler de oficina a pie de obra para Empresa Contratista.	tipo A (hasta 15 m2)	90,75 €	2.722,41 €
0		tipo B (mayor de 15 m2)	110,03 €	- €
0	Alquiler de oficina a pie de obra para Dirección de Obra.	tipo A (hasta 15 m2)	90,75 €	- €
0		tipo B (mayor de 15 m2)	110,03 €	- €
1	Alquiler de nave almacén	tipo 1 (hasta 50 m2)	162,28 €	4.868,26 €
0		tipo 2 (mayor de 50 m2)	243,41 €	- €
1	Consumo de agua	30	32,45 €	973,62 €
1	Consumo de energía eléctrica	30	234,90 €	7.047,00 €
1	Consumo de teléfono y fax de las oficinas de obra	30	129,82 €	3.894,48 €
2	Alquiler de gruas torre	30	465,26 €	27.915,84 €
1	Amortización mensual de 2 ordenadores, 1 impresora láser-telefax y mobiliario oficina de obra (considerando 36 meses de amortización)	30	94,66 €	2.839,86 €
<b>TOTAL COSTES VARIABLES</b>				<b>166.782,82 €</b>
COSTES FIJOS				
CONCEPTO	UNIDADES	PRECIO	IMPORTE	
Montaje, desmontaje, transporte, tramo perdido y legalización de grúa	2	1.905,42 €	3.810,83 €	
Alta de agua	1	60,10 €	60,10 €	
Alta de electricidad	1	150,26 €	150,26 €	
Alta de teléfono y fax	1	60,10 €	60,10 €	
Acometida provisional de agua	1	450,76 €	450,76 €	
Acometida provisional de electricidad	1	901,52 €	901,52 €	
Acometida provisional de teléfono y fax	1	601,01 €	601,01 €	
<b>TOTAL COSTES FIJOS</b>				<b>6.034,58 €</b>
<b>(1) TOTAL COSTES VARIABLES + FIJOS</b>				<b>172.817,40 €</b>
<b>(2) P.E.M. (sin costes indirectos)</b>				<b>8.628.076,35 €</b>
K1 (obra terrestre)				1,00%
K2 = (1)/(2)				2,00%
<b>K=PORCENTAJE DE COSTES INDIRECTOS</b>				<b>3,00%</b>

#### MA.6.4. PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN DEL CONTRATISTA Y CATEGORÍA DEL CONTRATO

Es de aplicación la Ley de Contratos del Sector Público (LEY 9/2017 08/11/2017) y el Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre, y las modificaciones del mismo dispuestos en el Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto.

Se trata de una obra de edificación, adscrita al **GRUPO C**.

Se propone la siguiente clasificación y categoría de los contratos:

Grupo	Subgrupo	Categoría
C	todo los subgrupos	5

#### PROPUESTA DE CATEGORÍA DE OBRAS.

De acuerdo con lo estipulado en el Art. 232 del TR de la Ley de Contratos del Sector Público, el presente proyecto se clasifica como **"a) OBRAS DE PRIMER ESTABLECIMIENTO, REFORMA, RESTAURACIÓN, REHABILITACIÓN O GRAN REPARACIÓN"**.

Concretamente, se trata de una obra de primer establecimiento, ya que da lugar a la creación de un bien inmueble, tal y como se indica en el epígrafe 2 Y 3 del citado artículo.

#### MA.6.5. JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

Para la redacción del presente proyecto se ha utilizado como referencia general la base de precios del Instituto Valenciano de la Edificación que corresponde al año 2019. Los precios de la mano de obra se corresponden siempre con los de esta base de precios.

Para los materiales y para los rendimientos se ha utilizado la misma referencia del IVE 2019, completada en algunos casos con precios de mercado cuando se conocen o han sido solicitados expresamente para este proyecto, y con precios de tarifa para los materiales más específicos y algunos elementos de las instalaciones.

#### PROPUESTA DE FÓRMULA POLINÓMICA DE REVISIÓN DE PRECIOS.

Dado que el plazo de ejecución previsto para las obras es de 30 meses, procede realizar revisión de precios.

El artículo 103 de la Ley de Contratos del Sector Público (Ley 9/2017, de 8 de noviembre) prevé la revisión de precios de los contratos regulados en esa ley.

#### *CAPÍTULO II Revisión de precios en los contratos de las entidades del Sector Público*

##### *Artículo 103. Procedencia y límites.*

- 1. Los precios de los contratos del sector público solo podrán ser objeto de revisión periódica y predeterminada en los términos establecidos en este Capítulo. (...)*
- 2. Previa justificación en el expediente y de conformidad con lo previsto en el Real Decreto al que se refieren los artículos 4 y 5 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo, de desindexación de la*

economía española, la revisión periódica y predeterminada de precios solo se podrá llevar a cabo en los contratos de obra, en los contratos de suministros de fabricación de armamento y equipamiento de las Administraciones Públicas, en los contratos de suministros de energía y en aquellos otros contratos en los que el período de recuperación de la inversión sea igual o superior a cinco años. Dicho período se calculará conforme a lo dispuesto en el Real Decreto anteriormente citado. (...)

3. En los supuestos en que proceda, el órgano de contratación podrá establecer el derecho a revisión periódica y predeterminada de precios y fijará la fórmula de revisión que deba aplicarse, atendiendo a la naturaleza de cada contrato y la estructura y evolución de los costes de las prestaciones del mismo.

Según se indica en el pto 5 del art. 89 de la Ley 2/2015, de 30 de marzo:

Artículo 89. Procedencia y límites.

5. Cuando proceda, la revisión periódica y predeterminada de precios en los contratos del sector público tendrá lugar, en los términos establecidos en este Capítulo, cuando el contrato se hubiese ejecutado, al menos, en el 20 por 100 de su importe y hubiesen transcurrido dos años desde su formalización. En consecuencia, el primer 20 por 100 ejecutado y los dos primeros años transcurridos desde la formalización quedarán excluidos de la revisión. (...)

En los supuestos indicados, en caso de poder aplicar la revisión de precios, según el Real Decreto 1359/2011, de 7 de octubre, se aplicará la siguiente fórmula:

FORMULA 812. "Obras de edificación general con alto componente de instalaciones"

$$K_t = 0,04 A_t / A_0 + 0,01 B_t / B_0 + 0,08 C_t / C_0 + 0,01 E_t / E_0 + 0,02 F_t / F_0 + 0,03 L_t / L_0 + 0,04 M_t / M_0 + 0,04 P_t / P_0 + 0,01 Q_t / Q_0 + 0,06 R_t / R_0 + 0,15 S_t / S_0 + 0,06 T_t / T_0 + 0,02 U_t / U_0 + 0,01 V_t / V_0 + 0,42$$

Donde:

A	Aluminio.
B	Materiales bituminosos.
C	Cemento.
E	Energía.
F	Focos y luminarias.
L	Materiales cerámicos.
M	Madera.
P	Productos plásticos.
Q	Productos químicos.
R	Áridos y rocas.
S	Materiales siderúrgicos.
T	Materiales electrónicos.
U	Cobre.
V	Vidrio.

## MA.6.6. PROGRAMA DE DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

PLAN DE TRABAJOS NUEVO IES JAUME I DE BURRIANA (CASTELLÓN)																																			
	PEM	PEC sin IVA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	TOTAL PEM		
1 MOV. TIERRAS-DEMOLICIONES	60.656,64	73.394,33	21.230		18.197	18.197	3.033																										60.656,64		
2 RED HORIZONTAL DE SANEAMIENTO	77.493,69	93.787,36				3.875	11.624	19.373	19.373	7.362								4.262	3.487	3.487										2.325	2.325		77.493,69		
3 CIMENTACIONES	497.047,17	601.427,08			24.852	74.557	94.438	99.405	99.405	74.557	29.823																							497.047,17	
4 ESTRUCTURAS	1.364.784,17	1.651.386,85					68.239	106.183	136.476	136.476	204.718	204.718	177.422	136.476	106.183	81.887																		1.364.784,17	
5 CUBIERTAS	395.497,04	478.552,51												19.775	19.775	31.640	59.325	59.325	71.190	63.280	39.550	31.640											395.497,04		
6 FACHADAS	1.026.501,81	1.242.087,19											51.325	51.325	51.325	102.650	102.650	123.180	153.975	143.710	102.650	51.325	51.325	41.060									1.026.501,81		
7 CARP.-CERR. EXT. VIDRIOS	604.859,86	731.890,43														30.243	30.243	36.292	72.583	78.632	78.632	72.583	45.364	39.316	30.243					45.364	45.364	604.859,86			
8 PARTICIONES INTERIORES	511.396,36	618.789,60												25.570	40.912	40.912	40.912	51.140	76.709	76.709	51.140	40.912	40.912	25.570									511.396,36		
9 CARP.-CERR. INT. VIDRIOS	280.681,25	339.624,31														16.841	18.244	22.455	42.102	42.102	42.102	42.102	35.085	22.455	16.841	8.420						14.034	280.681,25		
10 REV. SUELOS	539.854,03	653.223,38										26.993	53.985	53.985	53.985	53.985	53.985	53.985	48.587	48.587	21.594													539.854,03	
11 REV. PAREDES Y TECHOS	654.691,09	792.176,22																	32.735	52.375	65.469	65.469	65.469	78.563	78.563	65.469	39.281	26.188	26.188	19.641	19.641	19.641	654.691,09		
12 SANITARIOS Y GRIFERIAS	59.803,60	72.362,36																											5.980	17.941	17.941	17.941	59.803,60		
13 INSTALACION CLIMATIZACION Y ACS	741.399,57	897.093,48												22.242	51.898	51.898	88.968	96.382	96.382	88.968	74.140	44.844	29.659	22.242							37.070	37.070	741.399,57		
14 INSTALACION DE FONTANERIA	61.071,35	73.896,33																						6.107	6.107	6.107					6.107	18.321	18.321	61.071,35	
15 INSTALACION ELECTRICA BT	645.182,40	780.670,70														64.518														64.518	161.296	193.555	161.296	645.182,40	
16 INSTALACIONES ESPECIALES	191.199,36	231.351,23																19.120	19.120	19.120	19.120	17.208									21.032	38.240	38.240	191.199,36	
17 INSTALACIONES ALTA TENSION	49.379,35	59.749,01										2.469	2.469	2.469																				49.379,35	
18 INSTALACION CONTRA INCENDIOS	69.609,78	84.227,83											4.873	6.265	6.961	6.961	8.353	8.353	6.961	6.265	5.569	5.569										3.480	69.609,78		
19 URBANIZACION	391.042,42	473.161,33														39.104	39.104	39.104	39.104															391.042,42	
20 VARIOS Y EQUIPAMIENTO	158.034,10	191.221,26																				8.321	12.843	12.843								15.803	15.803	158.034,10	
21 GESTION DE RESIDUOS	17.255,95	20.879,70	1.208	863	863	863	863	863	863	863	777	777	777	777	777	777	431	431	431	431	431	431	431	431	259	259	259	259	259	259	173	173	17.255,95		
22 SEGURIDAD Y SALUD	157.897,33	191.056,77	9.474	9.474	7.895	7.895	7.895	7.895	7.895	7.895	5.526	5.526	5.526	4.737	4.737	4.737	4.737	3.158	3.158	3.158	2.368	2.368	2.368	2.368	2.368	2.368	2.368	2.368	4.737	4.737	7.105	6.316	4.737	157.897,33	
23 OBRAS ESPECIALES(ACOND. PARCELA	293.577,48	355.228,75											26.422	35.229	44.037	35.229	26.422											14.676	17.615	17.615	20.550	20.550	20.550	14.679	293.577,48
24 EQUIPAMIENTO ESPECIFICO	38.001,94	45.982,35																														5.700	5.700	13.301	38.001,94
<b>TOTAL PEM</b>	<b>8.886.918,64</b>		31.911,58	53.385,99	105.386,42	117.853,51	195.779,73	236.723,25	227.155,06	175.058,91	213.489,52	296.109,27	306.005,80	340.316,83	410.764,72	506.883,21	418.995,70	524.699,54	569.194,31	523.080,78	504.275,58	419.036,30	313.273,43	258.291,96	185.624,11	173.439,66	147.228,16	137.190,70	272.366,04	373.396,89	456.030,72	393.970,95	8.886.918,64		
<b>TOTAL PEM ACUMULADO</b>			31.911,58	85.297,57	190.683,98	308.537,50	504.317,22	741.040,48	968.195,54	1.143.254,45	1.356.743,96	1.652.853,23	1.958.859,03	2.299.175,87	2.709.940,58	3.216.823,80	3.635.819,50	4.160.519,04	4.729.713,35	5.252.794,13	5.757.069,71	6.176.106,01	6.489.379,44	6.747.671,40	6.933.295,51	7.106.735,17	7.253.963,33	7.391.154,04	7.663.520,08	8.036.916,97	8.492.947,69	8.886.918,64			
<b>TOTAL PEC SIN IVA</b>		10.753.171,56	38.613,01	64.597,05	127.517,58	142.602,75	236.893,47	286.435,14	274.857,63	211.821,28	258.322,32	358.292,21	370.287,02	411.783,37	497.025,31	613.328,69	506.984,80	634.886,44	688.725,12	632.927,74	610.173,45	507.033,93	379.060,85	312.533,27	224.605,17	209.861,98	178.146,06	166.000,75	329.562,91	451.810,24	551.797,17	476.704,86	10.753.171,56		
<b>TOTAL PEC SIN IVA ACUMULADO</b>			38.613,01	103.210,05	230.727,61	373.330,37	610.223,83	896.658,98	1.171.516,60	1.383.337,88	1.641.660,21	1.999.952,42	2.370.219,44	2.782.002,81	3.279.028,11	3.892.356,80	4.399.341,60	5.034.228,05	5.722.953,17	6.355.880,91	6.966.054,36	7.473.088,29	7.852.149,13	8.164.682,41	8.389.287,58	8.599.149,57	8.777.295,64	8.943.296,40	9.272.859,30	9.724.669,54	10.276.466,71	10.753.171,56			

- HOJA EN BLANCO -

PROYECTO EJECUCIÓN  
MEMORIA GENERAL  
PR-169 NUEVO IES JAUME I BORRIANA  
Plaça Manuel Sanchis Guarner nº6, 12530 Borriana, Castelló  
Promotor: Ayuntamiento de Borriana

**MA.7. DAU 12/076C – SISTEMA G.H.A.S**  
Se adjunta como documentación independiente.

Valencia a noviembre de 2019

SANTATECLA ARQUITECTOS SLP  
Fdo. Roberto Santatecla Fayos

V:\PR PROYECTOS\PR-169 IES JAUME I BORRIANA\05- P.EJECUCIÓN\TEXTOS\PR-169-05 MEMORIA GENERAL\_06.DOC

santatecla arquitectos

Avda. Blasco Ibáñez, nº 65, pta 1. 46021 Valencia. Tlf. 96362.2751. C.I.F. B 97106983.  
Registro Mercantil de Valencia: Tomo:6929, Libro:4232, Folio:171, Sección:8, Hoja:V 78196. Inscripción:1



- HOJA EN BLANCO -

## DOCUMENTO II. PLANOS.

Los planos que componen el PROYECTO DE EJECUCIÓN son:

<b>PU</b>	<b>PLANOS DE DEFINICIÓN URBANÍSTICA Y DE IMPLANTACIÓN</b>	
PU.01	Plano de situación.	1/2000
PU.02	Plano de emplazamiento. Planta de paso.	1/500
<b>PG</b>	<b>PLANTAS GENERALES</b>	
PG.01	Planta baja. Distribución.	1/200
PG.02	Planta primera. Distribución.	1/200
PG.03	Planta segunda. Distribución.	1/200
	<b>BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER</b>	
PG.SB.01	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Cotas y superficies.	1/100
PG.SB.02	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Cotas y superficies.	1/100
PG.SB.03	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Cotas y superficies.	1/100
PG.SB.04	Secundaria y Bachiller. Planta casetón. Cotas y superficies.	1/100
	<b>BLOQUE CICLOS FORMATIVOS</b>	
PG.CF.01	Ciclos Formativos. Planta baja. Cotas y superficies.	1/100
PG.CF.02	Ciclos Formativos. Planta primera. Cotas y superficies.	1/100
PG.CF.03	Ciclos Formativos. Planta casetón. Cotas y superficies.	1/100
	<b>ZONA GIMNASIO-CAFETERIA</b>	
PG.GC.01	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Cotas y superficies.	1/100
<b>PC</b>	<b>PLANTAS CUBIERTAS</b>	
PC.01	Planta cubiertas. Distribución.	1/200
<b>AS</b>	<b>ALZADOS Y SECCIONES</b>	
AS.01	Alzado Plaza Manuel Sanchis Guarner – Sección S4	1/200
AS.02	Alzado vial nuevo en proyecto – Sección S5	1/200
AS.03	Sección S1 – Sección S2	1/200
AS.04	Sección S3 – Alzado C/ Jacinto Benavente	1/200
<b>PT</b>	<b>ESTRUCTURA</b>	
PT-R.01	Plano de replanteo.	1/400
PT-D.01	Detalles generales tipo estructura.	s/e
	<b>BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER</b>	
PT-R.SB.01	Replanteo	1/100
PT-C.SB.01	Cimentación	1/100
PT-P.SB.01	Cuadro de pilares.	s/e
PT-F.SB.01	Forjado Nivel 1. Armado.	1/100
PT-F.SB.02	Forjado Nivel 1. Vigas 1.	1/100
PT-F.SB.03	Forjado Nivel 1. Vigas 2.	1/100
PT-F.SB.04	Forjado Nivel 1. Vigas 3.	1/100
PT-F.SB.05	Forjado Nivel 1. Vigas 4.	1/100

PT-F.SB.06	Forjado Nivel 2. Armado.	1/100
PT-F.SB.07	Forjado Nivel 2. Vigas 1	1/100
PT-F.SB.08	Forjado Nivel 2. Vigas 2.	1/100
PT-F.SB.09	Forjado Nivel 3. Armado.	1/100
PT-F.SB.10	Forjado Nivel 3. Vigas 1	1/100
PT-F.SB.11	Forjado Nivel 3. Vigas 2	1/100
PT-F.SB.12	Forjado Nivel 4. Armado.	1/100
<b>BLOQUE CICLOS FORMATIVOS</b>		
PT-R.CF.01	Replanteo	1/100
PT-C.CF.01	Cimentación	1/100
PT-P.CF.01	Cuadro de pilares.	s/e
PT-F.CF.01	Forjado Nivel 1. Armado.	1/100
PT-F.CF.02	Forjado Nivel 1. Vigas 1.	1/100
PT-F.CF.03	Forjado Nivel 1. Vigas 2.	1/100
PT-F.CF.04	Forjado Nivel 2. Armado.	1/100
PT-F.CF.05	Forjado Nivel 2. Vigas 1	1/100
PT-F.CF.06	Forjado Nivel 2. Vigas 2	1/100
PT-F.CF.07	Forjado Nivel 3. Armado.	1/100
PT-F.CF.08	Forjado Nivel 3. Vigas.	1/100
<b>ZONA-GIMNASIO CAFETERÍA</b>		
PT-R.GC.01	Replanteo	1/100
PT-C.GC.01	Cimentación	1/100
PT-P.GC.01	Cuadro de pilares.	s/e
PT-F.GC.01	Forjado Nivel 1. Armado.	1/100
PT-F.GC.02	Forjado Nivel 1. Vigas.	1/100
PT-F.GC.03	Forjado Nivel 2. Armado.	1/100
PT-F.GC.04	Forjado Nivel 2. Vigas.	1/100

## PD PLANOS DE DEFINICIÓN CONSTRUCTIVA

<b>PD-C ACABADOS Y REFERENCIAS CONSTRUCTIVAS</b>		
PD-C.01	Planta baja general. Calidades y Niveles de urbanización	1/200
<b>BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER</b>		
PD-C.SB.01	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.SB.02	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.SB.03	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.SB.04	Secundaria y Bachiller. Planta cubiertas. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.SB.05	Secundaria y Bachiller. Planta Casetón. Acabados y referencias constructivas.	1/100

	<b>BLOQUE CICLOS FORMATIVOS</b>	
PD-C.CF.01	Ciclos Formativos. Planta baja. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.CF.02	Ciclos Formativos. Planta primera. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.CF.03	Ciclos Formativos. Planta cubiertas. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.CF.04	Ciclos Formativos. Planta Casetón. Acabados y referencias constructivas.	1/100
	<b>ZONA GIMNASIO-CAFETERIA</b>	
PD-C.GC.01	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.GC.02	Gimnasio-Cafetería. Planta primera. Acabados y referencias constructivas.	1/100
PD-C.GC.03	Gimnasio-Cafetería. Planta cubiertas. Acabados y referencias constructivas.	1/100
<b>PD-T</b>	<b>TECHOS</b>	
	<b>BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER</b>	
PD-T.SB.01	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Techos.	1/100
PD-T.SB.02	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Techos.	1/100
PD-T.SB.03	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Techos.	1/100
	<b>BLOQUE CICLOS FORMATIVOS</b>	
PD-T.CF.01	Ciclos Formativos. Planta baja. Techos.	1/100
PD-T.CF.02	Ciclos Formativos. Planta primera. Techos.	1/100
	<b>ZONA GIMNASIO-CAFETERIA</b>	
PD-T.GC.01	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Techos.	1/100
<b>PD-D</b>	<b>DETALLES</b>	
PD-D.01	Sección constructiva 1. Bloque Ciclos Formativos. Fachada sur.	1/20
PD-D.02	Sección constructiva 2. Bloque Ciclos Formativos. Fachada norte.	1/20
PD-D.03	Sección constructiva 3. Bloque Secundaria y Bachiller. Fachada patio.	1/20
PD-D.04	Sección constructiva 4. Bloque Secundaria y Bachiller. Fachada plaza.	1/20
PD-D.05	Sección constructiva 5. Gimnasio. Fachada patio.	1/20
<b>MG</b>	<b>MEMORIAS GRÁFICAS</b>	
	<b>MG-I MEMORIA CARPINTERÍA INTERIOR</b>	
MG-I.01	Memoria carpintería y cerrajería interior 1.	1/50
MG-I.02	Memoria carpintería y cerrajería interior 2.	1/50
MG-I.03	Memoria carpintería y cerrajería interior 3.	1/50
MG-I.04	Memoria carpintería y cerrajería interior 4.	1/50
	<b>MG-E MEMORIA CARPINTERÍA EXTERIOR</b>	
MG-E.01	Memoria carpintería exterior 1.	1/50
MG-E.02	Memoria carpintería exterior 2.	1/50
MG-E.03	Memoria carpintería exterior 3.	1/50
MG-E.04	Memoria carpintería exterior 4.	1/50
MG-E.05	Memoria carpintería exterior 5.	1/50
MG-E.06	Memoria carpintería exterior 6.	1/50
	<b>MG-C MEMORIA CERRAJERÍA</b>	
MG-C.01	Memoria cerrajería	1/50

## PO-SI SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER			
PO-SI.SB.01	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.SB.02	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.SB.03	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.SB.04	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos		1/100
PO-SI.SB.05	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos.		1/100
PO-SI.SB.06	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos.		1/100
BLOQUE CICLOS FORMATIVOS			
PO-SI.CF.01	Ciclos Formativos. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.CF.02	Ciclos Formativos. Planta primera. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.CF.03	Ciclos Formativos. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos.		1/100
PO-SI.CF.04	Ciclos Formativos. Planta Primera. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos.		1/100
ZONA GIMNASIO-CAFETERIA			
PO-SI.GC.01	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Evacuación.		1/100
PO-SI.GC.02	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Cumplimiento DB SI. Sectorización y aparatos.		1/100

## PO-SA JUSTIFICACIÓN NORMATIVA ACCESIBILIDAD

BLOQUE SECUNDARIA Y BACHILLER			
PO-SA.SB.01	Secundaria y Bachiller. Planta baja. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100
PO-SA.SB.02	Secundaria y Bachiller. Planta primera. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100
PO-SA.SB.03	Secundaria y Bachiller. Planta segunda. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100
BLOQUE CICLOS FORMATIVOS			
PO-SA.CF.01	Ciclos Formativos. Planta baja. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100
PO-SA.CF.02	Ciclos Formativos. Planta primera. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100
ZONA GIMNASIO-CAFETERIA			
PO-SA.GC.01	Gimnasio-Cafetería. Planta baja. Cumplimiento normativa Accesibilidad.		1/100

**PI PLANOS INSTALACIONES**

**PI-S INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO**

PI-S.01	Planta baja. Instalación de saneamiento.	1/200
PI-S.02	Planta primera. Instalación de saneamiento.	1/200
PI-S.03	Planta segunda. Instalación de saneamiento.	1/200
PI-S.04	Planta cubiertas-casetón. Instalación de saneamiento	1/200

PROYECTO EJECUCIÓN  
MEMORIA GENERAL  
PR-169 NUEVO IES JAUME I BORRIANA  
Plaça Manuel Sanchis Guarner nº6, 12530 Borriana, Castelló  
Promotor: Ayuntamiento de Borriana

## DOCUMENTO IV-V. MEDICIONES Y PRESUPUESTO

El documento referente a las mediciones y presupuesto del proyecto se desarrolla en un documento independiente.

Valencia a noviembre de 2019

SANTATECLA ARQUITECTOS SLP  
Fdo. Roberto Santatecla Fayos