

# PE

## Proyecto de Ejecución

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

cambios definidos en cada documento.

**250312**

M. memorias

PL. Planos

PM. Presupuesto y mediciones

PCG. Pliego de condiciones generales

EGR. Estudio gestión de residuos

ESS. Estudio de seguridad y salud

AN. Anexos

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>PE</b>	Proyecto de Ejecución			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250318</b>	<b>[1]</b>	

M

## Memorias

Redactado: AAA  
Revisado: ICA

control de cambios  
cambio 01  
000000

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	M	Memorias			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250312	[1]	

# MD01

## Memoria de datos generales

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

cambio 01

000000

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD01	MD. Memoria de datos generales		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250207	[1]

<b>1. DD1. Identificación y objeto del proyecto</b>	<b>3</b>
1.1. Título del proyecto	3
1.2. Objeto del encargo	3
1.3. Situación	3
<b>2. DD2. Agentes del proyecto</b>	<b>3</b>
2.1. Promotor	3
2.2. Proyectistas	3
<b>3. DD3. Relación de documentos</b>	<b>3</b>

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD01</b>	MD. Memoria de datos generales		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250207</b>	<b>[2]</b>

## 1. DD1. Identificación y objeto del proyecto

### 1.1. Título del proyecto

Redistribución interior de la planta quinta de la Escola de Comerç Internacional . ESCI, en Paseo de Pujades, 1, Ciutat Vella, 08003 Barcelona

### 1.2. Objeto del encargo

El objeto del encargo es la redistribución de la planta quinta, para dotar la planta de mayor espacio de aulas, muy subdividida en despachos en la actualidad.

### 1.3. Situación

El edificio se emplaza en Paseo de Pujades, 1, en el distrito de Ciutat Vella, en el municipio de Barcelona (CP 08003).

Su referencia catastral es 1623504DF3812D0002HK.

## 2. DD2. Agentes del proyecto

### 2.1. Promotor

El titular de la presente solicitud y promotor de las obras la Escola de Comerç Internacional . ESCI. Actuando en representación, D. Agustín Lújua Casabón con DNI 38135476-G, Gerente de la Escuela Superior de Comercio Internacional con CIF Q5856335D

### 2.2. Projectistas

El encargo de redacción del proyecto ha sido encomendado al estudio de arquitectura trasbordo arquitectura y gerencia de construcción, s.l., con CIF B-85474997 y domicilio en Madrid, Plaza del Cordón 2, 3º Dcha, 28005, que designa a los arquitectos **D. Justo Orgaz Domínguez**, con DNI 46931639-R, COAM 17.586 y CSCAE 55637-8, y **D. Ignacio Capapé Aguilar**, con DNI 50320030-D, COAM 15.898 y CSCAE 47341-3, como arquitectos redactores. En adelante los autores del proyecto.

## 3. DD3. Relación de documentos

La relación de documentos que conforman el presente proyecto técnico se recogen en los distintos índices incluidos en cada uno de ellos.

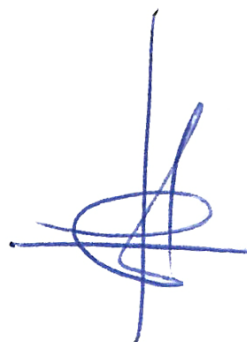
proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD01</b>	MD. Memoria de datos generales		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250207</b>	<b>[3]</b>

En Barcelona, a 7 de febrero de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD01</b>	MD. Memoria de datos generales		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250207</b>	<b>[4]</b>

# MD02

## MD. Memoria descriptiva

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

se añade justificación de no ampliación de volumen

se añaden comentarios sobre instalación fotovoltaica y estructura

**250225**

actualización de superficies.

**250207**

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD02	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250321	[1]

<b>1. Información previa: antecedentes y condiciones de partida</b>	<b>3</b>
1.1. Descripción general de las premisas y condicionantes del encargo	3
1.2. Marco legal urbanístico y de la edificación	3
1.3. Preexistencias e información previa	3
<b>2. Descripción del proyecto</b>	<b>5</b>
2.1. Descripción general del edificio	5
2.2. Descripción de las obras y medios auxiliares	5
2.2.1. AD. Demolición	5
2.2.2. CE. Cerramientos	6
2.2.3. CU. Cubiertas	6
2.2.4. ES. Estructura	6
2.2.5. IE. Instalación de electricidad y telecomunicaciones	6
2.2.6. IP. Instalación de PCI	7
2.2.7. IV. Instalación de climatización y ventilación	7
2.2.8. IF. Instalación de fontanería y saneamiento	8
2.2.9. Mobiliario	8
2.2.10. PA. Particiones	8
2.2.11. RV. Revestimientos	8
2.3. Zonas de actuación	9
2.3.1. Superficies útiles de estado previo y de estado reformado	9
2.4. Clasificación de la actividad	9
<b>3. Requisitos en función de las características del edificio</b>	<b>9</b>
<b>4. Prestaciones del edificio</b>	<b>10</b>
4.1. Funcionalidad	10
4.1.1. Utilización	10
4.1.2. Accesibilidad	10
4.1.3. Telecomunicación	10
4.2. Seguridad	10
4.2.1. Seguridad estructural (SE)	10
4.2.2. Seguridad en caso de incendio (SI)	11
4.2.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)	11
4.3. Habitabilidad	11
4.3.1. Salubridad, higiene, salud y protección del medio ambiente (HS)	11
4.3.2. Protección frente al ruido (HR)	11
4.3.3. Ahorro de energía (HE)	12
4.4. Limitaciones de uso	12
<b>5. Descripción de los sistemas</b>	<b>12</b>

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[2]</b>

## 1. Información previa: antecedentes y condiciones de partida

### 1.1. Descripción general de las premisas y condicionantes del encargo

El objeto del encargo es la redistribución de la planta quinta del edificio de la Escuela Superior de Comercio Internacional en Barcelona, sita en Paseo de Pujades 1, Ciutat Vella, 08003 Barcelona.

Los usos previos de la zona de actuación se componían de zonas administrativas de despachos y aulas de la Fundación y Universidad Pompeu Fabra.

Se quiere realizar una redistribución de la planta muy subdividida en la actualizada con el fin de dotar a la planta con una mayor superficie de aulas y mejorar las circulaciones de la misma.

### 1.2. Marco legal urbanístico y de la edificación

La normativa urbanística de aplicación es la correspondiente a la Zona de equipamientos comunitarios y dotaciones actuales, clave 7a.

### 1.3. Preexistencias e información previa

El edificio en el cual se incluye la quinta planta objeto de proyecto se construyó entre los años 1996 y 1997, su licencia municipal de actividad data del 11 de Junio año 1997

El edificio ha sido objeto de sucesivas modificaciones en sus distribuciones interiores de plantas a lo largo de los últimos veinticinco años.

En el año 2001 se realiza un proyecto para la adaptación parcial del edificio para el Nuevo Decanato y otros órganos judiciales, abarcando dicha reforma las plantas tercera cuarta y quinta. Dejando el uso docente para las plantas inferiores.

A partir del año 2009 la Universidad va recuperando paulatinamente planta a planta el espacio destinado al uso de juzgados y volviendo al uso docente primigenio.

En concreto en la planta quinta dicho cambio de uso se realiza con la reforma del año 2011 promovidas por la Universidad Pompeu Fabra donde se redistribuyen nuevas aulas y despachos en la planta donde antes se albergaban las dependencias del Decanato.

En dicha redistribución interior al igual que en todas la intervenciones realizadas en todo el edificio a lo largo de los años, los núcleos de comunicación, escaleras y servicios se mantienen no se modifican ni varían su posición.

En el año 2018 se realiza una nueva redistribución de la planta quinta para dotar a la planta de más espacios para despachos y realizar un aula grande en la crujía estrecha junto al muro medianero. Dejando la planta tal y como se encuentra actualmente.

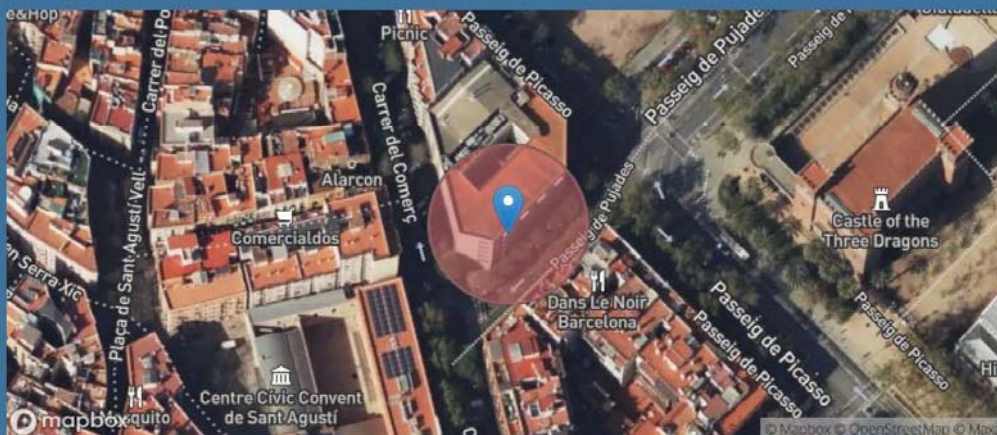
Al igual que el resto de intervenciones en el resto de plantas se trata de cambios no substanciales y que quedan sujetos a las condiciones generales y específicas definidas en la licencia municipal concedida el 11-6-1997.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[3]</b>	



## Informació sobre la localització de nius Institut Català d'Ornitologia

Consulta 53335/2025  
Usuari: aarroyo@trasbordo.es  
Data de consulta: 06-02-2025 14:04:41  
Coordenades consultades: 41.388006,2.182004  
Municipi: Barcelona



A data d'avui (06-02-2025), a la nostra base de dades no consta que hi hagi cap niu situat en aquest lloc o fins a 25m al seu voltant (radi de color vermell).

Consideracions importants que cal tenir en compte abans d'utilitzar aquesta informació:

- 1) La nostra base de dades de nius es nodreix de la informació recollida pels projectes de ciència ciutadana orenetes.cat i nius.cat, el cos d'Agents Rurals i Galanthus.
- 2) Només coneixem la localització d'una mínima part dels nius que hi ha a Catalunya (fins i tot en zones urbanes). Per tant, **la no presència de nius en un determinat lloc no vol dir que realment no n'hi hagi**. De la mateixa manera, un niu que consta com no actiu el darrer any en què es va censar pot haver estat actiu en anys posteriors però sense que ningú n'hagi informat.
- 3) Per raons de protecció, no es mostra informació d'espècies catalogades com a molt sensibles (e.g. falcó peregrí). Les espècies d'ocells protegits més habituals en ambients urbans estan totes incloses. Per exemple, oreneta cuablanca (*Delichon urbicum*), oreneta vulgar (*Hirundo rustica*), falcot comú (*Apus apus*) i ballester (*Apus melba*).
- 4) Ara per ara, no s'inclouen espècies protegides de la fauna urbana de grups taxonòmics diferents dels ocells (quiròpters, hèrptils, etc.).
- 5) No tots els nius es localitzen amb la mateixa precisió geogràfica (el nivell de precisió assignat a cada niu s'especifica a títol orientatiu a l'apartat on es donen els detalls de cada niu). D'altra banda, cal tenir present que la ubicació concreta dels nius pot tenir un cert marge d'error. En rares ocasions, això pot fer que els resultats de les consultes d'aquest servei siguin també erronis (un niu podria aparèixer on realment no hi és o no aparèixer on realment sí que hi és). Sempre que es pugui, es recomana contrastar la localització geogràfica amb el què s'indica a lloc, on sovint es detalla l'adreça on s'ha trobat el niu.
- 6) Cal tenir present que la presència d'un niu en un determinat lloc i any no indica necessàriament que encara hi sigui o continuï actiu en anys posteriors. No obstant, almenys en espècies com les orenetes i els falcots, que tenen una alta fidelitat als llocs i colònies de cria, es considera altament probable que així sigui. Cal tenir en compte, d'altra banda, que espècies com les orenetes fan nius de fang que poden, en alguns casos, mantenir-se en bon estat fins força anys després de ser abandonats. **En qualsevol cas, cal recordar que els nius estan protegits tant si estan actius com si no (Decret Legislatiu 2/2008, de 15 d'abril).**
- 7) No es garanteix que la identificació de les espècies sigui correcta en tots els casos, però en general, i tractant-se de nius, es considera que aquesta és una dada altament fiable.

Institut Català d'Ornitologia  
Nat- Museu de Ciències Naturals de Barcelona  
Pl. Leonardo da Vinci, 4-5  
08019 Barcelona  
Correu electrònic: marina.cuito@ornitologia.org  
Telèfon: 934587893

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MD02	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250321	[4]

## 2. Descripción del proyecto

### 2.1. Descripción general del edificio

El edificio, posee una planta bajo rasante, planta baja y cinco plantas sobre rasante con cubierta planta con zona de instalaciones.

La planta sótano -1 alberga almacenes y zonas de mantenimiento. Y un centro de transformación eléctrico, independiente al uso del edificio y no accesible para los usuarios del mismo.

La planta baja, contiene en general usos comunes del edificio como son la recepción, salón de actos y cafetería.

Las plantas de primera a cuarta contienen aulario y zona de despachos repartidas de manera diferente en las distintas plantas.

La planta quinta objeto de este proyecto contiene mayormente zonas de despachos con algunas aulas de pequeño tamaño y un aula mayor ubicada en la crujía estrecha junto a la medianera.

Posee cubierta plana transitable utilizada en su crujía más estrecha y medianera con el edificio colindante como zona de ubicación de maquinaria y conductos de instalaciones.

Existe un patio interior que atraviesa el edificio desde planta baja a cubierta. En el proyecto de la reforma de la planta quinta se plantea una ampliación de la misma con una pasarela junto a los ascensores y una terraza. Dicha intervención no compone una ampliación de volumen del edificio acorde al Plan Especial de equipamiento docente del Paseo de Pujades 1 incluido en el presente proyecto técnico como ANP06, en el que se determina que la ocupación total admisible de la parcela es el 100% en cada una de las seis plantas sobre rasante.

Este edificio está destinado a la educación universitaria

### 2.2. Descripción de las obras y medios auxiliares

Las obras previstas y recogidas en el presente proyecto incluyen los siguientes trabajos, dentro del área de actuación:

#### 2.2.1. AD. Demolición

Demolición falsos techos de pladur.

Demolición de particiones cerámicas, pladur o mamparas de vidrio

Demolición de puertas de paso de madera así como de revestimientos de panelados de madera

Picado de pavimento de terrazo y de subbase de agarre

Demolición de fachada interior en patio

Retirada de carpinterías de a tanto al interior del patio como en fachada exterior

Demolición de escalera de caracol de acceso a mantenimiento de instalaciones en cubierta.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[5]</b>

Retirada de instalaciones existentes de toda la planta y de la maquinaria ubicada en cubierta asociada a ella.

## 2.2.2. CE. Cerramientos

Sustitución de carpinterías exteriores en fachadas y patio con carpinterías de aluminio con mismo despiece y color al existente con rotura de puente térmico y vidrio 4+4+12AR+4+4 con control solar y bajoemisor en fachadas exteriores con mismo despiece, color y textura a las actuales.

Colocación de sistema de protección solar con lamas móviles en el exterior de las carpinterías.

Sustitución de carpinterías interiores de patio con carpintería de madera de ACCOYA con mismo despiece a las actuales con vidrio 4+4+12AR+4+4 con control solar y bajoemisor

Creación de nuevo cerramiento de nueva zona de circulación junto a núcleo de ascensores con carpintería de madera de ACCOYA con vidrio 4+4+12AR+4+4 con control solar y bajoemisor.

## 2.2.3. CU. Cubiertas

Se prevé la ejecución de una cubierta plana transitable en la pequeña ampliación que se realiza junto al núcleo de ascensores hacia el patio. Dicha cubierta se aislamiento térmico principal, Geotextil, capa de pendientes realizada en hormigón aligerado, impermeabilización, geotextil, aislante térmico secundario, geotextil, capa de protección.

## 2.2.4. ES. Estructura

Ampliación puntual de forjados para circulación junto al núcleo de ascensores hacia el patio. Con vigas metálicas y forjado de chapa colaborante.

La descripción y cálculo de la estructura queda definida en el documento MD05\_memoria descriptiva y justificativa de estructuras.

Se prevé aprovechar el hueco dejado por la actual escalera de cara col que da acceso al mantenimiento de instalaciones en cubierta para la colocación de una nueva escalera escamoteable que siga dando acceso para el mantenimiento de la cubierta y las instalaciones que allí se ubican.

## 2.2.5. IE. Instalación de electricidad y telecomunicaciones

### 2.2.5.1. Suministro

El suministro actual a la planta quinta del edificio se realiza a través de un cuadro de distribución de planta al igual que en el resto de plantas dependiente del cuadro general del edificio ubicado en planta sótano. Además dispone de un subcuadro de alimentación de alumbrado, otro de fuerza y otro de alimentación segura con SAI

Se pretende en la actuación mantener la configuración actual, y reformar en su interior todas las protecciones necesarias para los receptores de alumbrado y fuerza de la actuación

### 2.2.5.2. Cuadros eléctricos

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[6]</b>

Reforma el actual cuadro para dar cabida a las protecciones magnetotérmicas y diferenciales necesarias para los nuevos receptores.

### 2.2.5.3. Circuitos y receptores

Todo el cableado se realizará en conductor con aislamiento libre de halógenos.

Se instalarán los siguientes receptores de alumbrado según zonas:

- Luminarias decorativas adosadas de diámetro 1000, 600 o 400 mm de 150/56/45 W led en aulas, despachos, salas de reuniones
- Luminarias led móviles en carriles de techo en aula taller
- Tira led lineal en pasillos ubicada en mobiliario de 20W/m
- Downlights empotrados de 17 W en aseos y sala técnica

Para los puestos de trabajo se utilizarán cajas empotradas en pared, suelo (según zonas) con tomas de corriente de usos varios, tomas de corriente de usos informáticos y tomas de voz y datos.

También se prevé la colocación de cajas empotradas en mesas fijas de aulas de tomas de corriente de usos varios.

Se prevé la colocación de paneles fotovoltaicos en el casetón de cubierta para cumplir con la sección 5 de CTE sobre la generación mínima eléctrica procedente de fuentes renovables. La instalación fotovoltaica queda descrita y definida en el documento ANP05\_anexo de energía

## 2.2.6. IP. Instalación de PCI

Se incluye señalización y se reubican los elementos de detección y extinción: detectores de humo, pulsadores, sirena, extintores portátiles y BIES.

## 2.2.7. IV. Instalación de climatización y ventilación

La planta quinta dispondrá para su ventilación de una unidad de tratamiento de aire ubicada en cubierta con alta eficiencia de la recuperación de calor que introducirá aire exterior filtrado y atemperado en el intercambiador de placas y extraerá aire viciado de todas las estancias.

La ventilación se distribuye en las distintas estancias mediante conductos, y rejillas lineales impulsión y de extracción a través del falso techo.

La instalación de ventilación aportará el caudal necesario para mantener una calidad del aire necesaria para cumplir los requerimientos del RITE.

La carga térmica sensible y latente de refrigeración y calefacción de los espacios se vence gracias a la actuación de fancoils a 4 tubos ubicados según planos. Los fancoils cuentan con válvula de equilibrado y control de caudal para ajuste de la temperatura en función de la demanda.

Para dar servicio a los fancoils se instalan unidades exteriores en cubierta con recuperación total de calor con condensación por aire y ventiladores helicoidales. Se prevé una instalación independiente a 4 tubos para esta planta quinta.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[7]</b>

Dichas tuberías se dimensionan con capacidad suficiente para alimentar en un futuro al total de las plantas

Toda la instalación de tubería se realizará en Multicapa, aislada convenientemente con espuma elastomérica y protegida con chapa de aluminio en el exterior

### 2.2.8. IF. Instalación de fontanería y saneamiento

La instalación de suministro de agua fría y evacuación para los nuevos cuartos húmedos y puntos de consumo se prevé con tubería de PER-AL-PERT, que discurrirán por la cara inferior del forjado superior y empotrados en los tabiques y trasdosados desde las ascendentes generales existentes en el patinillo entre el núcleo de aseos y la sala técnica hasta los puntos de suministro. Irán protegidos de las condensaciones superficiales con coquillas o tubo corrugado de polietileno o elemento similar. Se prevén llaves de corte a la entrada de cada uno de los cuartos y antes de cada uno de los aparatos.

La instalación de saneamiento se compone de red de aguas fecales realizada y prevista con tubería de PVC-B, de distintos diámetros, que se conecta a la existente.

Los tramos verticales de ambas redes, discurren empotradas en las particiones y/o patinillos, mientras que los colectores horizontales, de PVC-B, discurren colgados, bajo la el forjado de planta la planta inferior, donde se conectan a la red existente.

### 2.2.9. Mobiliario

Mesas fijas de madera en aulas

Casilleros de madera en aulas

Cubículos de estudio y descanso de madera en aula de trabajos grupales

Mobiliario de madera para despachos y sala de reuniones.

Mobiliario industrial según estancia.

### 2.2.10. PA. Particiones

PAH. Horizontales. De cartón yeso liso y perforado.

PAM. Puertas de madera en pasos

PAY. Particiones de e cartón yeso con doble placa

PAV. Mamparas de vidrio en aulas, despachos y salas de reuniones. Puertas de vidrio cortafuegos en paso a escalera principal.

PAZ. Elementos. Rodapié de madera en todas las estancias.

### 2.2.11. RV. Revestimientos

RVP. De paredes. Pintura plástica lisa. Alicatado en zona de servicios, y panelado de madera en aulas, despachos y sala de reuniones.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[8]</b>

RVS. De suelos. Suelo de madera parquet de madera de roble y/o linoleo con carácter general. Vinilo antideslizante en aseos.

## 2.3. Zonas de actuación

La superficie de actuación de redistribución interior es 1050 m2 de superficie construida.

### 2.3.1. Superficies útiles de estado previo y de estado reformado

Las superficies útiles, de estado previo y reformado, quedan indicadas en los planos 296-F00\_D04 y 296-F10\_D01 respectivamente.

Siendo resultantes las superficies útiles del estado reformado según la tabla siguiente:

5	planta quinta	909,63
5 01	ágora	40,90
5 02	aula 01	108,80
5 03	aula 02	109,09
5 04	aula 03	108,41
5 05a	sala de reuniones	25,15
5 05b	dto. relaciones institucionales	24,44
5 06	circulación	228,67
5 07	terrazza interior	15,06
5 08a	despacho profesores 01	26,86
5 08b	despacho profesores 02	8,94
5 09a	circulación servicios	17,44
5 09b	aseo pmr 01	4,30
5 09c	aseo pmr 02	4,32
5 09d	aseos 01	12,11
5 09e	aseos 02	13,20
5 09f	instalaciones	14,00
5 10	taller de trabajo en grupo	134,71
5 11	terrazza	13,23

## 2.4. Clasificación de la actividad

El edificio, con licencia de actividad vigente, posee actividad de uso docente perteneciente al anexo III.2 de la OMAIIA.

## 3. Requisitos en función de las características del edificio

El listado de normativa aplicable se encuentra en la memoria MJ0. En esta memoria, se recoge también un índice de memorias, anexas a este documento, que justifican cada normativa de manera independiente. La nomenclatura utilizada en estas memorias es la siguiente:

- MJAXX. Memorias justificativas de normativa estatal.

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[9]</b>

- MJBXX. Memorias justificativas de normativa autonómica.
- MJCXX. Memorias justificativas de normativa municipal.

## 4. Prestaciones del edificio

Las prestaciones de los espacios proyectados, en relación con las exigencias básicas que establece la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación a través del Código Técnico de la Edificación, se indican a continuación, y se justifica en las memorias justificativas incluidas en el presente proyecto técnico.

### 4.1. Funcionalidad

#### 4.1.1. Utilización

Los requisitos de utilización se han estudiado de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

#### 4.1.2. Accesibilidad

Los requisitos de accesibilidad proyectadas se han resuelto de forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por ellas, en los términos previstos en su normativa específica. En cualquier caso, tanto los accesos al edificio, como los espacios proyectados, son accesibles a personas con movilidad reducida, estando, en todo conforme a lo que se refiere a accesibilidad recogido en la normativa estatal, y a lo dispuesto por el Decreto 209/2023, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el Código de accesibilidad de Cataluña

#### 4.1.3. Telecomunicación

El acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información se hace de acuerdo con lo establecido en su normativa específica, así como a los de telefonía y audiovisuales.

### 4.2. Seguridad

#### 4.2.1. Seguridad estructural (SE)

Los requisitos de seguridad estructural se han estudiado de forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados u otro elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupan son principalmente:

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[10]</b>

- Resistencia mecánica y estabilidad (SE-1)
- Aptitud de servicio (SE-2)
- Seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación, y condiciones de mercado.

#### 4.2.2. Seguridad en caso de incendio (SI)

Los requisitos de seguridad en caso de incendio se han estudiado de forma que los ocupantes puedan desalojar el local en condiciones seguras y se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes. En concreto:

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

#### 4.2.3. Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA)

Los requisitos de seguridad de utilización se han estudiado de forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas. La configuración de los espacios, elementos fijos y móviles que se instalen en el espacio reformado, se proyectan de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del espacio que se describen en esta memoria, sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Además, los requisitos de accesibilidad se han tenido en cuenta, tal y como se ha indicado anteriormente.

### 4.3. Habitabilidad

#### 4.3.1. Salubridad, higiene, salud y protección del medio ambiente (HS)

Los requisitos de higiene, salud y protección del medio ambiente, se han estudiado de forma que se alcancen condiciones exigidas de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del espacio reformado y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

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

Se prevén espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida.

Se prevén medios adecuados para la extracción de aire de los aseos.

No se modifica, de manera general, los sistemas de suministro y evacuación de aguas.

#### 4.3.2. Protección frente al ruido (HR)

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[11]</b>

Los requisitos de protección contra el ruido se han estudiado de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permitan realizar satisfactoriamente sus actividades.

- Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de diferente uso, sala técnica, fachadas... etc. Cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

#### 4.3.3. Ahorro de energía (HE)

Los requisitos de ahorro de energía se han estudiado de forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del local.

Se modifica puntualmente la envolvente con la sustitución las carpinterías exteriores con la intención de mejorar la eficiencia energética del edificio. Se suponen adecuadas a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la ciudad, del uso previsto y del régimen de verano y de invierno.

La reforma proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

#### 4.4. Limitaciones de uso

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos considerados en el presente proyecto. La dedicación de algunas de sus dependencias a uso distinto del previsto requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

Cada una de las dependencias se destinará exclusivamente al uso, y a sus condiciones de actividad, que se indica en los planos.

### 5. Descripción de los sistemas

Las obras y las instalaciones objeto de la solución adoptada se encuentran definidas en el apartado 2.2 de la presente memoria.

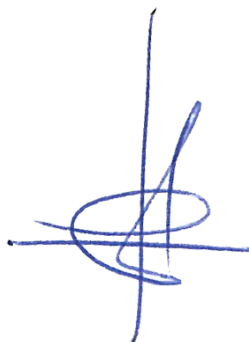
proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[12]</b>

En Barcelona, a 21 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD02</b>	MD. Memoria descriptiva		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[13]</b>

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD02	MD. Memoria descriptiva			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250321	[14]	

# MD03

## Memoria de patrimonio

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

actualización de intervenciones  
250207

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD03	MD. Memoria de patrimonio		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250225	[1]

## 1. Objeto

3

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD03	MD. Memoria de patrimonio		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250225	[2]

## 1. Objeto

El edificio en el cual se incluye la quinta planta objeto de proyecto se construyó entre los años 1996 y 1997, su licencia municipal de actividad data del 11 de Junio año 1997

El edificio, posee una planta bajo rasante, planta baja y cinco plantas sobre rasante con cubierta planta con zona de instalaciones.

La planta sótano -1 alberga almacenes y zonas de mantenimiento. Y un centro de transformación eléctrico, independiente al uso del edificio y no accesible para los usuarios del mismo.

La planta baja, contiene en general usos comunes del edificio como son la recepción, salón de actos y cafetería.

Las plantas de primera a cuarta contienen aulario y zona de despachos repartidas de manera diferente en las distintas plantas.

La planta quinta objeto de este proyecto contiene mayormente zonas de despachos con algunas aulas de pequeño tamaño y un aula mayor ubicada en la crujía estrecha junto a la medianera.

Posee cubierta plana transitable utilizada en su crujía más estrecha y medianera con el edificio colindante como zona de ubicación de maquinaria y conductos de instalaciones. Este edificio está destinado a la educación universitaria

El objeto del encargo es la redistribución de la planta quinta del edificio de la Escuela Superior de Comercio Internacional en Barcelona, sita en Paseo de Pujades 1, Ciutat Vella, 08003 Barcelona.

Los usos previos de la zona de actuación se componían de zonas administrativas de despachos y aulas de la Fundación y Universidad Pompeu Fabra.

Se quiere realizar una redistribución de la planta muy subdividida en la actualizada con el fin de dotar a la planta con una mayor superficie de aulas y mejorar las circulaciones de la misma.

Los trabajos a realizar quedan expuestos en la memoria descriptiva MD02 y que brevemente resumidos quedarían de la siguiente manera:

- Redistribución interior de espacios con nuevas aulas, despachos
- Intervención en patio interior de manzana de ampliación de superficie de corredor junto a ascensores y terraza.
- Colocación de paneles solares en casetón de cubierta sin presencia hacia el exterior.
- Sustitución de carpinterías de fachadas exteriores e interiores con mismo despiece color y textura que las actuales para mejorar la eficiencia energética del edificio.
- Colocación de elementos de protección solar tipo lamas móviles y ocultables en huecos de las fachadas más expuestas al soleamiento: Carrer del Comerç y Paseo de Pujades. Para la colocación de estos elementos se retranqueará las carpinterías entre 5 y 10cm como máximo con el fin de que dichos elementos no sobresalgan del plano de fachada. En el plano D05 se dibujan estos elementos en diferentes posiciones.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD03</b>	MD. Memoria de patrimonio		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[3]</b>

Según consulta previa final, incluida en el documento anexo al expediente ANE01 para acometer estas obras, mediante trámite de Comunicado Diferido, se requiere la emisión de Informe Previo de Patrimonio, previo a la redacción del informe de idoneidad técnica.

Dado que el edificio data del año 1997, en base a la disposición adicional primera de la ORPIMO:

## Disposiciones adicionales

### *Primera. Edificios urbanísticamente considerados de nivel D del distrito de Ciutat Vella*

*1. A efectos de lo que prevé el artículo 30.1 de las Normas urbanísticas del Plan especial del patrimonio arquitectónico histórico-artístico del distrito de Ciutat Vella, aprobado definitivamente por acuerdo del Consejo Plenario de 27 de octubre de 2000, las obras que se pretenden realizar en los edificios urbanísticamente considerados de nivel D, salvo los construidos con posterioridad al año 1950, deben someterse a informe del servicio competente en materia del patrimonio arquitectónico histórico-artístico, antes de solicitar licencia o de presentar la comunicación, en los siguientes supuestos:*

*a) Obras mayores previstas en el artículo 3.2.*

*b) Intervención en fachadas.*

*c) Intervención en otros elementos comunes del edificio: vestíbulos, núcleos de comunicación vertical y patios.*

Entendemos que no es necesario informe del servicio competente en materia de patrimonio arquitectónico histórico-artístico

No obstante, se incluye en este compendio documentación memorias, planos y recorrido fotográfico para su estudio.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD03</b>	MD. Memoria de patrimonio		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[4]</b>

En Barcelona, a 25 de Febrero de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD03</b>	MD. Memoria de patrimonio		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[5]</b>

# MD04

## Memoria descriptiva de las instalaciones

Redactado: QUA

Revisado: ICA

### control de cambios

#### 250318

- Modificaciones en iluminación. Actualización anejos de cálculo
- Más detalle en la explicación del control de clima

#### 250311

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[1]	

<b>MD4.1. IC. Instalación de climatización y ventilación</b>	<b>4</b>
MD4.1.1. Antecedentes	5
MD4.1.2. Estudio de la demanda del edificio	5
MD4.1.2.1. Demanda térmica	5
MD4.1.2.2. Demanda de ventilación	6
MD4.1.3. Instalación térmica	9
MD4.1.3.1. Instalación de captación de energía	9
MD4.1.3.2. Instalación de producción de energía	9
MD4.1.3.3. Instalación de climatización	9
MD4.1.3.4. Instalación de bombeo	10
MD4.1.3.5. Instalación de distribución	11
MD4.1.3.6. Control de la instalación	11
MD4.1.4. Instalación de ventilación	11
MD4.1.4.1. Equipos de ventilación	12
MD4.1.4.2. Distribución del aire	12
MD4.1.4.3. Control de la instalación	12
MD4.1.5. Instalación de extracción	12
MD4.1.6. Pruebas que realizar en la instalación de climatización	12
<b>MD4.2. IE. Instalación de electricidad</b>	<b>13</b>
MD4.2.1. Antecedentes	13
MD4.2.2. Datos de la energía y su procedencia	13
MD4.2.3. Previsión de potencias	13
MD4.2.3.1. Circuitos	14
MD4.2.4. Alimentación del cuadro eléctrico	15
MD4.2.5. Dispositivos generales de control y protección	16
MD4.2.5.1. Conductores y canalizaciones	16
MD4.2.5.2. Protecciones contra sobretensiones	16
MD4.2.6. Toma de tierra	17
MD4.2.7. Instalación fotovoltaica	17
MD4.2.7.1. Requerimientos mínimos normativos	17
MD4.2.7.2. Descripción de la instalación fotovoltaica	18
MD4.2.7.3. Resumen de la instalación	19
MD4.2.8. Instalación de iluminación	19
Criterios generales de la instalación de iluminación	20
Luminarias	20
MD4.2.8.1. Control iluminación	21
MD4.2.8.2. Cálculos de iluminación	21
MD4.2.8.3. Luminarias de emergencia	23
MD4.2.9. Pruebas que realizar en la instalación de electricidad	24
<b>MD4.3. IF. Instalación de fontanería</b>	<b>24</b>
MD4.3.1. Antecedentes	25
MD4.3.2. Caudal de los espacios de agua	25
MD4.3.3. Descripción de la instalación de agua fría	25
MD4.3.4. Descripción de la instalación de agua caliente	26

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>

MD4.3.5. Aislamientos de la instalación	26
MD4.3.6. Pruebas que realizar en la instalación de fontanería	26
<b>MD4.4. IP. Instalación de protección contra incendios</b>	<b>27</b>
MD4.4.1. Antecedentes	27
MD4.4.2. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	27
MD4.4.3. Pruebas que realizar en la instalación de protección contra incendios	29
<b>MD4.5. IS. Instalación de saneamiento</b>	<b>29</b>
MD4.5.1. Antecedentes	30
MD4.5.2. Descripción de la instalación de evacuación de aguas fecales	31
MD4.5.2.1. Ramales del colector	32
MD4.5.2.2. Red de ventilación	32
MD4.5.3. Red de condensados	32
MD4.5.4. Conexión al edificio	32
MD4.5.5. Pruebas que realizar en la instalación de saneamiento	32
<b>MD4.6. IT. Instalación de telecomunicaciones</b>	<b>34</b>
MD4.6.1. Antecedentes	34
MD4.6.2. Descripción del sistema	34
MD4.6.2.1. Dotación de telecomunicaciones y datos	34

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>	

## MD4.1. IC. Instalación de climatización y ventilación

En la reforma de la planta quinta del edificio ESCI – UPF se propone el reemplazo la instalación de climatización de esta planta, que es independiente al resto del edificio; así como la mejora de la instalación de ventilación que funciona conjuntamente con el resto del edificio.

De este modo y juntamente con un análisis de la instalación existente de más de 15 años se propone una solución de producción térmica (climatización y ventilación) que sea la fase inicial para la mejora a futuro de todas las instalaciones de generación de energía del edificio.

La sustitución completa del equipo de ventilación existente mediante placas por un recuperador de calor con tecnología rueda de recuperación permitirá mejorar una instalación de ventilación obsoleta reduciendo el coste energético del edificio. Este equipo se conecta a la red existente de distribución de aire.

Los equipos actuales de ventilación son más compactos que los existentes permitiendo reducir la huella de las instalaciones en cubierta. Gracias a esto el nuevo equipo de producción se puede instalar en la zona de producción.

La idea completa de reforma de la instalación de producción es sustituir todos los equipos por bombas de calor de energía aerotérmica (con refrigerantes de bajo impacto ambiental) y tecnología de recuperación de calor.

Para esto se plantea un sistema producción en la cubierta para cumplir con los requerimientos de calefacción y refrigeración de la nueva distribución que asegurará el confort de los usuarios y también la posible conexión a la planta cuarta. Se plantea la previsión de espacio para instalar 3 bombas de calor y bocas de conexión en los circuitos de calor y frío para dar servicio en un futuro a otras reformas del edificio.

Se instalarán equipos de climatización que darán abasto a los espacios principales de la planta, como las aulas principales, despachos, salas de reuniones y taller de trabajo en grupos. Estos estarán ubicados en la circulación para garantizar su acceso y mantenimiento. En el espacio de ágora el equipo de climatización se instalará verticalmente integrado a la arquitectura del espacio y el nuevo mobiliario proyectado.

Al tratarse de un edificio de uso terciario docente cumplirá los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación (RITE).

Con el fin de mejorar la eficiencia de la instalación se conectará el aire de impulsión de ventilación en los conductos de retorno de las unidades de climatización interiores. De esta forma, el aire fresco introducido en el edificio a través del recuperador de calor rotativo entrará en la red de climatización templado y acabará de alcanzar la temperatura de confort gracias a las unidades interiores antes de entrar dentro de los espacios.

La extracción de aire de los locales más húmedos se hará a través de un sistema independiente para evitar cruce de aire viciado con el retorno de los espacios. Se plantea un sistema de conductos circulares con extractores individuales ubicados en la sala de instalaciones de la planta, evacuando así directamente a cubierta por los pasos de instalaciones existentes.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[4]</b>	

## MD4.1.1. Antecedentes

- En cuanto a climatización
  - Bomba de calor aire-agua para la climatización de las plantas P0-P1-P2-P3-P4
  - Bomba calor aerotérmica con refrigerante para equipos de planta quinta
  - Bomba de calor aerotérmica con refrigerante para equipos de los vestíbulos y escaleras de todas las plantas. También incluye equipos de planta quinta.
- Ventilación
  - Equipo de ventilación KOOLAIR con recuperador de calor de placas y free-cooling para todo el edificio.

## MD4.1.2. Estudio de la demanda del edificio

La demanda del edificio depende de la localización del edificio, de su envolvente y de su uso.

La planta quinta requiere una potencia total simultánea de **67,2 kW para la calefacción y de 81,72 kW para la refrigeración**. La demanda de ventilación de toda la planta es de 9.135 m<sup>3</sup>/h y la **demanda de ventilación de la planta es de 6.535,08 m<sup>3</sup>/h**.

**La previsión de la demanda total de ventilación es de 20.383,98 m<sup>3</sup>/h.**

En los anexos de cálculo se muestran los resultados de las potencias simultáneas como de las potencias máximas detalladas por cada uno de los espacios, tanto para la demanda de calor como la demanda de frío. También se encuentran los cálculos de ventilación con la demanda en m<sup>3</sup>/h por el método de ventilación por concentración de CO<sub>2</sub> del Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).

### MD4.1.2.1. Demanda térmica

A continuación se enumeran los diferentes aspectos que se han tenido en cuenta para el cálculo térmico:

#### LOCALIZACIÓN/CONDICIONES DE DISEÑO:

El edificio se encuentra situado en el municipio de Barcelona en la comarca de Barcelonés (Barcelona) a una altura de 30 metros respecto al nivel del mar. Según el *Anejo B de zonas climáticas* del CTE-DB-HE la población se encuentra dentro de la zona C2.

#### ENVOLVENTE:

Las características de los cierres de la planta, tanto cierres opacos como transparentes, han seguido los datos del proyecto de arquitectura y, siempre, limitados por las transmitancias de la sección 1 del CTE-DB-HE en función de la zona climática C2.

#### USO:

Todos los espacios de planta se consideran habitables y solo se consideran condicionados aquellos con ocupación permanente (se excluyen pasillos). El uso horario previsto es de 12h

#### DESCRIPCIÓN DE LA PRODUCCIÓN TÉRMICA

La demanda media de los espacios más característicos es:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[5]</b>	

Espacio / zona	Superficie media	Ratio demanda simultanea frío	Ratio demanda simultanea calor	Demanda media frío	Demanda media calor
	m2	W/m2	W/m2	W	W
Ágora	40,90	145	138	5.939	5.644
Aula 01	108,80	161	115	17.495	12.490
Aula 02	109,09	161	115	17.542	12.524
Aula 03	108,41	161	115	17.432	12.445
Sala de reuniones	25,15	113	113	2.829	2.829
Dto. Relaciones institucionales	24,44	113	113	2.750	2.750
Despacho profesores 01	26,86	116	129	3.118	3.454
Despacho profesores 02	8,94	116	129	1.038	1.150
Taller de trabajo en grupo	134,71	101	103	13.579	13.929
<b>Total planta quinta</b>	-	-	-	<b>81.722</b>	<b>67.215</b>

#### MD4.1.2.2. Demanda de ventilación

La tipología del edificio corresponde a un **edificio terciario de uso educativo**. Para el cálculo de la demanda de ventilación se utilizará el *Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios del 2007* con las modificaciones del 2013 y del 2021 relativas a la eficiencia energética de los edificios.

La *Instrucción técnica IT 1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios* clasifica que la calidad del aire en un edificio con aulas de enseñanza el aire será de buena calidad, **IDA 2**.

Se utilizará el método *C. Método directo por concentración de CO2* para el cálculo de espacios con ocupación humana permanente.

#### Espacios con ocupación humana permanente

Para los espacios con ocupación permanente utilizaremos el método *C. Método directo por concentración de CO2*. Este método se usa para locales con elevada actividad metabólica, en nuestro caso, las aulas de educación con unas ratios de ocupación de 1,5 m<sup>2</sup>/persona y como usuarios hemos considerado jóvenes de entre 20 y 29 años.

La concentración límite de CO2 en estos locales sigue los valores de la tabla 1.4.2.3 donde para un IDA 2 encontramos 500ppm de CO2 por encima de la concentración de aire exterior.

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(\*) Concentración de CO2 (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior

Para la ciudad de Barcelona con una media de 450 ppm de CO<sub>2</sub> el límite final a tener en cuenta en el interior del aula será inferior a **950ppm CO<sub>2</sub>**.

Para el cálculo del caudal necesario para mantener la concentración de CO2 por debajo del límite se utiliza la siguiente expresión, elaborada por el CSIC-IDAEA:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[6]</b>	

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación de CO}_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} * C_{\text{exterior CO}_2} * 1 * 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} * 1 * 10^{-6}}$$

Donde:

- $C_{\text{estado estable}}$ : corresponde al límite establecido por el RITE = 950ppm (450ppm+500ppm)
- $C_{\text{exterior CO}_2}$ : corresponde a la media exterior de la ciudad de Barcelona = 450ppm
- Generación de  $\text{CO}_2$ : a la generación del  $\text{CO}_2$  por tipología de ocupante

Para el cálculo de la generación de  $\text{CO}_2$  tenemos que establecer las tipologías de aulas de nuestro centro de enseñanza. En la remodelación de ESCI - UPF encontramos dos tipologías de aulas:

- Aulas: con una superficie entre 110-120m<sup>2</sup> y una ocupación prevista de 64 estudiantes y 1 docente.
- Espacios y talleres: con una superficie aproximada de 50-150m<sup>2</sup> y una ocupación prevista de 25-30 estudiantes.
- Salas de reuniones y despachos: con una superficie aproximada de 8-25m<sup>2</sup> y una ocupación de 4-14 personas.

Para saber la generación de  $\text{CO}_2$  de los usuarios tenemos que establecer la tipología de ellos a través de la edad, el sexo y el tipo de actividad. Los datos de las siguientes tablas se han extraído del documento de *Persily and de Jonge, 2017. Indoor Air*.

**TABLE 4**  $\text{CO}_2$  generation rates at 273 K and 101 kPa for ranges of ages and level of physical activity

Age (y)	Mean body mass (kg)	BMR (MJ/day)	$\text{CO}_2$ generation rate (L/s)		
			Level of physical activity (met)		
			1.0	1.2	1.4
<b>Males</b>					
<1	8.0	1.86	0.0009	0.0011	0.0013
1 to <3	12.8	3.05	0.0015	0.0018	0.0021
3 to <6	18.8	3.90	0.0019	0.0023	0.0026
6 to <11	31.9	5.14	0.0025	0.0030	0.0035
11 to <16	57.6	7.02	0.0034	0.0041	0.0048
16 to <21	77.3	7.77	0.0037	0.0045	0.0053
21 to <30	84.9	8.24	0.0039	0.0048	0.0056
30 to <40	87.0	7.83	0.0037	0.0046	0.0053
40 to <50	90.5	8.00	0.0038	0.0046	0.0054
50 to <60	89.5	7.95	0.0038	0.0046	0.0054
60 to <70	89.5	6.84	0.0033	0.0040	0.0046
70 to <80	83.9	6.57	0.0031	0.0038	0.0045
≥80	76.1	6.19	0.0030	0.0036	0.0042
<b>Females</b>					
<1	7.7	1.75	0.0008	0.0010	0.0012
1 to <3	12.3	2.88	0.0014	0.0017	0.0020
3 to <6	18.3	3.59	0.0017	0.0021	0.0024
6 to <11	31.7	4.73	0.0023	0.0027	0.0032
11 to <16	55.9	6.03	0.0029	0.0035	0.0041
16 to <21	65.9	6.12	0.0029	0.0036	0.0042
21 to <30	71.9	6.49	0.0031	0.0038	0.0044
30 to <40	74.8	6.08	0.0029	0.0035	0.0041
40 to <50	77.1	6.16	0.0029	0.0036	0.0042
50 to <60	77.5	6.17	0.0030	0.0036	0.0042
60 to <70	76.8	5.67	0.0027	0.0033	0.0038
70 to <80	70.8	5.45	0.0026	0.0032	0.0037
≥80	64.1	5.19	0.0025	0.0030	0.0035

**TABLE 3** Values of physical activity levels (M) from compendium <sup>41</sup>

Activity	M (met)	Range
Calisthenics—light effort	2.8	
Calisthenics—moderate effort	3.8	
Calisthenics—vigorous effort	8.0	
Child care		2.0 to 3.0
Cleaning, sweeping—moderate effort	3.8	
Custodial work—light	2.3	
Dancing—aerobic, general	7.3	
Dancing—general	7.8	
Health club exercise classes—general	5.0	
Kitchen activity—moderate effort	3.3	
Lying or sitting quietly		1.0 to 1.3
Sitting reading, writing, typing	1.3	
Sitting at sporting event as spectator	1.5	
Sitting tasks, light effort (e.g., office work)	1.5	
Sitting quietly in religious service	1.3	
Sleeping	0.95	
Standing quietly	1.3	
Standing tasks, light effort (e.g., store clerk, filing)	3.0	
Walking, less than 2 mph, level surface, very slow	2.0	
Walking, 2.8 mph to 3.2 mph, level surface, moderate pace	3.5	

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[7]</b>	

Para una actividad asimilable a lectura, escritura sentada se puede asociar un valor MET de 1,3.

Para la generación de CO<sub>2</sub> del profesor y ocupantes de la oficina se considera el valor más restrictivo que es para un hombre mayor de 40 años de 0,297l/min de generación de CO<sub>2</sub> (0,23l/min con el factor de ponderación de 1,3).

Para la generación de CO<sub>2</sub> de los estudiantes se considera el valor de paridad de los ocupantes, 50% mujeres y 50% hombres, para una edad de 21 a 29 años de 0,279l/min de generación de CO<sub>2</sub> (0,21l/min con el factor de ponderación de 1,3).

De estos datos se puede extraer la generación de CO<sub>2</sub> de cada uno de los espacios es de:

- Aula: 64 estudiantes x 0,279l/min + 1 docente x 0,297l/min = 18,153 l/min
- Ágora: 25 estudiantes x 0,279l/min = 6,975 l/min
- Despacho: 6 docente x 0,297l/min = 1,782 l/min

Con estos datos y siguiendo la formula comentada anteriormente podemos encontrar el Caudal aire exterior objetivo para asegurar el nivel estable de concentración de CO<sub>2</sub>.

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación de CO}_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} * C_{\text{exterior CO}_2} * 1 * 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} * 1 * 10^{-6}}$$

Para cada una de las aulas tenemos:

PLANTA	ESPACIO		SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	GENERACIÓN CO <sub>2</sub> (l/min)	VENTILACIÓN (m <sup>3</sup> /h)
PLANTA 5	01	Ágora	40,90	2,511 l/min	301 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	02	Aula 01	108,80	18,432 l/min	2.212 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	03	Aula 02	109,09	17,595 l/min	2.111 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	04	Aula 03	108,41	18,432 l/min	2.212 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	05	Sala de reuniones	25,15	3,906 l/min	469 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	06	Dpt. Relaciones institucionales	24,44	2,232 l/min	268 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	07	Despacho de profesores 01	26,86	1,782 l/min	214 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	08	Despacho de profesores 02	8,94	1,188 l/min	143 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	09	Taller de trabajo en grupos	134,71	10,044 l/min	1.205 m <sup>3</sup> /h
					<b>9.135 m<sup>3</sup>/h</b>

La media de renovaciones hora de los **espacios con ocupación** permanente es de **5,6 ren/h**.

#### CAUDAL TOTAL DE VENTILACIÓN

El caudal total de ventilación de la planta de remodelación es de **9.135 m<sup>3</sup>/h**, que equivalen a 2,64 m<sup>3</sup>/s y, según *la Instrucción Técnica IT. 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire exterior* al ser este caudal superior a 0,28 m<sup>3</sup>/s será necesario recuperar la energía del aire expulsado.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[8]</b>	

La instrucción técnica I.T. 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación establece la tipología mínima de filtración en función del aire exterior (ODA) y el aire interior (IDA). Para nuestro proyecto tuvimos ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y gases contaminantes, e IDA 2, aire de buena calidad.

La clase de filtración será **F6+F8** como nos la marca la tabla 1.4.2.5 del RITE.

**Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración**

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

## MD4.1.3. Instalación térmica

### MD4.1.3.1. Instalación de captación de energía

Para la producción de energía térmica se escoge un sistema mediante energía aerotérmica. De esta forma el sistema utiliza el intercambio con el aire del compresor eléctrico de una bomba de calor que por cada kWh de consumo eléctrico puede generar hasta 3 o 4 kWh de energía térmica, por este motivo, estos equipos presentan un rendimiento muy elevado. Los 2 o 3 kWh restantes se obtienen de forma gratuita y renovable a través del intercambio con el terreno.

### MD4.1.3.2. Instalación de producción de energía

Se prevé la instalación de 1 bomba de calor de energía aerotérmica de la marca RHOSS modelo TXAEQP 4160 DP2 encargada de la producción de energía térmica para calefacción y refrigeración. Equipo con bombeo incluido.

Marca	RHOSS
Modelo	TXAQP 4160 DP2
Potencia frigorífica nominal	153,0 kW
potencia calorífica nominal	147,7 kW
EER (7-12°C)	2,75
COP (60-65°C)	2,27
Caudal de agua (frío - calor)	26,30 – 25,4 m³/h
Refrigerante	R290 – 16,8 kg
Dimensiones (Anchura x altura x profundidad)	1.970 × 2.260 × 3.930 mm – 2.700kg

### MD4.1.3.3. Instalación de climatización

De la unidad exterior sale una instalación de 4 tubos de agua fría a 7-12°C y agua caliente a 65-60°C hacia un sistema de colectores y dos depósitos de inercia destinados para la acumulación de agua para calefacción y refrigeración respectivamente, de un volumen de 1500L como previsión para futuros cambios en la instalación. Los depósitos se conectan a colectores desde los cuales se genera la distribución de agua climatizada hacia la planta quinta

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[9]</b>

y los equipos interiores. De esta manera se puede reducir el consumo de energía en encendidos constantes de la bomba de calor cada vez que se utilicen los climatizadores en el interior, resultando en una instalación más eficiente.

En el interior los equipos son a 4 tubos que corresponden a la impulsión y retorno de refrigeración y calefacción, los cuales se distribuyen por el falso techo del taller de trabajo en grupos y las circulaciones para acceder a cada máquina.

Las máquinas se instalarán en el falso techo de la circulación. En el ágora el equipo de clima será integrado a la pared y sus conexiones hidráulicas serán a través de un espacio de acceso en la pared.

En la distribución se instalan kits de conexión modelo XT704 de la casa Pettinarolli para el control y mantenimiento de cada equipo.

Los equipos escogidos son de la serie YARDY que está formada por fancoils con conexión a agua de baja silueta y bajo nivel sonoro que permiten climatizar el aire de una estancia. En este caso, parte del aire de retorno se mezclará con la aportación de aire recuperada por el recuperador de calor SWEGON RX60 ubicado en planta cubierta.

Todas las unidades tendrán una conexión de condensados con los bajantes de pluviales existentes.

Los datos técnicos de las unidades son:

EQUIPOS	CAUDAL CLIMATIZACIÓN	POTENCIA FRÍO	POTENCIA CALOR	DIMENSIONES (Al x An x Fo)	UBICACIÓN
MODELO	m³/h	W	W	mm	-
YARDY-HP CXP + PBAB 300 5R	3.019	17,36	19,64	1.250 × 212 × 545	Ágora, Aulas, Taller de trabajo en grupos
YARDY-ID2 CXP 4T 88	858	5,94	5,58	1250 × 212 × 545	Sala de reuniones, Dpt. relaciones institucionales, Despacho de profesores 01
YARDY-ID2 CXP 4T 48	422	3,08	2,69	950 × 212 × 545	Despacho de profesores 02

#### MD4.1.3.4. Instalación de bombeo

Para el bombeo del agua entre los intercambiadores de calor de las piscinas y el "HUB ENERGÉTICO" se utilizarán los siguientes equipos hidráulicos:

Circuito	Circuito calor planta quinta
Marca / Modelo	GRUNDFOS / MAGNA 3 65-150 F
Caudal máximo	25,40 m³/h
Perdida de carga P5	11,07 m.c.a.
Circuito	Circuito frío planta quinta
Marca / Modelo	GRUNDFOS / MAGNA 3 65-150 F

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[10]</b>	

Caudal máximo	26,30 m³/h
Perdida de carga P5	5,19 m.c.a.

#### MD4.1.3.5. Instalación de distribución

La climatización se genera a partir de un sistema de conductos rígidos que salen de los equipos interiores y distribuyen el aire climatizado a través de rejillas integradas a elementos arquitectónicos.

Para la impulsión de los despachos se realizará a través de rejillas ubicadas sobre las puertas. En el taller de trabajo en grupos, la impulsión se realizará con un conducto oval. Las rejillas lineales son del modelo MADEL LMT-SW, de aluminio extruido con marco mínimo. El resto de los espacios integran el mismo modelo de rejilla en una distribución lineal junto a las rejillas de retorno.

Los retornos regresan a los equipos a través de una rejilla lineal MADEL LMT-SW integrada a elementos arquitectónicos de cada espacio. En el departamento de relaciones institucionales la rejilla se incorpora en la tabica del falso techo para ocultarla de la vista de los usuarios. Para el ágora el retorno será por medio de rejillas lineales del mismo modelo integradas al mobiliario del espacio, sin una red de conductos.

La extracción de aire se realizará con rejillas lineales del modelo MADEL LMT-SW. En la sala de reuniones, los despachos de profesores, el departamento de relaciones institucionales y ágora las rejillas serán integradas a la tabica del falso techo para ocultarla de la vista de los usuarios. Para el resto de los espacios, se realizará a través de rejillas lineales que se integran a elementos arquitectónicos.

#### MD4.1.3.6. Control de la instalación

En la instalación se identifican dos zonas distintas de control:

- La instalación de producción formada por la bomba de calor de energía aerotérmica tendrá su propio control autónomo ON/OFF en función de la temperatura de la instalación y horarios. Las unidades de producción tienen su propio grupo de bombeo incorporado.
- La instalación de bombeo de planta funcionará de forma continua según horario del edificio con un sistema de caudal variable en función de las unidades interiores.
- Las unidades interiores tienen su propio termostato de regulación y control ON/OFF a través de detección de presencia. De esta forma cada espacio tendrá una climatización constante a temperatura mínima de confort para espacios sin usuarios y con una consigna a temperatura de confort cuando los espacios estén ocupados.

#### MD4.1.4. Instalación de ventilación

La instalación de ventilación está formada por equipos autónomos e independientes para cada espacio a ventilar (aula/espacio compartido) capaz de mover el número de renovaciones hora necesarias para asegurar el nivel de CO2 según RITE.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[11]</b>	

#### MD4.1.4.1. Equipos de ventilación

Para la ventilación se propone instalar un equipo que sustituya el actual recuperador de calor existente con capacidad para todo el edificio.

<b>Marca / tipo</b>	<b>SWEGON</b>
<b>Modelo</b>	<b>GOLD F RX 060</b>
Caudal aire	16.360 m <sup>3</sup> /h (150Pa)
Recuperación	79,0% (recuperador rotativo)
Dimensiones (Ancho x alto x fondo)	3.139 × 2.408 × 2.518 mm (13925 kg)
Consumo nominal	11,070 kW

#### MD4.1.4.2. Distribución del aire

Para mejorar el confort de los espacios climatizados el aire de aportación de la instalación de ventilación se conectará al retorno de los equipos de climatización de esta forma el aire a condiciones inferior a las del interior pasará primero por la batería del equipo de climatización y entrará en el espacio interior a temperatura de confort.

Para ajustar el caudal de ventilación a los espacios se ha instalado una compuerta de regulación de caudal y un sistema motorizado de activación mediante CO2.

El retorno al equipo de ventilación se conectará a una reja lineal MADEL LMT-SW, de aluminio extruido con marco mínimo, ubicada en el falso techo o en la tabica de los espacios integrada compositivamente igual que la instalación de climatización.

#### MD4.1.4.3. Control de la instalación

El equipo de ventilación tiene un control autónomo integrado en el cuadro que permite la conexión a internet y navegador web a distancia. Funcionará con un caudal mínimo que se incrementará a medida que las sondas de CO2 de los espacios abran las compuertas en los conductos de impulsión de los espacios.

#### MD4.1.5. Instalación de extracción

En los baños se realizará una instalación de extracción independiente para sacar de los espacios húmedos y generar espacios en depresión que eviten que los olores salgan a espacios de uso general.

De esta forma se instalaron ventiladores de la marca S&P en cada baño con salida directa al exterior por cubierta, los ventiladores se ubicarán dentro de la sala de instalaciones para minimizar el ruido. Las salidas al exterior se harán por donde actualmente encontramos la salida de los equipos de ventilación.

#### MD4.1.6. Pruebas que realizar en la instalación de climatización

Las pruebas que realizar durante la ejecución de la instalación de climatización y ventilación son:

- Pruebas de presión y estanquidad de la instalación de agua
- Pruebas de conexión eléctrica de equipos

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[12]</b>	

- Pruebas de conexión de control de los equipos y accesorios
- Pruebas de funcionamiento
- Medición de niveles de la instalación: temperatura, humedad, ruido
- Legalización de la instalación

## MD4.2. IE. Instalación de electricidad

En este apartado se referencia la instalación eléctrica del edificio, describiendo la previsión de cargas y la conexión a la acometida existente de planta quinta.

### MD4.2.1. Antecedentes

- Según los datos de la legalización eléctrica:
  - o La zona de actuación cuenta con un subcuadro de distribución (SQDP5) y 3 cuadros eléctricos (Alimentación alumbrado; tomas de corriente y clima; alimentación segura).
  - o La acometida hasta el subcuadro de derivación es de 4x95+50mm<sup>2</sup>.
  - o La acometida hasta el subcuadro de alimentación segura es de 5x16mm<sup>2</sup>.

### MD4.2.2. Datos de la energía y su procedencia

Los nuevos circuitos eléctricos se distribuyen de la siguiente manera:

- Planta quinta suministro socorro: circuitos de iluminación, RAC y enchufes SAI.
- Planta quinta suministro general: enchufes, equipos eléctricos y unidades interiores de climatización.
- Circuitos específicos equipos climatización planta 5: bomba de calor aerotérmica, equipos de bombeo y equipo de ventilación.

El edificio universitario tiene un suministro eléctrico que garantiza la seguridad de las personas y de los bienes, asegurando el normal funcionamiento de otras instalaciones y servicios.

La instalación de suministro eléctrico se adaptará a lo que se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus instrucciones complementarias (REBT, Real Decreto 842/2002 del 2 de agosto) así como las Normas Técnicas Particulares de FECSA - Endesa que hacen referencia a las Acometidas e Instalaciones de enlace en Baja Tensión.

### MD4.2.3. Previsión de potencias

La potencia total de la planta quinta y las instalaciones será de 136,59 kW y la potencia total con simultaneidad será de 104,76 kW, equivalente al 77% de la instalada. La potencia prevista existente para la planta quinta en la legalización es de 110,0kW, inferior a la prevista. Los coeficientes de simultaneidad escogidos son:

- Iluminación general – 90%
- Iluminación de emergencia – 0%
- Instalación de fuerza – 85%
- Instalación de fuerza en mesas – 50%
- Motores persianas – 25%
- Instalaciones – 75%

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[13]</b>	

### MD4.2.3.1. Circuitos

En las siguientes tablas, se muestra un resumen con los diferentes elementos que se tendrán que alimentar y la potencia total que requerirá cada uno:

				POTENCIA		SIMULTANEIDAD	
INTERRUPTOR	INTERRUPTOR	NUMERO CIRCUITO	NOMBRE / TIPO CIRCUITO	TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD	POR CIRCUITO
				V	kW	%	kW

CUADRO GENERAL							
existente		SQ.5	SQ Planta Quinta suministro socorro	400	11.253	73%	8.168
existente		SQ.C	SQ Planta Cubierta suministro general	400	44.122	53%	23.500
		SQ.C	Circuitos planta cubierta	400	81.224	90%	73.102
Total					136.599	77%	104.769

				POTENCIA		SIMULTANEIDAD	
INTERRUPTOR	INTERRUPTOR	NUMERO CIRCUITO	NOMBRE / TIPO CIRCUITO	TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD	POR CIRCUITO
				V	kW	%	kW

SQ Planta Quinta suministro socorro							
4P 100A				400	11.253	73%	8.168
Derivación de cuadro general							
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.1	Iluminación ágora / distribuidor	230	1.204	90%	1.084
	2P 16 A	P5.2	Iluminación aula 01	230	1.100	90%	990
	2P 6 A	P5.3	Iluminación emergencias	230	50	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.4	Iluminación aula 02 / aula 03	230	1.050	90%	945
	2P 16 A	P5.5	Iluminación aula 03	230	1.100	90%	990
	2P 6 A	P5.6	Iluminación emergencias	230	50	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.7	Iluminación despachos y salas	230	650	90%	585
	2P 16 A	P5.8	Iluminación taller de trabajo en grupo y baños	230	1.438	90%	1.294
	2P 6 A	P5.9	Iluminación emergencias	230	50	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.SAI 1	Enchufes RACK's	230	960	50%	480
	2P 16 A	P5.SAI 2	Enchufes RACK's planta	230	960	50%	480
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.SAI 3	Enchufes puestos de trabajo	230	960	50%	480
	2P 16 A	P5.SAI 4	Enchufes puestos de trabajo	230	1.680	50%	840
Total					11.253		8.168

				POTENCIA		SIMULTANEIDAD	
INTERRUPTOR	INTERRUPTOR	NUMERO CIRCUITO	NOMBRE / TIPO CIRCUITO	TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD	POR CIRCUITO
				V	kW	%	kW

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[14]	

SQ Planta Cubierta suministro general								
4P 160A		Derivación de cuadro general			400	44.122	53%	23.500
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.10	Enchufes Aula 01		230	1.320	85%	1.122
	2P 16 A	P5.11	Enchufes Aula 01 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.12	Enchufes Aula 01 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000
	2P 16 A	P5.13	Enchufes Aula 01 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.14	Enchufes Aula 02		230	1.320	85%	1.122
	2P 16 A	P5.15	Enchufes Aula 02 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.16	Enchufes Aula 02 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000
	2P 16 A	P5.17	Enchufes Aula 02 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.18	Enchufes Aula 03		230	1.320	85%	1.122
	2P 16 A	P5.19	Enchufes Aula 03 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.20	Enchufes Aula 03 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000
	2P 16 A	P5.21	Enchufes Aula 03 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000
4P 40A/30mA	2P 16 A	P5.22	Enchufes agora		230	1.680	85%	1.428
	2P 16 A	P5.23	Enchufes Distribuidor		230	720	85%	612
	2P 16 A	P5.24	Enchufes Despachos		230	240	85%	204
	2P 16 A	P5.25	Enchufes Sala de Reuniones		230	2.280	85%	1.938
	2P 16 A	P5.26	Enchufes Biblioteca 1		230	2.160	85%	1.836
	2P 16 A	P5.27	Enchufes Biblioteca 2		230	2.040	85%	1.734
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.28	Secamanos Aseo pmr01		230	2.000	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.29	Secamanos Aseo pmr02		230	2.000	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.30	Secamanos Aseo 01		230	2.000	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.31	Secamanos Aseo 02		230	2.000	0%	0
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.32	Persianas		230	400	25%	100
	2P 16 A	P5.33	Persianas		230	400	25%	100
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.34	Equipos climatización 1		230	2.250	75%	1.688
	2P 16 A	P5.35	Equipos climatización 2		230	1.992	75%	1.494
				Total		44.122	53%	23.500

				POTENCIA		SIMULTANEIDAD	
INTERRUPTOR	INTERRUPTOR	NUMERO CIRCUITO	NOMBRE / TIPO CIRCUITO	TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD	POR CIRCUITO
				V	kW	%	kW

Circuitos planta cubierta							
Derivación de cuadro general				400	81.224	75%	60.918
4P 160A/30mA	4P 160 A	-	Climatización	400	67.400	75%	50.550
2P 40A/30mA	2P 16 A	-	Bombeo climatización calor	230	1.377	75%	1.033
		-	Bombeo climatización frío	230	1.377	75%	1.033
4P 40A/30mA	4P 25 A	-	Ventilación	400	11.070	75%	8.303
Total					81.224	75%	60.918

\*En los anexos de cálculos se encuentran en detalle las potencias de los diferentes circuitos así como las intensidades previstas, las protecciones y la caída de tensión prevista para cada circuito.

## MD4.2.4. Alimentación del cuadro eléctrico

Como se ha comentado el cuadro principal del edificio está en planta sótano y existe una derivación conectada a los cuadros de la planta quinta.

El cuadro general de planta quinta se conectará a la acometida existente de 4×95+50mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro general de la planta.

El cuadro del suministro de socorro se conectará a la acometida existente de 5×16mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro SQSP5\_Alimentación segura.

Los circuitos específicos de climatización se conectarán al cuadro existente de climatización de cubierta con sus debidas protecciones.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comercio Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[15]	

## MD4.2.5. Dispositivos generales de control y protección

Se instalará una caja metálica o armario, para alojar en su interior los dispositivos generales de mando y protección. Las envolventes de los cuadros se ajustarán a las normas UNE 20451 y UNE-EN 60439-3.

Los dispositivos generales e individuales de mando y protección, con la posición de servicio vertical, se ubicarán en el interior de uno o varios cuadros de distribución, desde donde partirán los circuitos interiores. Éstos serán, como mínimo:

- Interruptores diferenciales generales (ID), destinados a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos. Éstos tendrán una sensibilidad máxima de 30 mA y la intensidad asignada correspondiente.
- Dispositivos destinados a la protección contra sobretensiones permanentes, ITC-BT-23.
- Dispositivos destinados a la protección contra sobretensiones transitorias.
- Dispositivos de corte omnipolar (PIA), destinados a la protección contra sobrecargas y cortocircuitos de cada uno de los circuitos.

### MD4.2.5.1. Conductores y canalizaciones

El tipo de canalización de los conductores, así como su situación, se escogerá según las condiciones descritas en la tabla 1 y tabla 2 de la ITC-BT-20. Para el caso de los conductores, se seguirá el código de colores indicado en la ITC-BT-19.

El cable escogido es de cobre del tipo RZ1-K 0.6/1V y cumple con CPR formado por 5 conductores (tres activos, uno neutro y uno de protección).

Desde el cuadro general partirán los distintos circuitos que alimentan a los aparatos eléctricos y las luminarias. Los cables circularán por las bandejas metálicas ubicadas dentro del falso techo.

### MD4.2.5.2. Protecciones contra sobretensiones

Se han incluido elementos de protección contra sobretensiones, tanto transitorias como permanentes, para proteger los elementos que se conectan a la instalación de subidas repentinas de tensión que puedan dañarlos.

Por lo que respecta a las sobretensiones transitorias, éstas se producen, principalmente, como consecuencia de las descargas atmosféricas, las conmutaciones de red y los defectos de estas. Hay que añadir elementos protectores contra sobretensiones transitorias en la instalación para reducir los posibles aumentos de tensión hacia valores soportados por los receptores.

Para elegir la protección adecuada, se han seguido las indicaciones en el apartado ITC-BT-23 del REBT. Los limitadores deben instalarse asociados a un interruptor automático de desconexión adecuado, a fin de garantizar la buena coordinación para la máxima seguridad y continuidad del servicio.

Por lo que respecta a las sobretensiones permanentes, éstas se deben principalmente a un corte del cable neutro, lo que provoca que la tensión que circula por las fases aumente hasta 400 V. El elemento de protección a instalar es una bobina de protección conectada entre cada

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[16]</b>	

fase y el neutro (se necesitarán 3). Cuando se produce la sobretensión, se dispara el automático o diferencial al que está asociada. Se colocarán después del ICP, en serie.

## MD4.2.6. Toma de tierra

La instalación se conectará a la toma de tierra existente del edificio.

## MD4.2.7. Instalación fotovoltaica

### MD4.2.7.1. Requerimientos mínimos normativos

El proyecto es una reforma de un edificio existente con una superficie construida superior a 1.000 m<sup>2</sup> y, en consecuencia, le será de aplicación la sección 5 de CTE-DB-HE sobre la generación mínima eléctrica procedente de fuentes renovables.

La cuantificación mínima exigida va en función de la menor de las siguientes dos expresiones:

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S$$

$$P_2 = 0,1 \cdot (0,5 \cdot S_c - S_{oc})$$

donde,

$F_{pr,el}$  factor de producción eléctrica de 0,010 para otros usos [kW/m<sup>2</sup>]

$S$  superficie construida del edificio [m<sup>2</sup>]

$S_c$  superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación [m<sup>2</sup>]

$S_{oc}$  superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos [m<sup>2</sup>]

$$P_1 = 0,010 \times 1.074,53 = 10,74 \text{ kW}$$

$$P_2 = 0,1 \times (0,5 \times 201,67^* - 0) = \underline{\underline{10,1 \text{ kW}}}$$

\*Superficies específicas de instalaciones en planta cubierta y sobre cubierta.

Además, la Ordenanza Municipal de medio Ambiente (OMA) en el apartado correspondiente a la generación fotovoltaica la potencia mínima a instalar tendrá que cumplir la siguiente expresión contando únicamente si pudiera contar la superficie de actuación de rehabilitación

$$0,007 \times (\text{superficie construida intervención})$$

$$0,007 \times 1.074,53^{**} = \underline{\underline{7,5 \text{ kWp}}}$$

\*\*Únicamente planta quinta.

Ateniéndonos a los resultados de las dos normativas, la estatal y la municipal, la energía mínima a generar a través de captación fotovoltaica será de **10,1 kWp**, cogiendo la normativa CTE-DB-HE al ser más restrictiva. La instalación propuesta final será de **12,1 kWp** con un total de 22 paneles fotovoltaicos.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[17]</b>

#### MD4.2.7.2. Descripción de la instalación fotovoltaica

La instalación solar fotovoltaica planteada en el presente proyecto se ha diseñado para el autoconsumo de la energía producida en régimen de autoconsumo con excedentes, no habrá acumulación eléctrica.

El edificio contará con un campo de captación fotovoltaico instalado en la cubierta del edificio con un total de 22 placas de 550 Wp. Esta instalación, con una potencia instalada de 12,1 kWp. La instalación permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> del edificio.

Los paneles se instalarán en un espacio de acceso restringido al público general y será solo accesible para el personal de mantenimiento. Se instalarán en una orientación este-oeste a una inclinación de 10° para mejorar aumentar la potencia de captación solar de la instalación.

El sistema de soporte de los paneles consiste en kits de soporte rígido de hormigón a una inclinación de 10° que permite la integración de las placas a la cubierta. Sobre estos kits se instalarán estructuras de aluminio de alta resistencia y atornillado de acero inoxidable para el soporte de los paneles.

La instalación solar fotovoltaica planteada en el presente proyecto se ha diseñado para el autoconsumo de la energía producida en régimen de autoconsumo con excedentes (tipos 2) hasta 15,0 kW (caso c) según el IDAE. Toda la energía fotovoltaica producida irá conectada entre el contador y el cuadro general del edificio.

Se dispone un inversor en la sala de instalaciones de planta quinta. El inversor tiene conectados 2 anillos de 11 paneles, según se puede observar en los planos adjuntos. El inversor y los cuadros de protección irán instalados en la sala de instalaciones de la planta quinta.

##### Inversor e instalación eléctrica

La potencia pico de un panel es de 550Wp. Esta disposición equivale a una potencia total instalada sobre la cubierta de 12,1 kWp y serán transmitidos mediante un inversor trifásico modelo SYMO 10.0-3-M de 10 kW nominales.

Eléctricamente, el campo de captadores estará compuesto por 2 series en paralelo. Las diferentes series irán conectadas al correspondiente inversor tal como se detalla a continuación:

##### INVERSOR:

- STRING 1: 11 paneles a la cubierta conectados al inversor.
- STRING 2: 11 paneles a la cubierta conectados al inversor.

La energía generada se transmitirá mediante a un inversor de la marca FRONIUS modelo SYMO 10.0-3-M, el cual tiene una salida alterna trifásica 400/230V a 50Hz con una potencia de salida de 10,0 kW. El inversor cumplirá con apego de la OMA del artículo 82-7 por el que el inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.

Toda la instalación cumplirá lo que establece el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y el RD 842/2002. Los cuadros y sus protecciones se especificarán en el proyecto ejecutivo de la instalación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[18]</b>	

Los cuadros de protecciones serán de la casa GAVE modelo STM31016P15S/2 para las protecciones de corriente continua y modelo ACT16SDA para las protecciones de corriente alterna. El cuadro de protección alterna contará con un interruptor automático de 3 polos + neutro a 16A curva C.

### MD4.2.7.3. Resumen de la instalación

Ficha de las características técnicas de la instalación solar fotovoltaica:

Estimación de la producción anual de energía	15,616 kWh
Reducción de las emisiones de CO <sub>2</sub>	5.168,9 kgCO <sub>2</sub>
Tipo integración arquitectónica	Cubierta plana
Potencia campo fotovoltaico Pmp	12.100 Wp
Número de módulos fotovoltaicos	22
Potencia unitaria por módulo	550 Wp
Número de subcampos fotovoltaicos	1 / 1
Número de placas en serie por cada subcampo	11
Inclinación / Orientación	10° / Acimut 45° Oeste 10° / Acimut -135° Este
Superficie total de módulos fotovoltaicos	56,86 m <sup>2</sup>
Número de inversores / tipo	1
Potencia fotovoltaica máxima de entrada por inversor	Trifásico
Potencia fotovoltaica máxima de salida por inversor	10.000 Wp
Número de subcampos en paralelo por inversor	1 / 1
Grado protección inversores	IP66

### MD4.2.8. Instalación de iluminación

En el siguiente apartado se explican las características de la instalación de iluminación de la reforma de planta quinta, así como los criterios de eficiencia energética y diseño de la instalación.

La instalación de iluminación será a través de luminarias con tecnología LED de alta eficiencia energética y calidad estética, asegurando el cumplimiento de las exigencias de la normativa *UNE 12464.1 – Norma europea sobre la iluminación para interiores* en materia de requisitos de confort visual, prestaciones visuales y seguridad en los espacios.

Por otra parte, se cumplirán con las exigencias establecidas en el documento *CTE-DB-HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación* donde se especifica que el valor VEEI de la instalación no superará el valor VEEI definido por cada zona en la tabla 3.1.

Para nuestro uso de edificio cogeremos el valor VEEI 3,5 para aulas, salas de lectura y de reuniones, y 4,0 para espacios comunes y de circulación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[19]</b>	

**Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEElim)**

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico <sup>(1)</sup>	3,5
Aulas y laboratorios <sup>(2)</sup>	3,5
Habitaciones de hospital <sup>(3)</sup>	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes <sup>(4)</sup>	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos <sup>(5)</sup>	4,0
Estaciones de transporte <sup>(6)</sup>	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) <sup>(7)</sup>	6,0
Hostelería y restauración <sup>(8)</sup>	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias <sup>(9)</sup>	8,0

La potencia instalada, también limitada por el CTE-DB-HE3 limita a 10W/m<sup>2</sup> la potencia por superficie iluminada. Además, el sistema de control y regulación de la iluminación se realizará en función de la ocupación, el nivel de iluminación en función de la luz natural y tipo de uso de los espacios, permitiéndonos reducir el consumo energético del edificio.

## Criterios generales de la instalación de iluminación

Para la instalación de iluminación se han considerado los siguientes criterios de diseño:

- Estanqueidad mínima de luminarias (Interiores IP20 / exteriores IP65)
- Las salas técnicas se usarán tubos LED de superficie estancos (IP44 o superiores).

## Luminarias

Todas las luminarias instaladas serán de tecnología LED (cumplirán con las especificaciones establecidas a las normas UNE) con los siguientes requerimientos:

- Eficacia luminosa mínima: 75lm/W (óptimo entre 100 y 160 lm/W)
- Durabilidad: superior a 50.000 horas
- Rendimiento: mínimo L90B10
- Temperatura color: 2.700° K
- ICR: mínimo superior a 80 y espacios con requerimiento alto superior a 90
- Control de luminarias con la posibilidad de ser reguladas.
- Control de luminarias por medio de sensores de presencia e iluminación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[20]</b>	

Los modelos de las luminarias y sus características técnicas se resumen en el cuadro a continuación. Estos son:

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESPACIO	MARCA	MODELO	POTENCIA	FLUJO LUMINOSO	TEMPERATURA COLOR	TENSIÓN	PROTECCIÓN
IP					W - W/m	lm	K	V	
<b>LUMINARIAS</b>									
IEP01	LED CIRCULAR	Aulas y salas de reuniones	ACB	ISIA PRO Ø1.000	100,0 W	12.100	2.700	230	IP20
IEP02	LED CIRCULAR	Aula, despachos y circulaciones	ACB	ISIA PRO Ø600	50,0 W	5.750	2.700	230	IP20
IEP03	LED LINEAL EMPOTRADO	Circulaciones	LLURIA	ST68 + MO19,2-40	19,2 W/ml	1.865	2.700	24	IP20
IEP04	LED LINEAL EMPOTRADO	Detalle circulaciones	LLURIA	ST6 + MO9,5-40	9,5 W/ml	935	2.700	24	IP20
IEP05	LED LINEAL EMPOTRADO	Aseos	LLURIA	ST68 + MO14,2-40	14,2 W/ml	1.730	2.700	24	IP20
IEP06	TUBO LED	Salas instalaciones	-	Tubo LED estanco 120cm	40,0 W	3.900	2.700	230	IP65
IEP22	CARRIL TRIFÁSICO DALI	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	Track 48V SURFACE SHORT 2M WHITE	-	-	-	48	IP20
IEP23	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	FIT 48V DIM DALI 20º	5,5 W	620	2.700	48	IP20
IEP24	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	TOP 48V DIM DALI 56º	6,5 W	610	2.700	48	IP20
IEP25	LAMPARA COLGANTE	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	STICK 44 48V DALI	5,6 W	530	2.700	48	IP20
IEP26	LUMINARIA SUPERFICIAL	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	BLACK FOSTER SURFACE REMOTE	6,3 W	570	2.700	48	IP20
IEP27	LED SPOT EMPOTRADO	Circulaciones	FREPI	CORAL MINI FDO 7W	7,0 W	770	2.700	48	IP20
<b>LUMINARIAS DE EMERGENCIA</b>									
IEP07	EMERGENCIA TECHO	Aulas y pasillo	DAISALUX	IZAR N30 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP08	PERMANENTE ASCENSOR	Ascensor	DAISALUX	IZAR P30 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP09	EMERGENCIA ESTANCA	Exterior i instalaciones	DAISALUX	HYDRA LD N6 (1 hora)	-	250	-	230	IP66
<b>CONTROL ILUMINACIÓN</b>									
IEP10	DETECTOR (master)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-M-DALI/DSI-HVAC-FT	-	-	-	-	-
IEP11	DETECTOR (master)	Circulación	BEG	PD4-M-1C-C-PS-FT	-	-	-	-	-
IEP12	DETECTOR (master)	Aseos y circulación	BEG	PD2-M-1C	-	-	-	-	-
IEP13	DETECTOR (esclavo)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-S	-	-	-	-	-
IEP14	DETECTOR (esclavo)	Aseos	BEG	PD2-S	-	-	-	-	-

### MD4.2.8.1. Control iluminación

Habrà un sistema de control que actuarà sobre las diferentes líneas de iluminación, permitiendo apagar y encender luminarias según la ocupación de los espacios.

La regulación de los niveles de iluminación se podrá realizar de forma local a través un sistema de detectores de presencia e iluminación, permitiendo la regulación en función de la luz exterior, mientras que el apagado/encendido será a través de la detección de presencia.

La regulación de los diferentes espacios será la siguiente:

- Aulas: encendido por detección de presencia y regulación por luz natural. La regulación también podrá ser de forma manual por del docente de cada aula. Incluye control climatización.
- Salas de reuniones y despachos: encendido por detección de presencia y regulación luz natural. Incluye control climatización.
- Taller de trabajo: encendido por detección de presencia y regulación por luz natural. Incluye control climatización.
- Circulaciones: encendido por detección de presencia y regulación por luz natural.
- Acceso a zonas de servicio: encendido por detección de presencia.

### MD4.2.8.2. Cálculos de iluminación

Los espacios de la planta quinta de la universidad cumplirán con las recomendaciones establecidas en la UNE12464.1 – Norma europea sobre la iluminación para interiores. Parte 2: Establecimientos educativos. Se ha realizado el cálculo de los niveles de iluminación en las estancias más representativas adjuntadas en el anexo de cálculos.

En la tabla siguiente se muestra la comparación de los valores de los requerimientos y del proyecto.

ESPAI	LÍMITES NORMATIVOS / REQUERIMIENTOS	PROYECTO
-------	-------------------------------------	----------

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[21]</b>

	NIVEL DE ILUMINACIÓN	POTENCIA INSTAL (CTE-HE)	VEEI (CTE-HE)	NIVEL DE ILUMINACIÓN	POTENCIA INSTAL	VEEI
	Lux	W/m²	W/m²/100lux	Lux	W/m²	W/m²/100lux
Aula 01	500	10	3,5	590	10,25	1,71
Circulación	100	10	4,0	243	3,92	1,61
Sala de reuniones	500	10	3,5	581	8,17	1,41

Se adjunta la potencia instalada por espacio en base a su regulación.

ILUMINACIÓN											
Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Nº /ml equipo 1	Nº /ml equipo 2	Nº /ml equipo 3	Nº /ml equipo 4	Nº /ml equipo 5	Potencia espacio	Potencia instalada
W / equipo	W / equipo	W / equipo	W / equipo	W / equipo	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	W	W/m²
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,00	7,33
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1100,00	10,11
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	9,00	0,00	0,00	0,00	1050,00	9,63
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1100,00	10,15
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	7,95
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	8,18
9,60	50,00	19,20	9,60	7,00	6,00	2,00	24,80	28,20	6,00	946,48	6,09
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	7,45
0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	50,00	5,59
14,20	50,00	0,00	0,00	0,00	17,64	2,00	0,00	0,00	0,00	350,49	6,82
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11,00	13,00	11,20	12,60	0,00	15,00	11,00	13,00	5,00	5,00	516,60	3,83
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										<b>6.014 W</b>	<b>7,44</b>

Equipo	Nombre	Potencia (W)
Equipo 1	ACB ISIA PRO Ø1000 4000K	100,00
Equipo 2	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00
Equipo 1 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60
Equipo 2 (circulación)	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00
Equipo 3 (circulación)	LLURIA ST68+MO19,2W	19,20
Equipo 4 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60
Equipo 5 (circulación)	FREPI CORAL MINI FIO 7W	7,00

Equipo	Nombre	Potencia (W)
Equipo 1 (taller)	Proyector Spotlight 20º	11,00
Equipo 2 (taller)	Proyector Spotlight 56º	13,00
Equipo 3 (taller)	Lampara colgante	11,20
Equipo 4 (taller)	Luminaria superficial integrada	12,60

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[22]</b>	

ILUMINACIÓN											
Regulación equipos 1	Regulación equipos 2	Regulación equipos 3	Regulación equipos 4	Regulación equipos 5	Pot. regulada equipo 1	Pot. regulada equipo 2	Pot. regulada equipo 3	Pot. regulada equipo 4	Pot. regulada equipo 5	Potencia instalada regulada	
%	%	%	%	%	W	W	W	W	W	W/m²	
100%	0%	0%	0%	0%	300,00	-	0,00	0,00	0,00	7,33	
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	385,00	0,00	0,00	0,00	6,46	
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	346,50	0,00	0,00	0,00	6,09	
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	385,00	0,00	0,00	0,00	6,48	
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	6,36	
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	6,55	
80%	80%	100%	100%	100%	46,08	80,00	476,16	270,72	42,00	5,88	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	5,96	
70%	0%	0%	0%	0%	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	
100%	100%	100%	100%	100%	250,49	80,00	0,00	0,00	0,00	6,43	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
100%	100%	100%	100%	100%	165,00	143,00	145,60	63,00	0,00	3,83	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
					2.196 W	1.420 W	622 W	334 W	2,72		
Equipo	Nombre	Potencia (W)			Equipo	Nombre	Potencia (W)				
Equipo 1	ACB ISIA PRO Ø1000 4000K	100,00			Equipo 1 (taller)	Proyector Spotlight 20º	11,00				
Equipo 2	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00			Equipo 2 (taller)	Proyector Spotlight 56º	13,00				
Equipo 1 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60			Equipo 3 (taller)	Lampara colgante	11,20				
Equipo 2 (circulación)	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00			Equipo 4 (taller)	Luminaria superficial integrada	12,60				
Equipo 3 (circulación)	LLURIA ST68+MO19,2W	19,20									
Equipo 4 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60									
Equipo 5 (circulación)	FREPI CORAL MINI FIJO 7W	7,00									

Se ha realizado una regulación de los equipos instalados para obtener valores de iluminación que aseguran el confort del nivel de iluminación y la reducción del consumo de energía en cada espacio.

#### MD4.2.8.3. Luminarias de emergencia

En los planos de iluminación se muestra la situación de cada uno de los puntos de luz de emergencia, así como sus características.

Para los locales de uso general se instalarán luminarias de la marca DAISALUX modelo IZAR N30 empotrada en el falso techo, con una autonomía de una hora en caso de emergencias. Asimismo, se instalará un punto de iluminación permanente IZAR P30 con una autonomía de una hora y funcionamiento permanente, al exterior de las puertas de los ascensores. Las ópticas de la luminaria se escogen en función del espacio que sirvan, siendo en circulaciones la óptica de Evacuación (EVC) y en el resto de los espacios la óptica Antipánico estándar.

En caso de que las luminarias se encuentren en el exterior o en locales semi exteriores, así como en espacios de mantenimiento y almacenes, se instalarán luminarias de la marca DAISALUX modelo HYDRA N6 de superficie con el accesorio KES que asegura una estanqueidad y resistencia de IP66 IK08. En el caso de que estos estén en el exterior, incluirán además el complemento AEX específico para su instalación en el exterior.

Se garantizará una intensidad mínima una intensidad mínima de 3 lux en los ejes de todos los recorridos de evacuación, tal como se indica en la ordenanza de Barcelona. El nivel de potencia de la iluminación de evacuación en recorridos de evacuación será de 0,2 W/m².

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[23]</b>	

Se han distribuido luces de emergencia en los diferentes espacios y distribuidores del edificio para asegurar la evacuación segura de los usuarios. Estas estarán construidas bajo las normativas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Su material envolvente será de policarbonato auto extingible con tres entradas M20 y elementos de acero inoxidable.

### MD4.2.9. Pruebas que realizar en la instalación de electricidad

Las pruebas que realizar durante la ejecución de la instalación de electricidad, fotovoltaica, toma tierra y alumbrado son:

- Cumplimiento normativo y de especificaciones de proyecto.
- Calidad de materiales y equipos instalados.
- Correcta ejecución de los trabajos.
- Continuidad eléctrica de la instalación: comprobar la conexión, tensión y corriente de los circuitos.
- Comprobación conexión circuito a tierra.
- Comprobación niveles de iluminación en los espacios de trabajo
- Regulación de la instalación de alumbrado.
- Test de funcionamiento de la instalación de alumbrado de emergencia.
- Boletín legalización instalación.

### MD4.3. IF. Instalación de fontanería

En este apartado se describe la distribución de agua fría y su conexión a la red existente del edificio. Ésta se proyectará siguiendo el Código técnico de la Edificación (CTE-DB-HS-4) y las condiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas (RITE), así como los criterios y las exigencias de ahorro de agua para un edificio de carácter público.

Según el artículo 13.4 del CTE-DB-HS, donde se describen las exigencias básicas para el suministro de agua, el edificio dispondrá de los medios adecuados para suministrar agua apta para el consumo de forma sostenible al equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alterar las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan ahorrar y controlar el caudal de agua.

La instalación del agua fría se conectará a la red existente del edificio.

#### Criterios de ahorro de agua

Estos criterios se utilizarán para los nuevos puntos de consumo de la planta quinta para promover el ahorro de consumo de agua potable. Estos son:

- Todos los grifos serán del tipo pulsador temporizado y dispondrán de aireadores para dar cumplimiento con los criterios de ahorro de agua.
- Las descargas de los inodoros serán mediante doble descarga o descarga interrumpible.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[24]</b>

- El campus cuenta con una red de agua fría para todo el edificio.
- El estado anterior de la planta quina cuenta con dos núcleos de aguas con un total de 9 lavamanos, 3 urinarios y 9 inodoros.

El caudal de agua potable necesario se define en función de los requerimientos de los puntos de consumo interiores. Los caudales instantáneos mínimos que deben garantizarse en los diferentes aparatos de la planta quinta son:

FONTERIA							
Espacio	Aparato	Q AFS / aparato	Aparatos AFS	Qafs	Q ACS / aparato	Aparatos ACS	Qacs
		l/s	N	l/s	l/s	N	l/s
<b>PLANTA QUINTA</b>							
Aseo minusválidos 1	Lavamanos	0,05	1	0,05	-	-	-
	Inodoro	0,1	1	0,1	-	-	-
Aseo femenino	Lavamanos	0,05	4	0,2	-	-	-
	Inodoro	0,1	4	0,4	-	-	-
Aseo masculino	Lavamanos	0,05	4	0,2	-	-	-
	Inodoro	0,1	3	0,3	-	-	-
Aseo minusválidos 2	Lavamanos	0,05	1	0,05	-	-	-
	Inodoro	0,1	1	0,1	-	-	-
			<b>19</b>	<b>1,40</b>		<b>0</b>	<b>0</b>
<b>TOTAL EDIFICIO</b>			<b>19</b>	<b>1,40 l/s</b>		<b>0</b>	<b>0,00 l/s</b>
<b>SIMULTANEO (UNE 149201:2017 )</b>			<b>79,0%</b>	<b>1,11 l/s</b>			<b>0,00 l/s</b>

Para el cálculo del caudal simultáneo del edificio se han utilizado los criterios expuestos en la Norma UNE 149201:2017 *Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios*. En esta normativa se determina el método de cálculo del caudal simultáneo en función del tipo de edificación y el caudal total de la instalación que en nuestro caso se encuentra entre 20 l/s y 1,5 l/s. El caudal de agua fría la zona a analizar es de **1.40 l/s**. Siguiendo estas premisas el caudal simultáneo será:

$$Q_{sim}(l/s) = 4,4 \times Q_t(l/s)^{0,27} - 3,41$$

Seguindo la normativa UNE 149201:2017, se obtiene un caudal simultáneo de **1,11 l/s de agua fría**. Esto equivale a un **79,0%** de los aparatos funcionando al mismo tiempo

Esta se conectará al montante de la red existente. El conjunto de aseos de la planta quinta no tendrá necesidad de agua caliente sanitaria y, únicamente, tendrá necesidad de agua fría sanitaria con un caudal simultáneo previsto de agua fría de 1,11 l/s.

projeto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[25]

### Conexión a la red existente

Para la conexión a la red existente se utilizará una tubería de polietileno PEX-AL-PEX Ø32mm PN16, por donde circulará el agua con una velocidad de:

$$v = \frac{4.000 \times Q_{sim}(l/s)}{\pi \times D^2(mm)} = \frac{4.000 \times 1,11 l/s}{\pi \times 26,2^2 mm} = 1,76 m/s$$

\* Según el CTE-DB-HS la velocidad para tuberías termoplásticas y multicapa debe estar comprendida entre 0,5m/s y 3,5m/s.

### Distribución interior

El suministro de agua a los aparatos individuales, con los que estarán equipados los espacios, se realizarán con tuberías de plástico multicapa rígida PEX-AL-PEX. Se seguirán los criterios marcados en la tabla 4.2. Diámetros mínimos de las derivaciones a los aparatos y 4.3. Diámetro mínimo de alimentación del DB-HS4.

Tanto en los planos como en los esquemas se especificarán los diámetros escogidos de las diferentes derivaciones que cumplen con los diámetros mínimos.

En la entrada a cada estancia húmeda se encuentran las llaves de corte de cada estancia de manera que se puede cortar el suministrado en todos los aparatos. La distribución interior se hará por el falso techo o por las paredes e irá por las zonas de paso generales.

Los grifos de los aparatos sanitarios (lavamanos, inodoros) tendrán una llave de paso de escuadra individual para facilitar el corte de suministro en caso de avería individual.

La distribución de la instalación de agua fría se realizará de tal manera que se evitarán puntos de calor. Todas las tuberías irán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, manteniendo una distancia paralela de 30 cm. Se tomarán todas las medidas necesarias para evitar la corrosión de las tuberías. Todos los tramos que deriven hacia presas exteriores irán aislados, según RITE cuando circulen por zonas no climatizadas.

Tanto en los planos como en los esquemas se especificarán los diámetros escogidos de los diferentes tramos. Para dimensionarlos se ha comprobado que la velocidad por los tramos esté comprendida 0,5 y 3,5 m/s por las tuberías termoplásticas y multicapa como indica el CTE.

### MD4.3.4. Descripción de la instalación de agua caliente

La planta quinta del edificio no cuenta con suministro de agua caliente.

### MD4.3.5. Aislamientos de la instalación

Según el artículo IT 1.2.4.2 Redes de tuberías y conductos del RITE, toda instalación de tuberías de agua caliente deberá tener instalada una barrera adecuada al paso del vapor para evitar pérdidas de calor excesivas. Para el agua fría se deberá instalar también una barrera por el paso de vapores para evitar condensaciones.

### MD4.3.6. Pruebas que realizar en la instalación de fontanería

Las pruebas que realizar durante la ejecución de la instalación de fontanería son:

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[26]	

- Cumplimiento normativo y de especificaciones de proyecto
- Calidad de materiales
- Correcta ejecución de los trabajos
- Pruebas de estanqueidad y detección de obstrucciones
- Pruebas de presión en puntos finales
- Pruebas de caudal en puntos finales

## MD4.4. IP. Instalación de protección contra incendios

El edificio ya dispone de los equipos e instalaciones de protección contra incendios, de esta forma solo se modificará las instalaciones de protección en la zona de actuación. El diseño, la ejecución, puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las modificaciones de 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.

### MD4.4.1. Antecedentes

- El edificio cuenta con:
  - sistema de extinción:
    - BIE's y extintores
  - sistema de alarma
    - pulsadores y sirena acústica
    - central de alarma por edificio
  - sistema de detección:
    - detectores de humo

### MD4.4.2. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

En el CTE-DB-SI encontramos la siguiente tabla con la dotación exigida para uso docente:

<b>Docente</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> . <sup>(7)</sup>
Columna seca <sup>(5)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de alarma <sup>(6)</sup>	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> .
Sistema de detección de incendio	Si la superficie construida excede de 2.000 m <sup>2</sup> , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m <sup>2</sup> , en todo el edificio.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(3)</sup>

#### Extintores

Se utilizarán **extintores de eficacia 21A-113B** de polvo seco. Estos se ubicarán preferiblemente junto a puertas de emergencia y de forma que la distancia máxima desde cualquier punto de incendios sea de 15 metros.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[27]</b>	

Además, se instalarán **extintores de CO2** en las zonas donde haya aparatos eléctricos sensibles, es decir, en los lugares cercanos a los cuadros eléctricos.

El emplazamiento de los extintores será fácilmente visibles y accesibles, estarán próximos a los puntos con mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y preferentemente sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80-120cm del suelo. Siempre que sea posible los extintores se encontrarán dentro de los módulos de las BIE's equipadas que se explicarán a continuación en el apartado de BIE's.

#### **Bocas de incendios equipada**

Estas serán mangueras semirrígidas 25 milímetros dando cumplimiento a la UNE EN 671-1. Se montarán sobre un soporte rígido de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existe, estén situadas como máximo a 1,50m sobre el nivel del suelo.

Siempre que sea posible se colocarán a 5 metros del acceso y con una separación máxima de 50 metros y mínima de 25 entre ellas. En su entorno se evitarán obstáculos para permitir su uso.

Estas BIE's equipadas en módulo horizontal incluyen un extintor y un pulsador como sistema manual de alarma, de esta manera se concentran en un punto todos los elementos de incendios.

#### **Sistema de alarma**

Dando cumplimiento a la UNE 23007-14. El sistema de comunicación de la alarma permitirá transmitir señales diferenciadas, que serán generadas, bien manualmente desde un puesto de control, o bien de forma automática, y su gestión será controlada, en cualquier caso, por los equipos de control e indicación. Tanto el nivel sonoro, como el óptico de los dispositivos acústicos de alarma de incendio y de los dispositivos visuales (incorporados cuando así lo exija otra legislación aplicable o cuando el nivel de ruido donde deba ser percibida supere los 60 dB(A), o cuando los ocupantes habituales del edificio/establecimiento sean personas sordas o sea probable que lleven protección auditiva), serán tales que permitirán que sean percibidos en el ámbito de cada sector de detección de incendio donde estén instalados.

#### **Sistema de detección**

Se instalarán sistemas de detección en todas las zonas interiores el edificio. Este sistema de detección dará cumplimiento a la UNE 23007-14. Los dispositivos para la activación automática de alarma de incendio, esto es, detectores de calor puntuales, detectores de humo puntuales y detectores de humo lineales, deberán llevar el marcado CE, de conformidad con las normas UNE-EN 54-5, UNE-EN 54-7, UNEEN 54-10, UNE-EN 54-12 y UNE-EN 54-20, respectivamente.

De esta forma se instalará un sistema de detección manual mediante pulsadores en los recorridos de evacuación y un sistema de detección automática mediante detectores ópticos y termovelocinéticos en el falso techo. El sistema de detección automática estará formado por detectores termo-ópticos en todos los espacios cerrados, y en el caso en espacios de gran

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[28]</b>	

superficie se colocarán tantos como sea necesario para la correcta detección, aproximadamente uno cada 40 m<sup>2</sup>.

Todos los sistemas de detección (manual y automática) irán conectados a los diferentes lazos de la centralita de incendios existente desde donde se gestionarán los diferentes avisos.

#### **Alumbrado y señalización**

El alumbrado de emergencia y señalización de los medios de protección contra incendios están recogidas en el CTE, RD 485/1997 y en el REBT 2002.

Todos los equipos de protección contra incendios, los recorridos de evacuación, el cuadro eléctrico general y los de distribución y las salidas de emergencias dispondrán de puntos de alumbrado y señalización de emergencia correspondientes.

Se utilizarán señales de evacuación definidas en la norma UNE-EN ISO 7010:2012/A7:2017.

Las características de emisión luminosa de las señales foto luminiscentes deberá cumplir la norma UNE 23025-4.

#### **Señalización de las instalaciones manuales de protección en caso de incendios**

Los medios de protección contra incendios de utilización manual se señalarán convenientemente mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1.

Las señales serán visibles incluso en caso de fallo del suministro de iluminación normal. En el caso de que sean fotoluminiscentes, cumplirán lo indicado en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003, y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

### **MD4.4.3. Pruebas que realizar en la instalación de protección contra incendios**

Las pruebas que realizar durante la ejecución de la instalación de protección contra incendios son:

- Cumplimiento normativo y de especificaciones de proyecto
- Calidad de materiales
- Correcta ejecución de los trabajos
- Pruebas de estanqueidad
- Pruebas de presión en puntos finales
- Pruebas de caudal en puntos finales
- Comprobación sectorización elementos
- Verificación conexión de los elementos de detección y alarma con su configuración en centralita.

### **MD4.5. IS. Instalación de saneamiento**

La instalación de evacuación de aguas fecales seguirá las directrices del CTE-DB-HS en cuanto a requerimientos y dimensionado de la instalación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[29]</b>	

Las aguas fecales en la planta quinta se llevarán en el falso techo de planta cuarta y conectarán al bajante existente más próximo. El conjunto de la instalación será de polipropileno (PP).

Las aguas provenientes de los condensados de las máquinas de climatización se conectarán a la red de aguas fecales y se instalará un sifón de bola para evitar los malos olores en la red de condensados. El conjunto de la instalación será de polipropileno (PVC).

#### Criterios de la instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento cumplirá con los siguientes puntos:

- Se disponen de cierres hidráulicos (sifones, cajas sifónicas, imbornales sifónicos, arquetas sifónicas) 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 que sean autolimpiables. Se debe evitar la retención de aguas en su interior.
- Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.
- Se disponen sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.
- La instalación no debe emplearse para la evacuación de otros tipos de residuos que no sean aguas residuales.

Las redes de pequeña evacuación se diseñarán de acuerdo con los siguientes criterios:

- 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.
- Los aparatos dotados de sifón individual deben tener las siguientes características:
  - En los lavabos y fregaderos, la distancia al bajante es de 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y 5 %.
  - El desagüe de los inodoros en las bajantes se realiza directamente o mediante un manguito de conexión de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre y cuando no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- Se dispone un aliviadero en los lavabos y fregaderos.
- Las uniones de los desagües en las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que, en cualquier caso, no debe ser menor que 45 °.

### MD4.5.1. Antecedentes

- La planta cuenta con bajantes de aguas fecales en puntos existentes.
- El estado anterior de la planta quinta cuenta con dos núcleos de aguas con un total de 9 lavamanos, 3 urinarios, 9 inodoros y un vertedero de limpieza que representan **78 UD**s.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[30]</b>	

## MD4.5.2. Descripción de la instalación de evacuación de aguas fecales

Todos los puntos de evacuación se conectarán directamente a los bajantes principales que recogerán en los puntos de bajantes existentes. En la reforma de la planta 5º se unifica el núcleo de agua en un único punto dotando la planta de dos aseos de minusválidos, un aseo femenino y uno masculino.

Debido a que el proyecto representa una disminución de las unidades de descarga, no hace falta la modificación de la red sanitaria existente y solamente tenemos que conectar la nueva red a los bajantes existentes.

### Número de aparatos de la instalación

En la tabla 4.1. del DB-HS 5, apartado 4.1.1.1 *Derivaciones individuales*, se indica el número de unidades de descarga (UD's) y el diámetro mínimo de cada uno de ellos para diferentes tipos de aparatos sanitarios. En la planta se tienen únicamente zonas de uso público.

**Tabla 4.1 UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios**

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	5	100	100
	Con fluxómetro	8	100	100
Urinario	Pedestal	4	-	50
	Suspendido	2	-	40
	En batería	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	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	-

Se organizarán el número de aparatos de la instalación y su número de unidades de descarga a partir de las diferentes zonas de evacuación el proyecto indicando la planta donde se encuentran. Las zonas son:

NUMERO DE UD's DE LA INSTALACIÓN				
Planta	Espacio / Tipo de aparato sanitario		UD	Ø interior (mm)
P5	Aseo minusválidos	Lavamanos	1×2=2	50
		Inodoro	1×5=5	125
P5	Aula	Lavamanos	4×2=8	50
		Inodoro	4×5=20	125
P5	Aula	Lavamanos	4×2=8	50
		Inodoro	3×5=15	125
P5	Aseo	Lavamanos	1×2=2	50
		Inodoro	1×5=5	125

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[31]</b>

<b>TOTAL</b>	<b>65</b>
--------------	-----------

La nueva instalación genera un total de **65 UD**s a evacuar. Dada la reducción de 13 UD's del proyecto respecto al estado actual del edificio no se requerirá la modificación de la red existente.

#### MD4.5.2.1. Ramales del colector

Los ramales del colector se encuentran en los falsos techos con un total de 65 UD's.

**Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante**

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
1 %	Pendiente 2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Con una pendiente mínima del 2% el diámetro mínimo será de Ø110mm, en el proyecto éste será de diámetro Ø125mm.

#### MD4.5.2.2. Red de ventilación

La red se conectará a los bajantes existentes que tienen puntos de ventilación ya en el edificio.

#### MD4.5.3. Red de condensados

La evacuación de los condensados de las unidades interiores de climatización será por gravedad siempre que sea posible. Las pequeñas evacuaciones de cada equipo serán de Ø32mm y circularán por el falso techo hasta llegar al bajante de aguas más próximo. De esta forma los condensados de climatización evacuarán en la red existente. Las diferentes unidades incluirán un sifón de bola para asegurar la separación de los olores de la red de fecales a la red de condensados.

#### MD4.5.4. Conexión al edificio

El edificio tiene una red de saneamiento fecales existente donde nuestra instalación se conectará en los puntos existentes más próximos.

#### MD4.5.5. Pruebas que realizar en la instalación de saneamiento

Las pruebas que realizar durante la ejecución de la instalación de fontanería son:

- Cumplimiento normativo y de especificaciones de proyecto
- Calidad de materiales
- Correcta ejecución de los trabajos
- Detección de obstrucciones
- Comprobación ventilación instalación

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[32]</b>

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD04	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[33]	

## MD4.6. IT. Instalación de telecomunicaciones

En este apartado se referencia la instalación de telecomunicaciones y datos prevista. Además, se describirá la dotación y equipos.

### MD4.6.1. Antecedentes

- La planta quinta cuenta con un equipo RACK que a su vez está conectado con circuitos de la planta primera.

### MD4.6.2. Descripción del sistema

En la planta quinta se reconectarán al rack los nuevos circuitos de datos y audio de los espacios de la planta que no cuenten con rack propio.

En este sentido se instalarán un subrack en el despacho de relaciones institucionales y en las 3 aulas de planta quinta. Estos racks estarán interconectados con el rack principal a través de un cable de datos de fibra óptica.

Todas las tomas de datos estarán a menos de 90 metros del RACK más próximo, la distribución se hará con cables UTD cat.6a.

#### MD4.6.2.1. Dotación de telecomunicaciones y datos

Todos los RACKS de planta tendrán cerca un circuito de baja tensión alimentado por el circuito de socorro o SAI para asegurar su funcionamiento en caso de corte de energía.

Las líneas de telecomunicaciones y datos se distribuyen a través de una bandeja de cables ubicada sobre el falso techo en la zona del pasillo para facilitar su accesibilidad, partiendo desde la misma ubicación que las bandejas de dotación eléctrica. La distribución por suelo se hará dentro de tubo corrugado o bandeja protegida.

La dotación de telecomunicaciones y datos es considerada por tipología de espacio, con puntos de conexión para equipos y datos de acuerdo con las actividades previstas.

Los puntos de datos serán preferentemente para trabajadores y no usuarios, es decir, tendrán toma de datos los profesores, usuarios de los despachos y salas de reuniones. Todas las tomas de pantalla contarán con una conexión directa de datos (RJ45) y una conexión vía puente a un punto próximo para conectar PC o equipos mediante HDMI.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MD04</b>	Memoria descriptiva de las instalaciones			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[34]</b>	

# MD05

## Memoria descriptiva y justificativa de estructuras

Redactado: QUA

Revisado: GV4

### control de cambios

cambio 01

000000

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MD05	Memoria descriptiva y justificativa de estructuras		
		redactado	revisado	salida	página
		Gv4	ica	250318	[1]

## Contenido

<b>1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA .....</b>	<b>3</b>
1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL.....	3
1.2. FIABILIDAD DE LA ESTRUCTURA .....	3
1.3. MODELO DE LA ESTRUCTURA.....	3
1.4. TERRENO .....	4
<b>2. BASES DE CÁLCULO .....</b>	<b>4</b>
2.1. MATERIALES DE LA ESTRUCTURA.....	4
2.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (Y) .....	5
2.3. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD ( $\Psi$ ) .....	5
2.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES .....	5
CAPACIDAD PORTANTE.....	5
APTITUD AL SERVICIO .....	5
2.5. ACCIONES GRAVITATORIAS.....	6
SUPERFICIALES .....	6
LINEALES .....	6
2.6. ACCIONES HORIZONTALES DE VIENTO .....	6
2.7. ACCIONES HORIZONTALES SÍSMICAS .....	6
2.8. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS .....	6
2.9. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U.) .....	7
ESTABILIDAD .....	7
RESISTENCIA.....	7
2.10. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S.).....	7
DEFORMACIONES VERTICALES.....	7
Por Integridad de los elementos constructivos .....	7
Por el confort de los usuarios.....	7
Por la apariencia de la obra.....	7
DEFORMACIONES HORIZONTALES.....	7
VIBRACIONES .....	7
<b>3. FORMA DE CÁLCULO .....</b>	<b>7</b>
3.1. FORJADOS .....	7
3.2. VIGAS DE ACERO .....	8
<b>4. CÁLCULO DE UNIONES Y ELEMENTOS SINGULARES .....</b>	<b>8</b>
4.1. ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO .....	8
UNIÓN CON ANCLAJES MECÁNICOS Y QUÍMICOS AL HORMIGÓN .....	8
4.2. ELEMENTOS DE ACERO .....	9
UNIÓN DE PERFILES DE ACERO MEDIANTE SOLDADURAS, ARTICULACIONES.....	9
SOLDADURAS ENTRE PIEZAS METÁLICAS.....	9
<b>5. PLAN DE CONTROL DE MATERIALES.....</b>	<b>10</b>
5.1. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS .....	10
<b>6. COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA AL FUEGO.....</b>	<b>11</b>
6.1. EXIGENCIAS DE RESISTENCIA A FUEGO EXIGIDAS A LA ESTRUCTURA:.....	11
6.2. CUADRO PROTECCIÓN NECESARIA POR ZONAS:.....	11
6.3. ACERO .....	12
<b>7. DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA.....</b>	<b>12</b>
7.1. ACERO .....	13
PROTECCIÓN MEDIANTE PINTURAS .....	13
PROTECCIÓN MEDIANTE GALVANIZADO .....	13
PROTECCIÓN DÚPLEX.....	13

8. PLAN DE MANTENIMIENTO ..... 14

PERIODO DE SERVICIO ..... 14

# 1. DESCRIPCIÓN DE LA ESTRUCTURA

## Geometría y tipología

### 1.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La intervención, desde el punto de vista de la estructura, consiste en atravesar el patio con 2 vigas de acero en la planta inferior y una viga para la cubierta. Estas vigas sirven de apoyo a los forjados así como a otros elementos lineales que descansan sobre ellas.

En la planta inferior, el forjado de la zona interior es de chapa colaborante, con unas dimensiones de 6+6 cm y un espesor de chapa de 0,75 mm. En la zona exterior, se ha considerado un acabado ligero, de tabloncillos abiertos sobre las vigas. En la cubierta, el forjado es también de chapa colaborante, del mismo tipo que el anterior.

Además, sobre la viga central de la planta inferior se ha considerado el peso de una fachada acristalada; y en la viga lateral se considera el peso de una jardinera de 20x40cm

Las vigas son de acero, de tipo IPE por su mayor eficacia estructural, salvo la viga lateral que soporta la jardinera, que se elige del tipo 2UPN en cajón cerrado para responder mejor a los pequeños esfuerzos de torsión que les transmitirá la jardinera, que no apoya encima de la viga si no lateralmente.

Las vigas descansan en pletinas laterales, de espesor y canto variable en función de las cargas a soportar; pero con un canto mínimo de 30 cm (igual al del forjado) para servir de cierre y facilitar las soldaduras entre las vigas y las pletinas.

A su vez las pletinas descansan solo en los pilares/muros perimetrales al patio, para no transmitir a los forjados existentes cargas verticales para las que no se sabe si están preparados. Si se construye algún anclaje intermedio al forjado, será con anclajes avellanados para evitar esta transmisión

Las pletinas se anclan a los pilares mediante anclajes mecánicos, del tipo HILTI HST4 o similares.

No se ha llevado a cabo ningún estudio del terreno al considerar que la cimentación no se ve afectada por esta intervención

### 1.2. FIABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

De acuerdo con las indicaciones del Anejo 18 del Código Estructural, la estructura tiene la siguiente vida útil y los siguientes parámetros de fiabilidad y nivel de control.

#### CRITERIOS DE FIABILIDAD (según Anejo 18, Código Estructural)

Categoría de vida útil	4	Tabla A18, 2.1
<b>VIDA ÚTIL DE LA ESTRUCTURA</b>	<b>50 años</b>	
Clase de Consecuencias	CC2	Tabla A18, E Consecuencias medias
Clase de Fiabilidad	RC2	Tabla A18, B.2
Coefficiente para las acciones	1,00	Modificador a los coeficientes de seguridad a las acciones
<b>Nivel Supervisión del proyecto</b>	<b>DSL2</b>	Tabla A18, E Comprobación paralela dentro de la organización
<b>Nivel de inspección de la obra</b>	<b>IL2</b>	Tabla A18, E Comprobación paralela dentro de la organización

#### ESTRUCTURAS DE ACERO. Artículo 91.2.3 del Capítulo 21 del Código Estructural

Categoría de Uso	SC1	Artículo 91.2.2.1
Categoría de Ejecución	PC2	Artículo 91.2.2.2
<b>Clase de Ejecución</b>	<b>2</b>	

### 1.3. MODELO DE LA ESTRUCTURA

La estructura se ha modelado como un conjunto bidimensional de barras conectadas en los nodos mediante uniones articuladas por defecto

Los elementos superficiales tipo forjado unidireccional se han modelado como barras que apoyan articuladas sobre las vigas, transmitiendo reacciones verticales, pero no momentos. Los elementos superficiales tipo losa o forjado bidireccional se han modelado trabajando en conjunto con los elementos lineales y sumando sus inercias a la hora del reparto de esfuerzos y el análisis de desplazamientos. Los elementos superficiales se han considerado como diafragmas rígidos donde todos los nudos tienen desplazamientos iguales en el plano del elemento (no así en perpendicular), es decir indeformables en su plano.

Las cargas horizontales de viento no se han tenido en cuenta en este caso, al considerar que no se altera el comportamiento de lo existente frente a acciones de viento.

La estructura se ha calculado en base al modelo anterior por métodos matriciales de rigidez. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los nudos considerando seis grados de libertad y con los nudos con desplazamientos iguales cuando se ha considerado la indeformabilidad del plano del forjado. A los efectos

de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden. La estructura se calcula con todas las combinaciones de cargas y se aplican a ellas los coeficientes de seguridad y simultaneidad, todo ello indicado más adelante.

Una vez obtenidos los desplazamientos y esfuerzos se procede al dimensionado o armado de todos los elementos barra y elementos superficiales que componen la estructura, haciendo las comprobaciones de ELU (Estados límites últimos) y ELS (Estados límites de servicio) que se indican más adelante.

#### 1.4. TERRENO

No se toman datos del terreno al considerar que la intervención propuesta no afecta a la cimentación existente.

## 2. BASES DE CÁLCULO

Materiales y acciones utilizados en la estructura.

### 2.1. MATERIALES DE LA ESTRUCTURA

Para los materiales y coeficientes de seguridad del material nos hemos referido al CTE-DB-SE de seguridad estructural, al Código Estructural para estructuras de hormigón, acero y mixtas, al CTE-DB-SE-A para estructuras de acero, al CTE-DB-SE-F para estructuras de fábrica, al CTE-DB-SE-M para estructuras de madera y al CTE-DB-SE-C para las cimentaciones y contenciones.

HORMIGON EMPLEADO (según Código Estructural)				
Utilización	HA-25/F/20/X0 Pilares, vigas, losas y forjados			
NIVEL CONTROL MATERIALES	ESTADÍSTICO			
HORMIGON	HA-	25		
COEFICIENTE HORMIGON	Yc	1,50		
ARMADURAS	B	B500S		
COEFICIENTE ACERO	Ys	1,15		
NIVEL CONTROL EJECUCIÓN	NORMAL			
Por durabilidad, Cnom	cm	5,0		
Por fuego, a - 1,2cm	cm			
RECUBRIMIENTO	cm	5,0		
Máxima fisura	mm	0,40		
Contenido mínimo cemento	kg/m <sup>3</sup>	275		
Relación agua / cemento	a/c	0,60		

El contenido mínimo de cemento y la relación agua-cemento serán acorde a Tabla 42.3.1.a del Código Estructural. Para las propiedades de las lechadas referirse al artículo 37.4.2.1 del Código Estructural.

ACERO EMPLEADO (según CTE-DB-SE-A y Código Estructural)				
Utilización	S275JR en perfiles laminados S275JR en perfiles laminados exterior			
ACERO	S	275		275
Categoría corrosión		C1		C3
COEFICIENTE ACERO	Ym0	1,05		
	Ym1	1,10		
	Ym2	1,25		

MADERA EMPLEADA (según CTE-DB-SE-M)		
Utilización	Madera laminada en exteriores	
CLASE DE MADERA	GL24h	
CLASE DE SERVICIO	CS 2	
CLASE DE RIESGO	CR 2	
COEFICIENTE MADERA	Ym	1,25

## 2.2. COEFICIENTES DE SEGURIDAD PARA LAS ACCIONES (Y)

Se han considerado los siguientes coeficientes de seguridad para las acciones, según lo indicado en el CTE-DB-SE:

### POR RESISTENCIA

		Desfavorable	Favorable	
Yg	Peso propio, permanentes	1,35	0,80	Para el resto
		1,35	0,80	Para elementos de hormigón (CE)
Yq	Variables	1,50	0,00	Para el resto
		1,50	0,00	Para elementos de hormigón (CE)

### POR ESTABILIDAD

		Desfavorable	Favorable
Yg	Peso propio, permanentes	1,10	0,90
Yq	Variables	1,50	0,00

## 2.3. COEFICIENTES DE SIMULTANEIDAD (Ψ)

Se han considerado los siguientes coeficientes de simultaneidad para las acciones, según lo indicado en el CTE-DB-SE:

SIMULTANEIDAD DE LAS ACCIONES VARIABLES				ZONAS DE USO
	Ψ0	Ψ1	Ψ2	Aplicar en las siguientes zonas:
Sobrecargas	0,50	0,20	0,00	Nieve (<=1000m)
	0,70	0,70	0,60	Zonas destinadas al público (C)
	0,00	0,00	0,00	Cubierta de mantenimiento (G)

## 2.4. COMBINACIÓN DE ACCIONES

Para el cálculo y dimensionado de los diferentes elementos se han considerado las siguientes combinaciones de hipótesis. Cuando los cálculos se han realizado con el programa TRICALC, las combinaciones de hipótesis vienen especificadas en la memoria de cálculo del programa.

### CAPACIDAD PORTANTE

Situación persistente o transitoria:

$\Sigma PP + Yg + SC * Yq$  (1 acción variable) +  $\Sigma SC * Yq * \Psi_0$  (resto acciones variables)

Situación accidental:

$\Sigma PP + AA$  (1 acción accidental) +  $\Sigma SC * Yq * \Psi_1$  (1 acción variable) +  $\Sigma SC * Yq * \Psi_2$  (resto acciones variables)

Sismo:

$\Sigma PP + AA$  (sismo) +  $\Sigma SC * \Psi_2$  (resto acciones variables)

Siendo PP, las acciones permanentes y SC las acciones variables, y Yg, Yq respectivamente los coeficientes de seguridad que se les aplican.

### APTITUD AL SERVICIO

Acción de corta duración irreversible:

$\Sigma PP + SC$  (1 acción variable) +  $\Sigma SC * \Psi_0$  (resto acciones variables)

Acción de corta duración reversible:

$\Sigma PP + SC * \Psi_1$  (1 acción variable) +  $\Sigma SC * \Psi_2$  (resto acciones variables)

Acciones de larga duración:

$\Sigma PP + \Sigma SC * \Psi_2$  (acciones variables)

Siendo PP, las acciones permanentes y SC las acciones variables, y Yg, Yq respectivamente los coeficientes de seguridad que se les aplican.

## 2.5. ACCIONES GRAVITATORIAS

Para todas las acciones gravitatorias nos hemos referido al CTE-DB-SE-AE de acciones en la edificación.

### SUPERFICIALES

CARGAS Q (kN/m2)									
MOMENTO DE ESTIMACION DE FLECHA ACTIVA				3		MESES			
entrada en carga		Q1		Q2		Q3			
		Forjado interior		Cubierta		Terraza			
PESO PROPIO	meses	Tipo	Carga	Tipo	Carga	Tipo	Carga		
	3	F. chapa colaborante		F. chapa colaborante		Peso estructura			
		12cm	2,00	12cm	2,00	0,50			
	1	Pavimento		Grava		Peso acabados			
		5cm	1,00	5cm	1,00	0,50			
	1	Falso techo		Capa pendientes					
			0,10	5 cm	0,10				
	3			Falso techo					
			0,10		0,10				
TOTAL P.P.			3,10		3,20		1,00		
SOBRECARGAS		Tipo	Carga	Tipo	Carga	Tipo	Carga		
USO	6	C3	5,00	F	1,00	D2	5,00		
NIEVE					0,40		0,40		
TOTAL S.C.			5,00		1,40		5,40		
SUMA TOTAL			kN/m2		kN/m2		kN/m2		
PP+SC:			8,1		4,6		6,4		

### LINEALES

CARGAS L (KN/m)									
entrada en carga		L1		L2					
		Fachada		Macetero					
PESO PROPIO	meses	Tipo	Carga	Tipo	Carga				
		2,6	altura	0,2	altura				
		Acristalamiento		Tierra vegetal					
			2,6		1,6				
TOTAL P.P.			2,60		1,60				
SUMA TOTAL			kN/m		kN/m				
PP+SC:			2,60		1,60				

## 2.6. ACCIONES HORIZONTALES DE VIENTO

No se han tenido en cuenta, al considerarlas resistidas por la estructura principal del edificio

## 2.7. ACCIONES HORIZONTALES SÍSMICAS

No se han tenido en cuenta, al considerarlas resistidas por la estructura principal del edificio

## 2.8. ACCIONES TÉRMICAS Y REOLÓGICAS

Para todas las acciones nos hemos referido al CTE-DB-SE-AE de acciones en la edificación.

Las acciones térmicas y reológicas pueden llegar a no considerarse en estructuras formadas por pilares y vigas cuando se disponen juntas de dilatación. En nuestro caso se desprecian por tener el edificio menos de 40m de dimensión máxima en planta, o entre juntas, valor mínimo que se exige para la colocación de juntas de dilatación, incluso para pilares de rigidez grande. Estas juntas garantizan que no aparecerán tensiones adicionales que afecten a la durabilidad de los elementos estructurales por efecto térmico o reológico. Estas juntas NO GARANTIZAN la estabilidad de los cerramientos, que deberán estar provistas de sus correspondientes juntas de dilatación o retracción, en función la solución constructiva y de su soleamiento.

## **2.9. ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (E.L.U.)**

La estructura se comprueba en estados límites últimos con los coeficientes de seguridad indicados y haciendo las comprobaciones de:

### **ESTABILIDAD**

Que incluye las comprobaciones de Vuelco, Hundimiento, Levantamiento y Deslizamiento.

### **RESISTENCIA**

Que incluye las comprobaciones a flexión, cortante, tracción, compresión con pandeo, torsión y punzonamiento.

## **2.10. ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (E.L.S.)**

La estructura se comprueba en estado de servicio para que no se superen los siguientes estados de servicio:

### **DEFORMACIONES VERTICALES**

Para elementos horizontales, se comprueba la flecha vertical relativa en cada elemento con las siguientes limitaciones. La luz será la distancia entre apoyos para piezas biapoyadas o el doble de la longitud en voladizos.

#### **Por Integridad de los elementos constructivos**

Considerando cualquier combinación de acciones característica y la deformación ocurrida a partir de la construcción del elemento dañable:

Flecha  $\leq L/500$  para elementos que soporten tabiques o pavimentos rígidos y sin juntas

Flecha  $\leq L/400$  para elementos que soporten tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas

Flecha  $\leq L/300$  para el resto

#### **Por el confort de los usuarios**

Considerando cualquier combinación de acciones característica con solo las acciones de corta duración:

Flecha  $\leq L/350$  para todos los elementos por los que transiten personas

#### **Por la apariencia de la obra**

Considerando cualquier combinación de acciones casi permanentes:

Flecha  $\leq L/300$

### **DEFORMACIONES HORIZONTALES**

Para elementos verticales, se comprueba el desplazamiento horizontal en cabeza de cada elemento con las siguientes limitaciones:

Desplazamiento  $\leq H/500$  para la altura total del edificio

Desplazamiento  $\leq H/250$  para la altura de cada planta del edificio.

### **VIBRACIONES**

Para elementos horizontales se comprueba que la frecuencia de vibración es superior a los siguientes valores:

8 Hz para gimnasios y polideportivos

7 Hz para salas de fiesta y locales sin asientos

3-4 Hz para locales con asientos

## **3. FORMA DE CÁLCULO**

Métodos y programación utilizada.

### **3.1. FORJADOS**

Se analizan con sus cargas gravitatorias superficiales y lineales (muros perimetrales e interiores pesados) considerando la luz entre ejes de apoyos, sin reducción por el ancho de apoyo y considerando tres hipótesis:

Cargas permanentes y variables en todos los vanos.

Cargas permanentes en todos los vanos y variables solo en los vanos impares.

Cargas permanentes en todos los vanos y variables solo en los vanos pares.

El análisis es elástico, pero en ciertos casos se han redistribuido los momentos cuando las secciones admiten cierta plastificación (perfiles de acero de clases 1 y 2 y secciones de hormigón armado). Se considera el normal en los forjados inclinados y el normal debido a viento y a los esfuerzos de compresión debidos al apuntalado de muros de contención.

### 3.2. VIGAS DE ACERO

Las vigas se analizan elásticamente por el método de Cross. En ciertos casos y cuando el tipo de sección lo permite (Clases 1 y 2 según CTE-DB-SE-A) se plastifica la sección y se utiliza el  $W_{pl}$  en lugar del  $W_{el}$ . Se estudian tres casos:

Cargas permanentes y variables en todos los vanos.

Cargas permanentes en todos los vanos y variables solo en los vanos impares.

Cargas permanentes en todos los vanos y variables solo en los vanos pares.

Se dimensionan por los métodos de los Estados límites últimos y los Estados límites de Servicio según el CTE-DB-SE-A.

## 4. CÁLCULO DE UNIONES Y ELEMENTOS SINGULARES

Se describe a continuación el resumen de comprobaciones realizadas en las uniones de los principales elementos de la estructura y las comprobaciones en determinados puntos críticos de los elementos estructurales. Estas comprobaciones se realizan manualmente.

### 4.1. ELEMENTOS DE HORMIGÓN ARMADO

#### UNIÓN CON ANCLAJES MECÁNICOS Y QUÍMICOS AL HORMIGÓN

Para la transmisión de esfuerzos al hormigón mediante anclajes mecánicos o químicos se han seguido las indicaciones del programa Profis-anchor V2.02 de la marca HILTI y se prescriben anclajes de dicha marca como tipos.

Se tiene en cuenta la distancia de los anclajes a los bordes de hormigón y su longitud, las características del hormigón del soporte y los esfuerzos transmitidos por los anclajes. Se utilizan los siguientes anclajes tipo HILTI según el tipo de esfuerzos a transmitir.

Se tiene en cuenta la elección del anclaje por su resistencia a la corrosión, siguiendo la nomenclatura de la marca HILTI:

##### **Códigos resistencia a corrosión**

A- Acero galvanizado

B- Acero galvanizado en caliente

C- Acero inoxidable

D- Acero alta resistencia a la corrosión




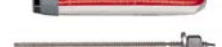






##### **Recomendaciones:**

Para ambientes secos o ligeramente húmedos.

Para ambientes húmedos.

Para ambientes muy húmedos o agresivos.

Para ambientes húmedos y químicamente agresivos.

Mecánicos		Químicos	
HSA, para cargas medias		HAS, HIS o barras con resina HIT-HY15	
HST, para cargas medias		para cargas altas	
HSL-3, para cargas altas o dinámicas		HAS, HIS o barras con resina HIT-RE500	
HDA-P y T, para cargas altas o dinámicas		para cargas medias	
HUS-H, cargas medias y anclaje directo		HAS o HIS con cartuchos HVU o HVZ para cargas medias	

## 4.2. ELEMENTOS DE ACERO

### UNIÓN DE PERFILES DE ACERO MEDIANTE SOLDADURAS, ARTICULACIONES

	<p>Para la unión articulada entre dos perfiles de acero, viga-soporte, y para los esfuerzos transmitidos, según CTE-DB-SE-A y "Estructuras de acero" de Argüelles y otros, se comprueba:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La resistencia a flexión y cortante de las piezas auxiliares de apoyo (L inferiores o laterales).</li> <li>- La plastificación del alma, y la necesidad de rigidizador vertical, en los casos en los que el apoyo no es directamente por el alma.</li> <li>- Los cordones de soldadura entre la viga y la pieza de unión (si existe) y de la pieza de unión al soporte.</li> <li>- Para el apoyo en escuadras, se comprueba la plastificación del alma y la flexión de las pletinas de la escuadra.</li> </ul>
--	--

### SOLDADURAS ENTRE PIEZAS METÁLICAS

CASO 1

CASO 2

Para la unión genérica por soldaduras y para cualquier tipo de soldadura, según CTE-DB-SE-A, se comprueba:

- La resistencia de los cordones de las soldaduras a tensiones combinadas de normal y tangencial. Definiendo el ancho de garganta de las soldaduras y su longitud.
- La validez geométrica de la soldadura, sus ángulos y sus longitudes mínimas.

Mínimos considerados:

**ANGULO SOLDADURA**

Mín.  $\theta [^\circ] \geq 30$

Max.  $\theta [^\circ] \leq 120$

**ANCHO DE GARGANTA**

Mín.  $a [\text{mm}] \geq 3,0$

**LONGITUD DE SOLDADURA**

Mín.  $L [\text{cm}] \geq 4,0 \text{ ó } 6 \times a$

**RESISTENCIA SOLDADURAS**

	$f_u [\text{N/mm}^2]$	$B_w$	$f_{wd}$
235	360	0,80	208
275	430	0,85	234
355	510	0,90	262

## 5. PLAN DE CONTROL DE MATERIALES

De acuerdo con la normativa vigente, se indican aquí los materiales que de los que se deberán tomar muestras y en qué cantidades y plazos.

### 5.1. CONTROL DE ACERO LAMINADO Y SOLDADURAS

El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor, y de acuerdo con los capítulos 10 y 12 del CTE-DB SE-A. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en el DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.

En relación con el control de calidad de materiales, en el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.

Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material, se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.

Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.

El control de calidad de la fabricación tendrá por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra, quien comprobará que consta, al menos, de una memoria de fabricación, los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple, y un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.

Se comprobará también, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.

En relación con el control de calidad de la fabricación, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de una memoria de montaje, unos planos de montaje (que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas), y un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador (con la misma información que el plan desarrollado por el fabricante). Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

En relación con el control de calidad del montaje, se comprobará que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

En relación con la inspección de soldaduras, se tendrán especialmente en cuenta todas las condiciones de preparación para el soldeo especificadas en el artículo 10.3.3 del DB SE-A.

Se recalca en este punto que las superficies y bordes deben ser los apropiados para el proceso de soldeo que se utilice y estar exentos de fisuras, entalladuras, materiales que afecten al proceso o calidad de las soldaduras y humedad; que los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y que los dispositivos provisionales para el montaje, deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza.

En cuanto al soldeo, cualquier ensayo no incluido en el DB SE-A deberá ser indicado en el pliego de condiciones.

La inspección final por ensayos no destructivos debe realizarse después de 16 horas de su realización (40 horas en el caso de soldaduras a tope en espesores mayores de 40mm), y antes de que pueda resultar inaccesible.

En el pliego de condiciones se incluyen los criterios para la aceptación de las soldaduras, debiendo cumplir las soldaduras reparadas los mismos requisitos que las originales.

En el pliego de condiciones se indica que se realizarán ensayos no destructivos, además de los métodos a emplear y la localización de las soldaduras que se van a inspeccionar, pero se debe realizar siempre una inspección visual sobre toda la longitud de todas las soldaduras, en la que al menos se comprobará la presencia y situación de las mismas, el tamaño y posición, se inspeccionarán las superficies y formas, se detectarán defectos de superficie y salpicaduras.

En las zonas de unión y fuera de la unión en piezas armadas, las soldaduras transversales (en chapas de alma y ala antes del armado o en ángulo en extremos de uniones con solape), se ensayarán las cinco primeras uniones de cada tipo con análogas dimensiones, los mismos materiales y geometría de soldadura y en las que se utiliza el mismo procedimiento. Si estas cinco primeras cumplen los criterios de aceptación, se ensayará una en cinco uniones de cada tipo.

En soldaduras longitudinales, se ensayarán 0,5m cada 10m o parte, de todas las uniones (incluyendo uno en cuatro extremos de soldadura). En soldadura de atado (correas, rigidizadores de pandeo, etc.) se ensayará uno en veinte puntos de fijación. En el caso de que aparezcan más imperfecciones de las admitidas, se aumentará la frecuencia de los ensayos.

Una inspección parcial exigirá una selección de zonas a ensayar aleatoria, teniendo en cuenta el tipo de nudo, material y procedimiento de soldadura.

Además de la inspección visual, se contemplan otros métodos de ensayos no destructivos: inspección por partículas magnéticas, ensayo por líquidos penetrantes, ensayo por ultrasonidos y ensayos radiográficos.

La inspección por partículas magnéticas o si estos no son posibles, los ensayos por líquidos penetrantes, podrán usarse para cualquier espesor en uniones con penetración completa, soldaduras en ángulo y con penetración parcial.

## 6. COMPORTAMIENTO DE LA ESTRUCTURA AL FUEGO

Se evalúa la resistencia al fuego de la estructura según el CTE-SI y en base a la curva normalizada de tiempo-temperatura y los métodos simplificados de cálculo que esta normativa recoge. Se indica primero las exigencias de resistencia al fuego a la estructura y los criterios para que esta los consiga. Los elementos lineales consiguen solo resistencia al fuego (R) y los superficiales resistencia, estabilidad y aislamiento (REI).

Las exigencias se cumplen en base a:

- Un espesor o tiempo mínimo para la protección de la madera.
- Una relación  $d/\lambda$  de la protección del acero.
- Un espesor de recubrimientos a fuego (a, de cara de hormigón a eje de armadura longitudinal).

Se indica después para los diferentes materiales de la estructura los que resisten las exigencias por si mismos (en base a recubrimientos o espesores) y los que deben ser protegidos con elementos ajenos a la estructura.

### 6.1. EXIGENCIAS DE RESISTENCIA A FUEGO EXIGIDAS A LA ESTRUCTURA:

Resistencia a fuego exigidas según el tipo de uso y la altura máxima de evacuación del edificio. Tablas 3.1 y 3.2 del CTE-DB-SI.

### 6.2. CUADRO PROTECCIÓN NECESARIA POR ZONAS:

CTE-DB-SI, TABLA 3.1				
Uso del sector	Sótanos	Sobre rasante		
	sótano	< 15m	< 28m	>=28m
Comercial, pública concurrencia, hospitalario (h<28m)	R120	R90	R120	R180

Los elementos de la estructura que NO llevan tratamiento específico al fuego pero que por sí mismos no. logran la resistencia al fuego, DEBERÁN ser revestidos mediante las propias envolventes, particiones o acabados del edificio.

### 6.3. ACERO

Las estructuras de acero pierden con gran velocidad resistencia y, sobretodo, módulo de elasticidad con el incremento de la temperatura, de tal manera que a unos 700°C la tensión máxima se reduce a la mitad. Por ello y porque los cálculos de las secciones de acero no han sido estudiados para resistir al fuego, la estructura DEBERÁ SER PROTEGIDA mediante los materiales que se especifican en la memoria constructiva. Las vigas se protegen según CTE-SI Tabla D.1 y los pilares mediante un cálculo analítico según D.2.3. Especial importancia tendrá la protección de los arriostramientos, puesto que la subida de temperatura provoca alargamientos en las piezas y por tanto la pérdida de su función.

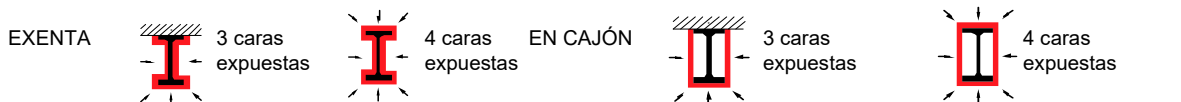
Zona	Exigencia	Elementos	Protección exigida		
Explicar resumidamente la zona de este sector de incendios			90 min		
Comercial, pública concurrencia, hospitalario (h<28m)			Sobre rasante		< 15m
ACERO (CTE-DB-SI Anejo D, tabla D.1)					
d / λ en [m2.K/W]			expuestas masividad		d / λ
	R90	Viga IPE 240	3 caras	215m-1	0,20
	R90	Viga IPE 270	3 caras	206m-1	0,20
	R90	Viga 2xUPN 240	3 caras	77m-1	0,15
	R90	Viga IPE 220	3 caras	231m-1	0,20
	R90	Viga # 15.300	3 caras	200m-1	0,15
	R90	Viga # 25.400	3 caras	120m-1	0,15

En este proyecto la estructura de acero antes de la protección mediante recubrimientos, consigue los siguientes tiempos de resistencia al fuego:

Elementos de la estructura de acero	Resistencia a fuego
Vigas y viguetas	Ninguna.

Cuando la estructura no consigue por sí misma la resistencia al fuego requerida, debe protegerse con los revestimientos necesarios que permitan conseguirla. Como referencia y acorde al CTE-DB-SI se adjuntan los siguientes valores de d/λ (relación espesor a conductividad térmica) del recubrimiento que deberá satisfacer los valores d/λ exigidos para cada elemento:

#### PERFILES DE ACERO A FUEGO



Los espesores (mm) orientativos de protección según el d/λ (m<sup>2</sup>K/W) exigido son:

Material	λ W/mK	d/λ 0,05	d/λ 0,10	d/λ 0,15	d/λ 0,20	d/λ 0,25	d/λ 0,30	d/λ 0,35
Yeso	0'30	15mm	30mm	45mm	60mm	75mm	90mm	105mm
Yeso con perlita	0'18	9mm	18mm	27mm	36mm	45mm	54mm	63mm
Yeso con vermiculita	0'22	11mm	22mm	33mm	44mm	55mm	66mm	77mm
Tablero de yeso	0'18	9mm	18mm	27mm	36mm	45mm	54mm	63mm
Cemento	1'40	70mm	140mm	210mm	280mm	350mm	420mm	490mm
Fibra de vidrio / Lana de roca	0'04	2mm	4mm	6mm	8mm	10mm	12mm	14mm
Tablero madera-cemento	0'28	14mm	28mm	42mm	56mm	70mm	84mm	98mm
LHS+Yeso 1,5cm	-			6'0cm				
LHD+Yeso 1,5cm	-					10'5cm		
1/2pie+Yeso 1,5	-				14cm			
1pie+Yeso 1,5cm	-							26,5cm

## 7. DURABILIDAD DE LA ESTRUCTURA

La durabilidad de un elemento estructural es dependiente de la agresividad del ambiente que lo rodea y se determina para cada material el grado de protección necesario. En hormigón mediante los recubrimientos y

los cementos, en acero y madera mediante los tratamientos, y en fábrica mediante la selección apropiada de cementos y armaduras.

## 7.1. ACERO

La durabilidad del acero queda garantizada con la ejecución de las medidas de protección indicadas en capítulo 3 del CTE-DB-SE-A -y referidas a la UNE-ENV 1090-1:1997- además de con los detalles constructivos que impiden la acumulación de agua.

El ambiente en el que se puede encontrar la estructura metálica puede clasificarse según ISO 12.944-2 en:

### SELECCIÓN PROTECCIÓN ACERO

Código Estructural, Capítulo 17 Tabla 80,1a

Ambiente	Riesgo corrosión	Localización	Protección
<b>C1</b>	<b>Muy baja</b>	<b>Interiores calefactados y de atmósfera limpia</b>	<b>Alcídica con fosfato de zinc [40um] ++Esmalte alcídico [40um]. ó galvanizado: -</b>
<b>C2</b>	<b>Baja</b>	Exteriores limpios. Interiores con condensaciones	Epoxi con fosfato de zinc [80um] ++Esmalte de poliuretano [40um]. ó galvanizado: -
<b>C3</b>	<b>Media</b>	<b>Exteriores urbanos. Interiores con condensaciones y</b>	<b>Epoxi con fosfato de zinc [80um] +Epoxi [80um] +Esmalte de poliuretano [40um]. ó galvanizado: 40um</b>

Para los diferentes AMBIENTES se recomiendan las siguientes capas protectoras. Cualquier otra configuración de capas que obtenga el mismo nivel de protección sería válida.

### PROTECCIÓN MEDIANTE PINTURAS

El granallado y la imprimación se aplicarán en taller antes de transportar y montar la pieza. Las capas intermedia y de acabado se aplicarán una vez montada la estructura metálica y permitirá corregir los errores y roturas de las capas anteriores y cubrir las soldaduras y la tornillería. El número de manos a dar será el necesario para conseguir el espesor indicado.

- Ambiente C1: Granallado grado Sa21/2 + Imprimación Alcídica con fosfato de zinc [40um] + Capa de acabado con Esmalte alcídico [40um].
- Ambiente C3: Granallado grado Sa21/2 + Imprimación Epoxi con fosfato de zinc [80um] + Capa intermedia Epoxi [80um] + Capa de acabado con Esmalte de poliuretano [40um].

### PROTECCIÓN MEDIANTE GALVANIZADO

Con los espesores indicados se conseguirían durabilidades de 20 años aproximadamente.

- Ambientes C1 y C2: Para estos ambientes no es necesaria.
- Ambiente C3: espesor 40um.

	Categoría de corrosividad (Ambientes)	Velocidad de Corrosión del Zinc (µm/año)
C1	Interior: seco	≤0,1
C2	Interior: condensación ocasional Exterior: rural en el interior del país	0,1 a 0,7
C3	Interior: humedad elevada, aire ligeramente contaminado Exterior: urbano en el interior del país o costero de baja salinidad	0,7 a 2
C4	Interior: piscinas, plantas químicas, etc. Exterior: Industrial en el interior del país o urbano costero	2 a 4
C5	Exterior: industrial muy húmedo o costero de elevada salinidad	4 a 8

Tabla 1: Corrosividad de las atmósferas y velocidad de corrosión del zinc.

### PROTECCIÓN DÚPLEX

Protección mixta con galvanizado y pinturas. Se consiguen durabilidades superiores a las de la suma de ambos por separado.

- Ambientes C1 y C2: Para estos ambientes no es necesaria.
- Ambiente C3: galvanizado [85um] + Imprimación Epoxi vinílica [40um] + Capa de acabado con Epoxi vinílica [60um].

Gggggggggg .

## 8. PLAN DE MANTENIMIENTO

De acuerdo con el CTE-DB-SE artículo 2.3 y el Código Estructural (Artículo 24.3 del Capítulo 6), se define el plan de mantenimiento a realizar para la estructura por la propiedad, una vez recibida la obra y realizado el control de lo construido por parte de la Dirección Facultativa.

El plan de mantenimiento previsto para la estructura es el siguiente:

Fecha de revisión	Aspectos a revisar	Límites para su validez	Actuaciones
Cada 10 años	Fisuras y grietas en tabiquería y muros estructurales.	A juicio del Técnico inspector. Pueden indicar flechas de forjados y vigas o asientos globales del edificio. Comprobar diferencias de asientos entre elementos de cimentación.	Colocar testigos para evaluar la evolución de las grietas y fisuras.
	Flechas de vanos y vuelos de forjados.	Flecha $\leq L/500$ para elementos que soporten tabiques o pavimentos rígidos y sin juntas Flecha $\leq L/400$ para elementos que soporten tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas Flecha $\leq L/300$ para el resto	Colocar testigos para evaluar la evolución de las flechas. Comprobar que las cargas no superan las indicadas en proyecto (Ver tabla de cargas superficiales y lineales), reducir cargas si es viable. Reforzar los elementos.
	Recubrimientos de elementos de hormigón armado.	Los indicados en los planos de los elementos (Ver cuadros de materiales).	Reparar los recubrimientos para que las armaduras no estén expuestas a la intemperie. Comprobar si ha habido pérdida de sección y reforzar en su caso.
	Recubrimientos ignífugos de elementos de acero.	Los indicados en los planos de protección contra incendios.	Reparar los recubrimientos hasta alcanzar un factor de protección igual o superior al de proyecto.
Cada 1 año Si se detectaron fisuras o grietas:	Movimientos de los puntos de referencia de los testigos.	A juicio del Técnico inspector. Comprobar que no se han observado más movimientos o que han sido movimientos estacionales.	Reforzar o reparar en su caso los elementos que produzcan los movimientos.

### PERIODO DE SERVICIO

El periodo de vida de la estructura se estima en 50 años.

# MJO

## Listado de normativa aplicable

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

cambio 01

000000

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJO	Normativa aplicable			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250225	[1]	

## MN.1. Normativa aplicable

3

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJO	Normativa aplicable			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250225	[2]	

## 1. Normativa aplicable

El presente proyecto se ajusta a la normativa relacionada a continuación, justificada, si corresponde en las distintas memorias incluidas en el presente documento.

### Normativa estatal

- REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (B.O.E. nº74, del martes 28 de marzo de 2006).
- REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, sobre Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las Obras de Construcción.
- REAL DECRETO 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (B.O.E. nº207, del miércoles 29 de agosto de 2007).
- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión (B.O.E. nº 224, del miércoles 18 de septiembre de 2002).
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

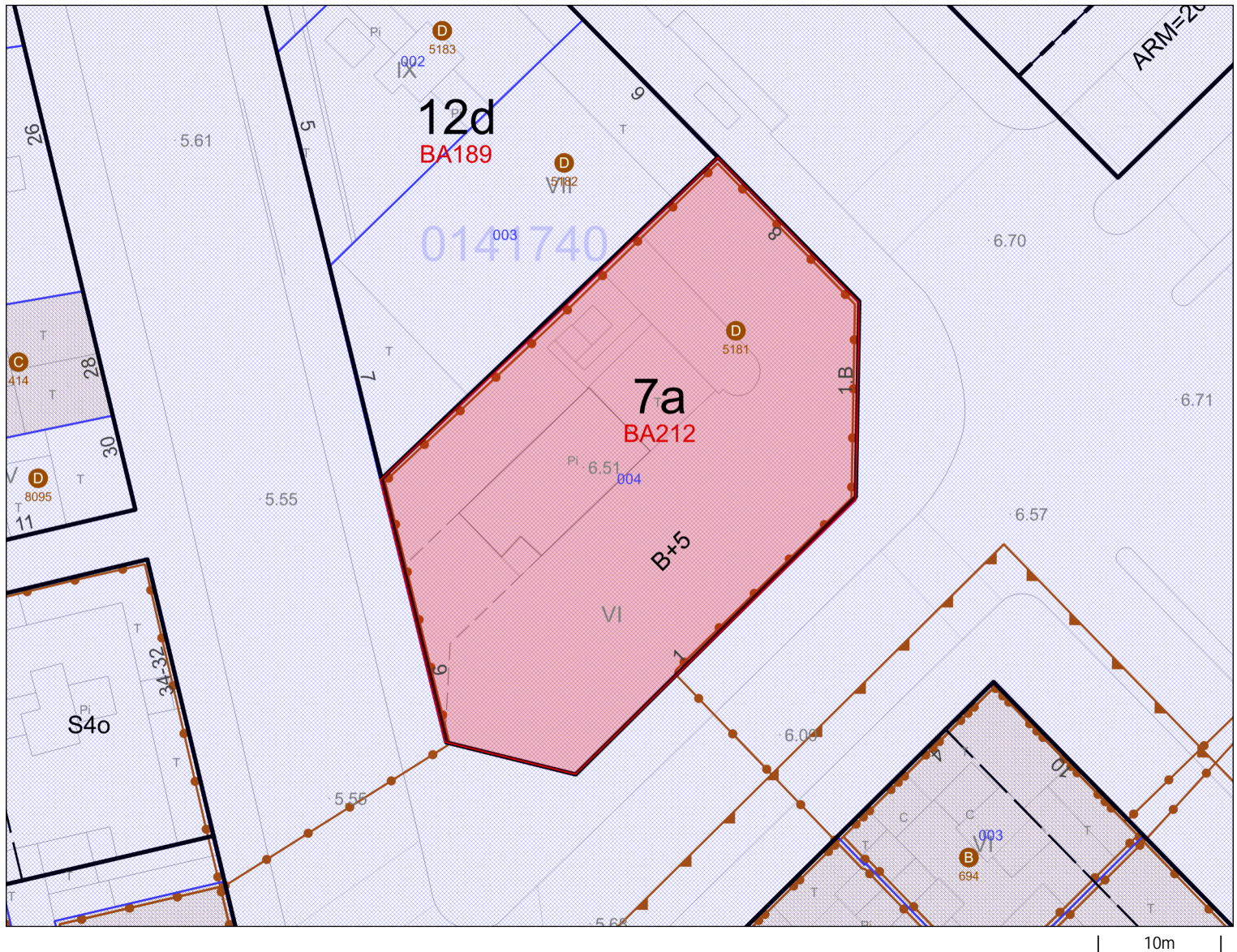
### Normativa autonómica

- DECRETO 209/2023, de 28 de noviembre, por el que se aprueba el código de accesibilidad de Cataluña (DOGC de 30 de noviembre de 2023).
- LEY 13/2014, de 30 de octubre, de accesibilidad (B.O.E. nº281, del jueves 20 de noviembre de 2014).
- DECRETO 21/2006, de 14 de febrero, por el que se regula la adopción de criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- LEY 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades (B.O.E. nº12, del jueves 14 de enero de 2010).
- DECRETO 89/2010, de 29 de junio, por el que se aprueba el programa de gestión de residuos de la construcción de Cataluña (PROGROC) (D.O.G.C. nº 5664, del 6 de julio de 2010).
- ORDRE ENS/30/2012, de 10 de febrero, por la que se especifica la superficie determinada de las instalaciones de los centros que imparten la educación primaria, secundaria o enseñanzas artísticas.

### Normativa municipal

- ORDENANCES METROPOLITANES DE EDIFICACIÓ del 08 de agosto de 1988 (B.O.P. del 18 de julio de 1978)
- ORDENANZA MUNICIPAL de actividades y de intervención integral de la administración ambiental de Barcelona (acuerdo del consejo Plenario de 30 de marzo de 2001).
- ORDENANZA MUNICIPAL de condiciones de protección contra incendios (acuerdo del consejo plenario de 29 de febrero de 2008).
- ORDENANZA GENERAL de Medio Ambiente Urbano (en adelante O.G.M.A.U.) (acuerdo del Consejo Plenario, del 26 de marzo de 1999) (B.O.P.B. de 2 de mayo de 2011)
- ORDENANZA MUNICIPAL de los usos del paisaje urbano (acuerdo del consejo plenario de 26 de marzo de 1999).
- Plan especial equipamiento docente Passeig Pujades nº1. Abril 1995.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJO</b>	Normativa aplicable		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[3]</b>



Escala: 1:500  
Fecha: 27/01/2025

## Situación urbanística de la parcela

### Identificación de la parcela

Dirección C del Comerç, 9  
Ref. Catastral 1623504DF3812D  
Código parcela 01 41740 004  
Superficie parcela (m<sup>2</sup>) 1180.82 m<sup>2</sup>

## Direcciones (4)

C del Comerç, 9  
Pg de Picasso, 8  
Pg de Pujades, 1  
Pg de Pujades, 1B

## Calificaciones urbanísticas (1)

7a

Equipaments actuals

Código plan: **BA212** Pla especial equipament docent Passeig Pujades nº 1.

## Ámbitos de planeamiento (69)

### Planes de ordenación

B1854

Modificació del Pla general metropolità per a la regulació urbanística de l'ús d'habitatge al municipi de Barcelona

B1780

Pla Especial Urbanístic per a la regulació de dipòsits antiinundació i antidescàrrega del sistema unitari a Barcelona

PDUM

Pla director urbanístic metropolità (PDUM)

B1775

Modificació Puntual dels Plans especials de protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona

B1647

Modificació del Pla especial urbanístic de protecció de la qualitat urbana: Catàleg de protecció arquitectònic, històric i paisatgístic dels establiments emblemàtics de la ciutat de Barcelona

B1690

Modificació del Pla General Metropolità per regular el sistema d'equipaments d'allotjament dotacional al municipi de Barcelona

B1375A

PEU de protecció de la qualitat urbana: Catàleg de Protecció Arquitectònic, Històric i Paisatgístic dels Establiments Emblemàtics de la Ciutat de Barcelona

B010117

PE de protecció del Patrimoni arquitectònic de Barcelona a l'àmbit del districte de Ciutat Vella

BA212

Pla especial equipament docent Passeig Pujades nº 1.

BA189

PERI del Sector Oriental del centre històric de Barcelona

BA170

PP de ordenación del Casco Antiguo de Barcelona, rectificado con las modificaciones propuestas en el informe de la Comisión de Urbanismo de Barcelona y derivadas del nuevo estudio (PP Casc Antic)

### Planes de usos

B1835

Suspensió de llicències i comunicacions prèvies a l'àmbit del Pla especial per a la regulació dels establiments de pública concurrència i altres activitats al districte de Ciutat Vella

B1827	Modificació puntual del Pla especial d'usos d'activitats vinculades al repartiment a domicili
B1743	Pla Especial Urbanístic per a la implantació o ampliació d'equipaments funeraris a la Ciutat de Barcelona
B1738	Modificació puntual del Pla especial urbanístic d'ordenació de les activitats de pública concurrència, comerços alimentaris, serveis turístics i altres activitats al districte de Ciutat Vella
B1783	Pla Especial Urbanístic de noves activitats en els aparcaments de la ciutat de Barcelona.
B1702	Pla especial d'usos d'activitats vinculades al repartiment a domicili
B1697	Pla Especial Urbanístic per a la regulació dels establiments d'allotjament turístic, albergs de joventut, habitatges d'ús turístic, llars compartides i residències col·lectives docents d'allotjament temporal a la ciutat de Barcelona (PEUAT)
B1555	Pla Especial Urbanístic per a la implantació d'instal·lacions de subministrament per a vehicles a motor a la ciutat de Barcelona
B1649	Pla Especial Urbanístic per a la regulació dels jocs d'atzar a la ciutat de Barcelona
B1580	Modificació del Pla Especial d'Ordenació dels establiments comercials destinats a la venda d'articles de record o souvenirs a la Ciutat de Barcelona
B1515	PEU d'ordenació de les activitats de pública concurrència, comerços alimentaris, serveis turístics i altres activitats al districte de Ciutat Vella
B1095	Modificació de l'Ordenança Municipal d'Activitats i Establiments de Concurrència Pública, pel que fa als locals on s'exerceix la prostitució
PECNAB	Pla Especial de comerç NO alimentari de la ciutat de Barcelona (PECNAB)

## Globales

B1854	Modificació del Pla general metropolità per a la regulació urbanística de l'ús d'habitatge al municipi de Barcelona
B1839	Modificació del Pla general metropolità per a la regulació urbanística dels elements destinats a la ventilació i il·luminació natural dels edificis, al municipi de Barcelona
PDUM	Pla director urbanístic metropolità (PDUM)
B1775	Modificació Puntual dels Plans especials de protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona
B1601A	Pròrroga de la Declaració d'àrea de tanteig i retracte a la ciutat de Barcelona

B1743	Pla Especial Urbanístic per a la implantació o ampliació d'equipaments funeraris a la Ciutat de Barcelona
B1796	Modificació de les Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità de Barcelona en relació amb la regulació del sistema d'equipaments comunitaris
B1783	Pla Especial Urbanístic de noves activitats en els aparcaments de la ciutat de Barcelona.
B1196C	Modificació de l'Ordenança reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres.
B1690	Modificació del Pla General Metropolità per regular el sistema d'equipaments d'allotjament dotacional al municipi de Barcelona
B1555	Pla Especial Urbanístic per a la implantació d'instal·lacions de subministrament per a vehicles a motor a la ciutat de Barcelona
B1649	Pla Especial Urbanístic per a la regulació dels jocs d'atzar a la ciutat de Barcelona
B1601	Modificació del Pla General Metropolità per a la declaració d'àrea de tanteig i retracte a la ciutat de Barcelona i definició dels terminis d'edificació
B1600	Modificació del Pla General Metropolità per a l'obtenció d'habitatge de protecció pública al sòl urbà consolidat de Barcelona.
B1573	MNU del PGM que regulen l'aparcament al terme municipal de Barcelona.
B1196B	Modificació de l'Ordenança reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres.
B1196A	Modificació dels Annexos de l'Ordenança reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres.
B000117PB	MPuntual de la MPGM per a la protecció del Patrimoni Històric Artístic de Barcelona
B1396	PE per a l'ordenació territorial de clubs i associacions de consumidors de Cànnabis a la ciutat de Barcelona
B1196	Ordenança Reguladora dels Procediments d'Intervenció Municipal en les Obres.

Modificació annexos 1, 4 i 5. 25/05/2018

Modificació articles 22.3, 34bis, 37.4, 37.5, 48.5, 70.1.d i annex 7.  
29/06/2018

Modificació ORPIMO 30/09/2022

B1088	MPGM de les NNUU de l'article 264 (Localització relativa de l'edificació tipus d'ordenació segons volumetria específica)
ZMT	Delimitació ZMT i servitut
B1095	Modificació de l'Ordenança Municipal d'Activitats i Establiments de Concurrència Pública, pel que fa als locals on s'exerceix la prostitució
B1119	Pla de l'Habitatge de Barcelona 2008-2016
B0675A	Modificació dels annexos de l'Ordenança municipal d'activitats d'intervenció integral de l'administració ambiental de Barcelona. HABITATGE US TURISTIC
B0863	MPGM de les NNUU pel que fa a les alçades reguladores (ARM) en el tipus d'ordenació segons alineació de vial
PECNAB	Pla Especial de comerç NO alimentari de la ciutat de Barcelona (PECNAB)
B0902	PE xarxes de telecomunicacions a Barcelona
B0675	MPGM dels annexos de l'ordenança municipal d'activitats i intervenció integral de l'administració ambiental.
B000577	MPGM de les NNUU en relació al nombre màxim d'habitatges per parcel·la dins el terme municipal de Barcelona (densitat)
B000497	MPGM de les NNUU pel que fa a la regulació del tipus d'ordenació segons edificació aïllada
B000580	Modificació de les ordenances metropolitanes d'edificació en relació al nombre màxim d'habitatges per parcel·la dins el terme municipal de Barcelona
B0626	Ordenança Reguladora d'Obres Menors
B000544	MPGM de les NNUU per a la previsió d'aparcaments per a vehicles de dues rodes en els edificis al terme municipal de Barcelona
B000555	MPGM dels articles 176 178 i 180 de les ordenances metropolitanes de l'edificació en matèria de rehabilitació d'edificis
B000497A	Modificació art. 181 separació a llindars de les Ordenances Metropolitanes d'Edificació
B000331	Modificació dels articles 91,92,93,94, i 96, de l'Ordenança per a millora del Paisatge urbà relatiu a la implantació d'antenes i altres instal·lacions de telefonia mòbil

- B000116 MPGM de les NN UU en relació a la modificació dels usos de les zones qualificades com a clau 14b, zones de remodelació privada pel Pla General Metropolità
- B000167 MPGM de les NN UU al terme municipal de Barcelona (regulació aparcaments)
- ARXIVAT VEURE B000209
- B000170 MPGM de les NN UU de l'art. 225 per a la regulació de la implantació de l'ús d'habitatge en planta baixa i planta entresolat
- B000209 Modificació de les Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità, al terme municipal de Barcelona, en matèria de regulació de les àrees de càrrega i descàrrega. (art.298.2.K.)
- B030175 PE de reserva urbanística per a l'establiment d'una xarxa de gran velocitat a Catalunya, a l'àmbit de les comarques del Vallès, del Baix Llobregat i del Barcelonès i consegüent adaptació del planejament general afectat
- B000141 Pla Especial del Clavegueram de la Ciutat de Barcelona
- BE188 Pla Especial de clavegueram de Barcelona, promogut per l'Ajuntament i l'Entitat Metropolitana de Serveis Hidràulics i Tractament de Residus
- PGM Pla General Metropolità (PGM)

#### Suspensiones de licencias (1)

- SU1\_B1835 Suspensió potestativa prèvia de llicències i comunicats per a la implantació de noves activitats al Districte de Ciutat Vella (ÀMBIT 1) Des de 05/07/2024 fins 07/07/2025

#### Patrimonio Arquitectónico (2)

- 5181 Fitxa 0 de Ciutat Vella
- 3772 ENTORN B, C.COMERÇ 11 , PG. PUJADES 2B

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJO	Normativa aplicable			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250225	[4]	

# MJA01-HE

## Memoria justificativa de normativa estatal 01 CTE DB-HE

Redactado: LPG  
Revisado: ICA

**control de cambios**  
proyecto de ejecución  
**250225**

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		lpg	ica	250318	[1]

<b>1. Memoria justificativa de normativa estatal 1</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Ahorro de energía (CTE DB-HE)</b>	<b>4</b>
2.1.1. Limitación del consumo energético (CTE DB-HE0)	4
2.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética (CTE DB-HE1)	4
2.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas (CTE DB-HE2)	4
2.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación (CTE DB-HE3)	7
2.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (CTE DB-HE4)	8
2.1.6. Generación mínima de energía eléctrica (CTE DB-HE5)	8

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Memoria justificativa de normativa estatal 1

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias, relativas al DB-HE, recogidas en el *REAL DECRETO 134/2006*, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación, y por sus posteriores modificaciones que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>

## 2.1. Ahorro de energía (CTE DB-HE)

### 2.1.1. Limitación del consumo energético (CTE DB-HE0)

En actuaciones en edificios existentes, se requiere el cumplimiento de este apartado en los siguientes casos:

- Ampliaciones en las que se incremente más de un 10% la superficie o el volumen construido de la unidad o unidades de uso sobre las que se intervenga, cuando la superficie ampliada supere los 50m<sup>2</sup>
- Cambios de uso, cuando la superficie útil total supere los 50m<sup>2</sup>
- Reformas en las que se renueven de forma conjunta las instalaciones de generación térmica y más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

En este proyecto, se interviene de forma parcial en el edificio, únicamente en la planta 5ª del mismo, mediante las siguientes actuaciones:

- Sustitución de los sistemas de generación térmica de la planta 5ª: supone una actuación en un **16%** de la superficie útil total del edificio
- Mejora de la eficiencia energética de la envolvente térmica en la planta 5ª: se actúa únicamente sobre la fachada opaca y algunos huecos acristalados de esta planta lo que supone menos de un **10%** de la envolvente térmica total del edificio.
- Pequeña ampliación de superficie de **17m<sup>2</sup>** para mejora de las circulaciones de la planta.

Por lo tanto, al no cumplirse los criterios de ninguno de los casos de aplicación descritos, este apartado no es aplicable.

### 2.1.2. Condiciones para el control de la demanda energética (CTE DB-HE1)

Al tratarse de una reforma de un edificio existente, los diferentes apartados de esta sección son de aplicación general, salvo cuando así se indica expresamente en cada uno de ellos.

#### 2.1.2.1. Transmitancia de la envolvente térmica

1. La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no debe superar el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1. En el caso de reformas, este requisito únicamente aplica a aquellos elementos de la envolvente térmica:
  - a) que se sustituyan, incorporen o modifiquen sustancialmente
  - b) que vean modificadas sus condiciones interiores o exteriores como resultado de la intervención

En el caso que nos ocupa, el cumplimiento de este apartado aplica únicamente a los siguientes elementos de la envolvente térmica de la planta 5ª: fachadas (principal y de patio), muro medianero en contacto con edificio colindante y los huecos acristalados de las aulas situadas en la fachada principal, de la zona ampliada del patio y del espacio de agora junto a la escalera principal.

Se justifica en la siguiente tabla el cumplimiento de los cerramientos opacos con el valor límite ( $U_{lim}$ ) de la tabla 3.1.1.a-HE1 para la zona climática C:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[4]</b>	

## MUROS EN CONTACTO CON EL AIRE EXTERIOR (Um)

ME01_fachada principal						
partida	material	esp.	$\lambda$	R	d	Cp
ext	AIRE EXTERIOR			0,04		
1	Basalto [2700 < d < 3000]	0,03	3,5	0,01	2850	1000
2	Cámara de aire ligeramente ventilada vertical 2 cm	0,02	0,235	0,09	1,2	1000
3	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,14	0,512	0,27	900	1000
4	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,1	0,526	0,19	1,2	1000
5	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,08	0,037	2,16	40	1000
6	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,05	0,037	1,35	40	1000
7	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,25	0,10	825	1000
int	AIRE INTERIOR			0,13		
		<b>U lim</b>	<b>U</b>	<b>Rt</b>		
		<b>0,49</b>	<b>0,23</b>	<b>4,34</b>		

ME02_fachada patio						
partida	material	esp.	$\lambda$	R	d	Cp
ext	AIRE EXTERIOR			0,04		
1	1/2 pie LP métrico o catalán 80 mm < G < 100 mm	0,14	0,512	0,27	900	1000
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,1	0,526	0,19	1,2	1000
3	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,08	0,037	2,16	40	1000
4	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,05	0,037	1,35	40	1000
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,25	0,10	825	1000
int	AIRE INTERIOR			0,13		
		<b>U lim</b>	<b>U</b>	<b>Rt</b>		
		<b>0,49</b>	<b>0,24</b>	<b>4,25</b>		

## MEDIANERAS PERTENECIENTES A LA ENVOLVENTE TÉRMICA

MI01_medianera						
partida	material	esp.	$\lambda$	R	d	Cp
ext	AIRE EXTERIOR			0,13		
1	Tabicón de LH doble Gran Formato 60 mm < E < 90 mm	0,1	0,212	0,47	630	1000
2	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm	0,1	0,526	0,19	1,2	1000
3	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,08	0,037	2,16	40	1000
4	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,05	0,037	1,35	40	1000
5	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,25	0,10	825	1000
int	AIRE INTERIOR			0,13		
		<b>U lim</b>	<b>U</b>	<b>Rt</b>		
		<b>0,7</b>	<b>0,22</b>	<b>4,54</b>		

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[5]</b>	

Para los huecos de las aulas situadas en la fachada principal (CEA01), se prescriben carpinterías Soleal Next FZ65 de Technal, con transmitancia  $U=1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; y vidrios dobles bajo emisivos con control solar, SGG climalit plus planitherm 4S F2 44.1 (12 Argón) 44.1, con transmitancia  $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Para los huecos del patio (CEM01), se prescriben carpinterías de madera tipo ventaclim, con transmitancia  $U=1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$ ; y vidrios dobles bajo emisivos con control solar, SGG climalit plus planitherm 4S F2 44.1 (12 Argón) 44.1, con transmitancia  $U=1,2 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

La transmitancia de los huecos (conjunto vidrio, marco y parte opaca) no superará el valor  $U$  límite establecido en la tabla 3.1.1.a-HE1 para la zona climática C:

Hueco	Nº	B	H	SUP	Ulim	Uhueco	sup vidrio	% vidrio	U vidrio	$\Psi_v$	lv	espesor marco	nº div H	esp div H	nº div V	esp div V	sup marco	Umarco
CEA01	4	3,62	2,75	9,96	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	7,93	80%	1,19	0,11	11,34	0,09	0,5	0,12	2	0,14	2,02	1,4
CEA02	1	1,5	2,75	4,13	<b>2,1</b>	<b>1,4</b>	3,39	82%	1,19	0,11	7,78	0,09	0	0,07	0	0,07	0,73	1,4
CEM01A	2	4,55	2,5	11,38	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>	10,15	89%	1,19	0,11	13,32	0,07	0	0,07	1	0,11	1,23	1
CEM01B	1	7,2	2,5	18,00	<b>2,1</b>	<b>1,3</b>	15,88	88%	1,19	0,11	18,18	0,07	0	0,07	3	0,11	2,12	1

- El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio no superará valor límite (Klim) obtenido de la tabla 3.1.1.c-HE1 para el caso de reformas en las que se renueva más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio.

En este proyecto, la intervención afecta a un **10%** de la superficie total de la envolvente térmica del edificio, por lo que este apartado no es de aplicación.

#### 2.1.2.2. Control solar de la envolvente térmica

Para el caso de reformas en las que se renueva más del 25% de la envolvente térmica, el parámetro de control solar no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1.

En este proyecto, la intervención afecta a menos de un **10%** de la superficie total de la envolvente térmica del edificio, por lo que este apartado no es de aplicación.

#### 2.1.2.3. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica

La permeabilidad al aire (Q100) de los huecos intervenidos no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1. Las carpinterías prescritas son de clase 4 cuya permeabilidad al aire tiene un valor de  $3[\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2] < 9 [\text{m}^3/\text{h}\cdot\text{m}^2]$ , que es el valor exigido para la zona climática de invierno C.

#### 2.1.2.4. Limitación de las descomposiciones

La transmitancia térmica de las particiones interiores afectadas por la actuación no superará el valor límite de la tabla 3.2-HE1, tal como se puede verificar en la siguiente tabla:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[6]</b>	

## PARTICIONES INTERIORES NO PERTENECIENTES A LA ENVOLVENTE TÉRMICA

PA01_partición V tipo					
	material	esp.	$\lambda$	R	d Cp
ext	AIRE EXTERIOR			0,04	
1	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,25	0,10	825 1000
2	MW Lana mineral [0.037 W/[mK]] - Geowall 37	0,07	0,037	1,89	40 1000
3	Placa de yeso laminado [PYL] 750 < d < 900	0,026	0,25	0,10	825 1000
int	AIRE INTERIOR			0,1	
		<b>U lim</b>	<b>U</b>	<b>Rt</b>	
		0,95	0,45	2,24	

### 2.1.2.5. Limitación de condensaciones en la envolvente térmica

Se definirá la composición de los elementos de la envolvente térmica afectados por la intervención de manera que en el caso de que se produzcan condensaciones intersticiales, estas serán tales que no produzcan una merma significativa en sus prestaciones térmicas o supongan un riesgo de degradación o pérdida de su vida útil. En ningún caso, la máxima condensación acumulada en cada periodo anual podrá superar la cantidad de evaporación posible en el mismo periodo.

### 2.1.3. Condiciones de las instalaciones térmicas (CTE DB-HE2)

Este apartado se justificará en la memoria justificativa del RITE, desarrollada en el proyecto de ejecución.

### 2.1.4. Condiciones de las instalaciones de iluminación (CTE DB-HE3)

Esta sección es de aplicación para la parte de la instalación renovada o ampliada. En este caso únicamente se interviene en la instalación de iluminación de la planta quinta renovándola en su totalidad.

#### 2.1.4.1. Eficiencia energética de la instalación de iluminación

Se prevé una nueva instalación de iluminación para la zona de intervención tal que permita un nivel de iluminación adecuado al uso de cada estancia y cumpla con el límite de eficiencia energética de la instalación ( $VEE_{lim}$ ) establecido en la tabla 3.1-HE3:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[7]</b>	

Espacios		Superficie útil	Potencia espacio	Potencia instalada	Em iluminancia media	VEEI	VEEI lim
		m <sup>2</sup>	W	W/m <sup>2</sup>	lx		
5.01	Espacio de estudio	40,91	300,00	7,33	500	1,5	3,5
5.02	Aula 01	110,02	1100,00	10,00	500	2,0	3,5
5.03	Aula 02	110,12	1100,00	9,99	500	2,0	3,5
5.04	Aula 03	109,41	1100,00	10,05	500	2,0	3,5
5.05a	Sala de reuniones 01	24,43	200,00	8,19	300	2,7	3
5.05b	Sala de reuniones 02	24,50	200,00	8,16	300	2,7	3
5.06	Distribuidor	158,03	904,48	5,72	300	1,9	4
5.06	Escalera 01	44,33	-	-			
5.06	Escalera 02	28,85	-	-			
5.07	Terraza	16,82	-	-			
5.08a	Despacho 01	24,73	200,00	8,09	300	2,7	4
5.08b	Despacho 02	8,95	50,00	5,59	300	1,9	4
5.09	Baños	65,83	322,49	4,90	300	1,6	4
5.10	Taller de trabajo de grupos	131,32	557,80	4,25	500	0,8	3,5
5.11	Espacio libre	13,23	-	-			
		<b>911,48</b>	<b>6.035 W</b>	<b>7,47</b>			

#### 2.1.4.2. Potencia instalada

La potencia total de *lámparas y equipos auxiliares* por superficie iluminada ( $P_{TOT} / S_{TOT}$ ) no superará el valor máximo establecido en la Tabla 3.2-HE3, según lo cual la potencia total de iluminación prevista es  $7,47W/m^2 < 10W/m^2$ , que es el valor máximo permitido por este DB, para este edificio de uso docente.

#### 2.1.4.3. Sistemas de control y regulación

Se han previsto los siguientes sistemas descritos a continuación:

- Sistemas de encendido y apagado manual en todos los recintos.
- Sistemas de encendido y apagado por detección de presencia, en las zonas de uso esporádico.
- Sistemas de aprovechamiento de la luz natural mediante sensores de luminosidad en los recintos de menos de 6m de profundidad, en las dos primeras líneas de luminarias paralelas a la fachada, a una distancia menor de 5m de la ventana, y en todas las situadas debajo de un lucernario.

#### 2.1.5. Contribución mínima de energía renovable para cubrir la demanda de agua caliente sanitaria (CTE DB-HE4)

No se interviene en el sistema de generación térmica de ACS, por lo que esta sección no es de aplicación.

#### 2.1.6. Generación mínima de energía eléctrica (CTE DB-HE5)

La sección HE5 no se considera de aplicación ya que el edificio no es objeto de una reforma integral.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[8]</b>	

## 2.1.7. Dotaciones mínimas para la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos (CTE DB-HE6)

Esta sección no es de aplicación

En Barcelona, a 19 de febrero de 2025

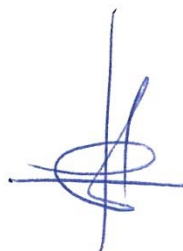
D. Agustín Lújua Casabón

Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez

COAM 17.586



Ignacio Capapé Aguilar

COAM 15.898

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01. RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		lpg	ica	<b>250318</b>	<b>[9]</b>

# MJA01-HS

## Memoria justificativa de normativa estatal 01 CTE DB-HS

Redactado: AAA  
Revisado: ICA  
cambio 01  
000000

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	XXXXXX	[1]	

<b>1. Memoria justificativa de normativa estatal 01</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Salubridad (CTE DB-HS)</b>	<b>4</b>
1.1.1. Protección frente a la humedad (CTE DB-HS1)	4
1.1.2. Recogida y evacuación de residuos (CTE DB-HS2)	5
1.1.3. Calidad del aire interior (CTE DB-HS3)	5
1.1.4. Suministro de agua (CTE DB-HS4)	5
1.1.5. Evacuación de aguas (CTE DB-HS5)	5

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>XXXXXX</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Memoria justificativa de normativa estatal 01

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en la sección DB-HS del *Código Técnico de la Edificación* (en adelante C.T.E.) aprobado mediante el *REAL DECRETO 314/2006* (B.O.E. 74 del 28 de marzo de 2006) y que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>XXXXXX</b>	<b>[3]</b>

## 1.1. Salubridad (CTE DB-HS)

### 1.1.1. Protección frente a la humedad (CTE DB-HS1)

#### 1.1.1.1. Muros

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque las obras previstas no contemplan actuaciones en los muros.

#### 1.1.1.2. Suelos

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque las obras previstas no contemplan actuaciones en los suelos en contacto con el suelo, ni con el aire exterior.

#### 1.1.1.3. Fachadas

1.1.1.4. Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque las obras previstas no contemplan actuaciones en la fachada opaca.

#### 1.1.1.5. Cubiertas

- **Grado de impermeabilidad**

El grado de impermeabilidad exigido para la cubierta es único.

- **Soluciones constructivas**

Se prevé la construcción de los siguientes tipos de cubierta:

**C01.** Cubierta plana, transitable.

- a. Aislamiento térmico, principal.
- b. Geotextil.
- c. Capa de pendientes realizada con hormigón aligerado.
- d. Impermeabilización.
- e. Geotextil.
- f. Aislante térmico, secundario.
- g. Geotextil.
- h. Capa de protección.

Puntos singulares

Juntas de dilatación: No se preeven juntas de dilatación dada su dimensión.

Cubierta-paramento vertical/borde lateral: se prevé un canal de grava perimetral y refuerzo de la impermeabilización, de modo que ascienda >20cm por encima del nivel de la capa de protección.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>XXXXXX</b>	<b>[4]</b>	

Cubierta-sumidero o canalón: se prevé la colocación de cazoletas que solapa >10cm sobre la impermeabilización, y sobre la que se coloca un refuerzo de impermeabilización de >50cm de longitud.

Rebosaderos: no se prevén.

Cubierta-elementos pasantes: no se prevén.

Anclaje de elementos: no se prevén.

Rincones y esquinas: se prevé la colocación de elementos prefabricados de protección.

Accesos y aberturas: no se prevén.

### 1.1.2. Recogida y evacuación de residuos (CTE DB-HS2)

Dado que el uso del edificio no es residencial, para el cumplimiento de las exigencias de esta sección relativo a la recogida y evacuación de residuos, se ha seguido el criterio de cálculo y dimensionado de la *Ordenanza General de Medio Ambiente Urbano* (en adelante O.G.M.A.U.) (*acuerdo del Consejo Plenario, del 26 de marzo de 1999*) (*B.O.P.B. de 2 de mayo de 2011*), recogidos en la circular 093/2013 "Dimensionat i condicions de la cambrà de residus en establiments comercials" del municipio de Barcelona. La justificación de estas exigencias se incluyen en la memoria MJC04, a la que remitimos.

### 1.1.3. Calidad del aire interior (CTE DB-HS3)

La justificación de esta sección se realizará en la memoria justificativa del RITE, a la que remitimos.

### 1.1.4. Suministro de agua (CTE DB-HS4)

Este apartado no se considera de aplicación ya que únicamente se modifican posiciones de los aparatos receptores, pero no se aumenta número ni capacidad de estos aparatos.

No obstante, las modificaciones de posición de receptores tendrán en cuenta este DB.

### 1.1.5. Evacuación de aguas (CTE DB-HS5)

Este apartado no se considera de aplicación ya que únicamente se modifican posiciones de los aparatos receptores, pero no se aumenta número ni capacidad de estos aparatos.

No obstante, las modificaciones de posición de receptores tendrán en cuenta este DB.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>XXXXXX</b>	<b>[5]</b>	

En Barcelona, a 25 de febrero de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006		
			redactado	revisado	salida
			aaa	ica	<b>XXXXXX</b>
					<b>[6]</b>

# MJA01-SE

## Memoria justificativa de normativa estatal 01 CTE DB-SE

Redactado: GV4  
Revisado: ICA

**control de cambios**  
cambio 01  
**000000**

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		Gv4	ica	<b>250318</b>	<b>[1]</b>	

1. Memoria justificativa de normativa estatal	1	3
1.2. Seguridad estructural (CTE DB-SE)		4
1.2.1. Nota previa		4

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		Gv4	ica	250318	[2]	

## 1. Memoria justificativa de normativa estatal 1

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias, relativas al DB-SI, recogidas en el *REAL DECRETO 134/2006*, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación, y por sus posteriores modificaciones que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		Gv4	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>	

## 1.2. Seguridad estructural (CTE DB-SE) 1

### 1.2.1. Nota previa

La justificación del cumplimiento de las exigencias de seguridad de incendios, recogidas en el REAL DECRETO 134/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación. DB-SE se incluye en el documento MD05, memoria descriptiva y justificativa de estructuras.

En Barcelona, a 18 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón

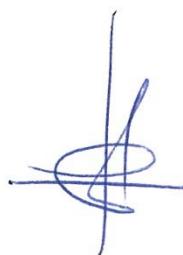
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez

COAM 17.586

Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar

COAM 15.898

Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

<sup>1</sup> Este apartado justifica el DB-SI y la Ordenanza municipal de condiciones de protección contra incendios de Barcelona (2008). Acuerdo del Consejo Plenario del 29 de febrero de 2008.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		Gv4	ica	<b>250318</b>	<b>[4]</b>

# MJA01-SI

## Memoria justificativa de normativa estatal 01 CTE DB-SI

Redactado: AAA  
Revisado: ICA

control de cambios  
cambio 01  
000000

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250321	[1]	

1. Memoria justificativa de normativa estatal 1	3
1.2. Seguridad en caso de incendios (CTE DB-SI)	4
1.2.1. Nota previa	4

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250321	[2]	

## 1. Memoria justificativa de normativa estatal 1

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias, relativas al DB-SI, recogidas en el *REAL DECRETO 134/2006*, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación, y por sus posteriores modificaciones que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[3]</b>	

## 1.2. Seguridad en caso de incendios (CTE DB-SI) 1

### 1.2.1. Nota previa

La justificación del cumplimiento de las exigencias de seguridad de incendios, recogidas en el REAL DECRETO 134/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación. DB-SI se incluye en el Anexo de incendios ANP04.

---

<sup>1</sup> Este apartado justifica el DB-SI y la Ordenanza municipal de condiciones de protección contra incendios de Barcelona (2008). Acuerdo del Consejo Plenario del 29 de febrero de 2008.

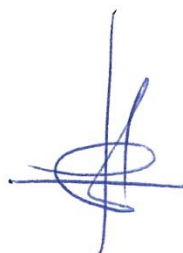
proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[4]</b>

En Barcelona, a 21 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[5]</b>

# MJA01-SUA

## Memoria justificativa de normativa estatal 01 CTE DB-SUA

Redactado: AAA

Revisado: ICA

Se eliminan escalones interiores en aulas  
250225

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA01	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250321	[1]	

<b>1. Memoria justificativa de normativa estatal</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Seguridad de utilización (CTE DB-SUA)</b>	<b>4</b>
1.2.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (CTE DB-SUA 1)	4
1.2.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (CTE DB-SUA 2)	4
1.2.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (CTE DB-SUA 3)	5
1.2.4. Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada (CTE DB-SUA 4)	5
1.2.5. Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación (CTE DB-SUA 5)	6
1.2.6. Seguridad frente al riesgo de atrapamiento (CTE DB-SUA 6)	6
1.2.7. Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento (CTE DB-SUA 7)	6
1.2.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (CTE DB-SUA 8)	6
1.2.9. Accesibilidad (CTE DB-SUA9)	6

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Memoria justificativa de normativa estatal 1

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias, relativas al DB-SUA, recogidas en el *REAL DECRETO 134/2006*, de 17 de marzo, por el que se aprueban el Código Técnico de la Edificación, y por sus posteriores modificaciones que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[3]</b>	

## 1.2. Seguridad de utilización (CTE DB-SUA)

### 1.2.1. Seguridad frente al riesgo de caídas (CTE DB-SUA 1)

- **Resbaladricidad de los suelos**

El uso del edificio es docente, por lo tanto la clase de los suelos debe cumplir la exigencia de la tabla 1.2. Según dicha tabla, la clase de cada tipo de suelo en el proyecto por zonas, es la siguiente:

- zonas interiores secas (pte. <6%):  $\geq$ CLASE 1
- zonas interiores húmedas en baños (pte. <6%):  $\geq$ CLASE 2
- zonas exteriores  $\geq$  CLASE 3

- **Discontinuidades en el pavimento**

En los pavimentos, con el fin de evitar tropiezos, se cumplen las siguientes exigencias:

- No se han previsto pavimentos con juntas que presenten resaltos de más de 4mm, ni salientes puntuales que sobresalgan más de 12mm y o generales que excedan 6mm respecto del nivel del pavimento.
- No se han previsto zonas con desniveles que excedan 5cm.
- No se han previsto perforaciones de más de 1.5cm de diámetro.

En las zonas de circulación no hemos previsto barreras que las delimiten, ni uno o dos escalones aislados.

- **Desniveles**

No existen desniveles mayores de 55cm en el interior de la planta de actuación.

- **Escaleras y rampas**

No existen escalera y/o rampas en la zona de actuación.

- **Limpieza de acristalamientos exteriores**

El uso del edificio es docente, por lo que este apartado no es de aplicación.

### 1.2.2. Seguridad frente al riesgo de impacto o atrapamiento (CTE DB-SUA 2)

- **Impacto**

La altura libre de paso en zonas de circulación es igual o mayor que 2'20m y los umbrales de las puertas tienen una altura libre de, al menos, 2m.

Las puertas abatibles abaten sus hojas, de modo que, no invaden los pasillos de ancho menor a 2'50m. Todas tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación y mantenimiento se realizará conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[4]</b>	

- **Atrapamiento**

La hoja de la puerta corredera dispondrá de un sistema de tope, que limite su apertura, de modo que queden separadas, al menos, 20cm respecto del objeto fijo más próximo.

### 1.2.3. Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos (CTE DB-SUA 3)

- **Aprisionamiento**

En el interior del aseo adaptado hemos previsto un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se puede transmitir una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control.

La fuerza de apertura prevista para las puertas de salida es de 140N, excepto en las situadas en itinerarios accesibles que se prevé de 25N, y de 65N cuando son resistentes al fuego.

### 1.2.4. Seguridad frente al riesgo por iluminación inadecuada (CTE DB-SUA 4)

- **Alumbrado normal en zonas de circulación**

La instalación de alumbrado prevista proporciona, al menos, una iluminancia mínima de 100lux en las interiores, con un factor de uniformidad media superior al 40%.

- **Alumbrado de emergencia**

El proyecto está dotado con alumbrado de emergencia en las zonas y elementos siguientes:

- Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro.
- Los aseos de planta.
- Sala técnica
- Las señales de seguridad.
- El itinerario accesible.

Estas luminarias se sitúan, al menos, a 2m por encima del nivel del suelo y está situadas en cada puerta existente en el recorrido de evacuación, en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos, además de en el interior de cada una de las estancias, a fin de conseguir la intensidad lumínica exigida. La instalación se ha proyectado siguiendo las prescripciones descritas en el apartado 2.3 de esta sección SUA 4, excepto lo referente a la intensidad de iluminación de las vías de evacuación, en las que hemos previsto una intensidad mínima de 3lux en los ejes de los medios de evacuación<sup>1</sup>.

Del mismo modo, las señales de seguridad están iluminadas siguiendo las prescripciones del apartado 2.4. de la misma sección SUA 4.

<sup>1</sup> Esta exigencia se recoge en la Ordenanza municipal de condiciones de protección contra incendios del Ayuntamiento de Barcelona, tras el acuerdo del Consejo Plenario de 29 de febrero de 2008.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[5]</b>	

### 1.2.5. Seguridad frente al riesgo por situaciones de alta ocupación (CTE DB-SUA 5)

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque la ocupación del edificio no supera los 3000 espectadores de pie.

### 1.2.6. Seguridad frente al riesgo de atrapamiento (CTE DB-SUA 6)

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque las obras previstas no contemplan la ejecución, ni actuaciones en ninguna piscina de uso colectivo.

### 1.2.7. Seguridad frente al riesgo por vehículos en movimiento (CTE DB-SUA 7)

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque el uso es docente.

### 1.2.8. Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo (CTE DB-SUA 8)

Esta sección no es de aplicación para el presente proyecto, porque no se ve modificada la cubierta.

### 1.2.9. Accesibilidad (CTE DB-SUA9)

Los elementos fundamentales del presente proyecto cumplen lo dispuesto en el DB-SUA9, contenido en el código técnico de la edificación, así como el Decret 135/1995 (Codi acces. Catalunya). Dichas exigencias son las siguientes:

- No existe ninguna escalera ni escalón aislado en el interior.
- En la planta hay espacios libre de giro de 1,50m de diámetro.
- Las puertas del itinerario tienen como mínimo una anchura de 0,80m y altura 2,00m
- Las hojas de las puertas tienen mínimo 80cm de ancho.
- Los tiradores de las puertas se accionan mediante mecanismos de palanca.
- El pavimento no es deslizante.
- Los espacios libres de anchos de paso, cambios de dirección y espacios libres a ambos lados de una puerta, se justifican en la memoria MJB02, justificativa del D209/2023.

- **Accesibilidad en el exterior del edificio**

El acceso accesible a planta se realiza desde el núcleo de ascensores, grafiado en el plano J\_AC01.

- **Accesibilidad entre plantas del edificio**

No se modifica la instalación de elevación existente. El ascensor accesible preexistente, posee unas dimensiones de cabina interior de 1.10x1.40m.

- **Accesibilidad en las plantas del edificio**

Existe un itinerario accesible que comunica el acceso accesible con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación y con los elementos accesibles.

Dicho itinerario está debidamente señalizado y cumple con las siguientes condiciones:

- Sin escalones, con pendiente  $\leq 4\%$  o rampas de dimensiones justificadas en el apartado 1.3.1.4.
- Espacio para giro de  $\geq 1,50\text{m}$  en vestíbulo de entrada, al fondo de pasillos  $> 10\text{m}$

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[6]</b>	

- Las puertas dentro del recorrido o de acceso a zonas de uso público, dejan una anchura libre de paso  $\geq 0,80\text{m}$  no aportada por más de una hoja. La distancia del mecanismo de apertura al encuentro en rincón es  $> 0,30\text{m}$ . Los mecanismos serán accesibles y la fuerza de apertura conforme a normativa.
- Pavimento conforme a normativa.

• **Dotación de elementos accesibles**

**1.2.9..1. Viviendas accesibles**

El edificio objeto de reforma no tiene uso residencial, por lo que este apartado no es de aplicación.

**1.2.9..2. Alojamientos accesibles**

El edificio objeto de reforma no es de uso residencial público, por lo que este apartado no es de aplicación.

**1.2.9..3. Plazas de aparcamiento accesibles**

El edificio objeto de reforma no cuenta con aparcamiento propio, por lo que este apartado no es de aplicación.

**1.2.9..4. Plazas reservadas**

El edificio objeto de reforma no cuenta con ningún espacio con asientos fijos para el público, por lo que este apartado no sería de aplicación.

**1.2.9..5. Piscinas**

El edificio objeto de reforma no cuenta con ninguna piscina, por lo que este apartado no es de aplicación.

**1.2.9..6. Servicios higiénicos accesibles**

Se incorpora dos aseos accesible.

Dichos aseos están debidamente señalizados y cumple con las siguientes condiciones:

- Comunicado con un itinerario accesible
- Puerta corredera, con anchura de paso  $> 80\text{cm}$ .
- Pavimento antideslizante.
- Aparatos sanitarios adaptados, con mecanismos accesibles y barras de apoyo. El lavabo no tiene pie ni mobiliario inferior que estorbe su utilización.
- El espejo tendrá colocado el canto inferior a una altura de  $0,90\text{m}$  del suelo.

El resto de características quedarán justificadas en la memoria MJB02 del D209/2023 de accesibilidad.

**1.2.9..7. Mecanismos**

Los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma que hemos previstos son mecanismos accesibles, con las siguientes características:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[7]</b>	

Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120cm cuando sean tomas de corriente o de señal.

- La distancia a encuentros en rincón será de al menos 35cm.
- Los interruptores y los pulsadores de alarma serán de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático.
- Tendrán contraste cromático respecto del entorno.
- No prevemos la colocación de interruptores de giro y palanca.
- No prevemos iluminación con temporización en el servicio higiénico adaptado.

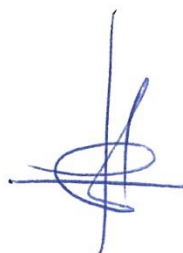
proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[8]</b>	

En Barcelona, a 21 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586  
Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898  
Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA01</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 01.RD 314/2006			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[9]</b>	

# MJA02

## Memoria justificativa de normativa estatal REBT

Redactado: QUA  
Revisado: ICA

control de cambios  
cambio 01  
000000

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA02	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[1]

<b>MJ.1. Memoria justificativa de normativa</b>	<b>3</b>
1.1. Antecedentes	3
1.2. Emplazamiento	3
1.3. Uso a que se destina	3
1.4. Empresa de mantenimiento – conservador inicial	3
1.5. Normativa aplicada	3
1.6. Control inicial y revisión periódica de la instalación	4
1.7. Características del edificio	4
<b>MJ.2. Justificación de potencias</b>	<b>5</b>
2.1. Suministro principal	5
<b>MJ.3. Descripción de la instalación eléctrica</b>	<b>5</b>
3.1. Acometida	5
3.2. Caja general de protección	5
3.3. Caja de protección y medida	5
<b>MJ.4. Derivaciones interiores</b>	<b>6</b>
4.1. Suministro principal	6
4.2. Cuadros de distribución	6
Sobreintensidades	7
Sobretensiones	7
Sobretensiones permanentes	7
Contactos directos	7
Contactos indirectos	7
4.3. Instalación interior y cumplimiento ITC-BT-28	8
4.4. Instalación de alumbrado	8
Luminarias	8
Luminarias de emergencia	9
Tomas de corriente y mecanismos	10
<b>MJ.5. Instalación de puesta a tierra</b>	<b>10</b>
<b>MJ.6. Anejo de cálculo circuitos eléctricos</b>	<b>10</b>

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

## MJ.1. Memoria justificativa de normativa

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en cada una de las secciones que, componen el *Reglamento electrotécnico para baja tensión* (en adelante R.E.B.T.) aprobado mediante el *REAL DECRETO 842/2002* (B.O.E. del 18 de septiembre de 2002) que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

### 1.1. Antecedentes

- Según los datos de la legalización eléctrica:
  - La zona de actuación cuenta con un subcuadro de distribución (SQDP5) y 3 cuadros eléctricos (Alimentación alumbrado; tomas de corriente y clima; alimentación segura).
  - La acometida hasta el subcuadro de derivación es de 4×95+50mm<sup>2</sup>.
  - La acometida hasta el subcuadro de alimentación segura es de 5×16mm<sup>2</sup>.

### 1.2. Emplazamiento

El emplazamiento de la instalación es:

Escola de Comerç Internacional. ESCI, Pasaje de Pujades, 1. 08003 Barcelona

### 1.3. Uso a que se destina

La energía eléctrica se destina para el suministro de las instalaciones eléctricas de un centro de educación universitaria. El local se clasifica como de pública concurrencia según la ITC BT 28, por ser un centro de enseñanza con una ocupación prevista de más de 50 personas.

### 1.4. Empresa de mantenimiento – conservador inicial

Se contratará una empresa de mantenimiento es responsable de la instalación por un periodo de garantía de un año a partir de la fecha de entrada en funcionamiento de la instalación y para que así conste firma un documento con el titular de la instalación que acredita esta garantía, el cual se adjunta a la carpeta de BT.

### 1.5. Normativa aplicada

La instalación eléctrica se proyecta de manera que cumpla el vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), según RD 842/2002 de 02/08/2002, y específicamente las siguientes Instrucciones Técnicas Complementarias.

- ITC BT 05 Verificaciones e inspecciones
- ITC BT 09 Instalaciones de alumbrado exterior
- ITC BT 10 Previsión de cargas por suministros en baja tensión
- ITC BT 11 Redes de distribución de energía eléctrica. Acometidas
- ITC BT 12 Instalaciones de enlace. Esquemas
- ITC BT 13 Instalaciones de enlace. Cajas generales de protección
- ITC BT 14 Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación
- ITC BT 15 Instalaciones de enlace. Derivaciones individuales
- ITC BT 16 Instalaciones de enlace. Contadores: Ubicación y sistemas de instalación

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>	

ITC BT 17 Instalaciones de enlace. Dispositivos generales e individuales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

ITC BT 18 Instalaciones de puesta a tierra

ITC BT 19 Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales

ITC BT 20 Instalaciones interiores o receptoras. Sistemas de instalación

ITC BT 21 Instalaciones interiores o receptoras. Tubos y canales protectoras

ITC BT 22 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobreintensidades

ITC BT 23 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra sobretensiones

ITC BT 24 Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra los contactos directos e indirectos.

ITC BT 28 Instalaciones en locales de pública concurrencia

ITC BT 44 Instalación de receptores, Receptores por alumbrado

Asimismo, también se cumplen las Normas Particulares de la Compañía suministradora de energía eléctrica sobre las instalaciones de Enlace, aprobadas por el Departamento de Industria y Energía de la Generalidad de Cataluña.

## 1.6. Control inicial y revisión periódica de la instalación

Dado que el local se considera de pública concurrencia según la ITC-BT-28, la instalación debe obtener un certificado inicial favorable de parte de una EIC antes de su puesta en servicio. Con este fin, la instalación debe ser objeto de inspección inicial, tal y como se estipula en la ITC-BT-05.

Asimismo, el titular de la instalación debe obtener cada 5 años desde la fecha de emisión del certificado inicial, un certificado de revisión periódica favorable. Con este fin, se debe solicitar la revisión periódica a una EIC con la antelación suficiente como para poder corregir los posibles defectos y poder volver a solicitar la inspección definitiva antes del plazo de 5 años indicado.

## 1.7. Características del edificio

En la reforma de la planta quinta del edificio ESCI – UPF se propone el reemplazo la instalación de climatización de esta planta, que es independiente al resto del edificio; así como la mejora de la instalación de ventilación que funciona juntamente con el resto del edificio.

La reforma actúa sobre las plantas quinta y cubierta con una superficie útil total de 1074,53 m<sup>2</sup>.

La planta quinta se redistribuye en nuevos espacios de aulas, oficinas y despachos, taller de trabajo en grupos, ágora, circulaciones, terraza y núcleos sanitarios.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[4]</b>	

## MJ.2. Justificación de potencias

### 2.1. Suministro principal

La potencia total de la planta quinta y las instalaciones será de 136,59 kW y la potencia total con simultaneidad será de 104,76 kW, equivalente al 77% de la instalada. La potencia prevista existente para la planta quinta en la legalización es de 110,0kW, inferior a la prevista.

## MJ.3. Descripción de la instalación eléctrica

### 3.1. Acometida

Es la parte de la instalación comprendida entre la red de distribución y la caja general de protección. Cumple la ITC-BT-11.

La acometida es subterránea mediante tubos rígidos, según la ITC-BT-21 1.2.4. Se procura conseguir una profundidad mínima de 0,80 metros y una separación a otras instalaciones de 0,20 metros, según ITC-BT-07 2.2.3.

La instalación de los conductores la realiza la compañía eléctrica suministradora.

Esta parte de la instalación no está sometida a legalización por parte de este proyecto, siendo propiedad de la compañía distribuidora.

### 3.2. Caja general de protección

Es la caja que aloja los elementos de protección de la línea general de alimentación. Además, fija el límite de la propiedad de la instalación.

Esta parte de la instalación no está sometida a legalización por parte de este proyecto, siendo propiedad de la compañía distribuidora.

### 3.3. Caja de protección y medida

Los dispositivos de lectura de los equipos de medida se instalan entre 0,7 y 1,8 m de altura.

Los tipos de caja de protección y medida se adapta a los tipos normalizados recogidos en las especificaciones técnicas de las empresas distribuidoras, en función de la potencia del suministro.

Las cajas de protección y medida tienen un grado de protección IP43 e IK09 para colocación exterior e IP40 e IK09 para colocación interior y sueño precintables.

Esta parte de la instalación no está sometida a legalización por parte de este proyecto, siendo propiedad de la compañía distribuidora.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[5]</b>	

## MJ.4. Derivaciones interiores

### 4.1. Suministro principal

Como se ha comentado el cuadro principal del edificio está en planta sótano y existe una derivación conectada a los cuadros de la planta quinta.

El cuadro general de planta quinta se conectará a la acometida existente de 4x95+50mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro general de la planta.

El cuadro del suministro de socorro se conectará a la acometida existente de 5x16mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro SQSP5\_Alimentación segura.

Los circuitos específicos de climatización se conectarán al cuadro existente de climatización de cubierta con sus debidas protecciones.

### 4.2. Cuadros de distribución

Como se ha comentado el cuadro principal del edificio está en planta sótano y existe una derivación conectada a los cuadros de la planta quinta.

El cuadro general de planta quinta se conectará a la acometida existente de 4x95+50mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro general de la planta.

El cuadro del suministro de socorro se conectará a la acometida existente de 5x16mm<sup>2</sup> que ahora conecta al cuadro SQSP5\_Alimentación segura.

Los circuitos específicos de climatización se conectarán al cuadro existente de climatización de cubierta con sus debidas protecciones.

La acometida del cuadro principal, consistirá en un cable de cobre pentapolar aislado con una sección de 4x95+50mm<sup>2</sup>. Por lo que respecta a la intensidad máxima admisible, debe considerarse que por el cable circulará la siguiente intensidad:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} = \frac{44.122 \text{ W}}{\sqrt{3} \times 400\text{V} \times 0,9} = 71 \text{ A}$$

\*Se ha considerado un factor de potencia cuerpo  $\varphi$  de 0,9, ya que se tendrán cargas inductivas (luminaria LED, aparatos con motores inductivos conectados a los enchufes).

A partir de la tabla 1 de la ITC-BT-19 para una sección de 95 mm<sup>2</sup>, se tiene una intensidad máxima admisible aproximada de 194A valor que cumple con la intensidad máxima que se espera por el circuito.

La previsión de espacios para la instalación eléctrica, así como por sus elementos y equipos, y las características a satisfacer se cumplimentarán de acuerdo con lo especificado en el REBT y las Normas Técnicas Particulares.

Los diferentes cuadros no están en lugares accesibles al público, tal y como se requiere en la ITC BT 28. En los mismos, y en el conjunto de la instalación se toman las siguientes medidas de protección de cara a combatir:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[6]</b>	

## Sobreintensidades

En la protección contra sobreintensidades se sigue la ITC-BT-22. Se colocan interruptores magnetotérmicos de corte omnipolar para procurar la protección contra sobreintensidades y cortocircuitos, teniendo en cuenta las intensidades máximas admisibles señaladas en la ITC-BT-19 y las lcc.

## Sobretensiones

Se ha colocado un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias en la cabecera del cuadro general (según ITC-23 del nuevo Reglamento de Baja Tensión). Está indicado por sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas directas o impactos indirectos de rayos.

## Sobretensiones permanentes

Se ha colocado un dispositivo de protección contra sobretensiones transitorias en la cabecera del cuadro general (según ITC-23 del nuevo Reglamento de Baja Tensión). Está indicado por sobretensiones provocadas por descargas atmosféricas directas o impactos indirectos de rayos.

## Contactos directos

En la protección contra contactos directos se sigue la ITC-BT-24.

Se busca esta protección por medio del aislamiento de las partes activas. La resistencia de aislamiento es superior a 500.000 ohms, cumpliendo el punto 2.9 de la ITC-BT-19

La instalación de diferenciales de alta sensibilidad puede considerarse como una protección complementaria en el caso del contacto fase-tierra.

## Contactos indirectos

En la protección contra contacto indirectos se sigue la ITC-BT-24. Se adopta la protección por corte automático de la alimentación por dispositivos de protección de corriente diferencial, en un esquema de distribución TT. Todas las masas metálicas se conectan a un mismo suelo.

Se quiere evitar que la tensión de contacto sea superior a 24 V. Se utilizan interruptores diferenciales de entre 0.03 y 0.300 personas de sensibilidad.

Con estas premisas, se debe limitar el valor máximo del suelo, que en el caso más desfavorable no debe pasar de :

$$R_t \leq \frac{V}{I} = \frac{24}{0.3} = 80 \text{ - Ohms}$$

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[7]</b>	

### 4.3. Instalación interior y cumplimiento ITC-BT-28

Todos los cables son no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Todos los elementos de conducción son "no propagadores de la llama", de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1.

Para un montaje ordenado y la facilidad de llevar a cabo un buen mantenimiento, se ha previsto la instalación de una bandeja metálica de distribución, equipada con un separador para poder separar las líneas de alimentación eléctrica de las líneas de control y pequeña señal, y tapa.

Los conductores a utilizar para la alimentación de los puntos de consumo y para la interconexión de cuadro general a subcuadros, serán de cobre, del tipo RZ1-K 0,6/1kV cuando transcurran dentro de la bandeja, y de tipo ES07Z1-K protegidos con tubos de PVC rígidos cuando pasen fuera de la bandeja.

Las derivaciones o uniones se harán en el interior de cajas de conexión de PVC, mediante bornes de conexión, sin unión o conexión de dos cables por 100 metros. Las dimensiones de estas cajas permitirán alojar, de forma holgada, a todos los conductores que tengan que cabrear. La profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50%. Las dimensiones mínimas serán de 40 mm de profundidad y 80 mm de diámetro o lado interior.

La cubierta de los cables unipolares serán de color negro, marrón o gris, para los conductores de fase, azul por el neutro y verde amarillo para el conductor de protección.

Todas las conducciones, formadas por tubos rígidos, tubos coarrugados y bandejas, cumplirán con la norma UNE 50086-1.

### 4.4. Instalación de alumbrado

La distribución de las líneas de alumbrado es tal que el corte de la corriente en cualquiera de ellas no afecta a más de una tercera parte de las lámparas.

Cada circuito de iluminación tendrá su conductor de neutro independiente y todas las canalizaciones llevarán a su conductor de protección que llegará a todos los puntos de luz y tomas de corriente.

#### Luminarias

Los receptores de alumbrado utilizados en la presente instalación respetarán las prescripciones señaladas por la instrucción ITC-BT-44. Todas las luminarias fluorescentes llevarán los condensadores necesarios para mejorar el factor de potencia hasta 0,90.

Al calcular las potencias de consumo de los tubos fluorescentes y lámparas de descarga, se ha tenido en cuenta el consumo del equipo de encendido, por la potencia de cálculo de las líneas que los alimentan, se ha tenido en cuenta la Instrucción ITC-BT-44 del REBT que señala que la carga mínima prevista en voltios será 1,8 veces la potencia en W de las lámparas o tubos de descarga que alimenten.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[8]</b>	

En general, la derivación mínima a receptores de alumbrado será de 1,5 mm<sup>2</sup> de sección si la línea que los alimenta está protegida con un Pia de 10 A y de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección si el Pia de protección de la línea es de 16 A si la distancia lo hace necesario también se utilizará conductor de 4 mm<sup>2</sup> de sección.

Todas las luminarias instaladas serán de tecnología LED (cumplirán con las especificaciones establecidas a las normas UNE) con los siguientes requerimientos:

- Eficacia luminosa mínima: 75lm/W (óptimo entre 100 y 160 lm/W)
- Durabilidad: superior a 50.000 horas
- Rendimiento: mínimo L90B10
- Temperatura color: 2.700° K
- ICR: mínimo superior a 80 y espacios con requerimiento alto superior a 90
- Control de luminarias con la posibilidad de ser reguladas.
- Control de luminarias por medio de sensores de presencia e iluminación.

Los modelos de las luminarias y sus características técnicas se resumen en el cuadro a continuación. Estos son:

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESPACIO	MARCA	MODELO	POTENCIA	FLUJO LUMINOSO	TEMPERATURA COLOR	TENSIÓN	PROTECCIÓN
					W - W/m	lm	Kº	V	
<b>LUMINARIAS</b>									
IEP01	LED CIRCULAR	Aulas y salas de reuniones	ACB	ISIA PRO 01.000	100,0 W	12.100	2.700	230	IP20
IEP02	LED CIRCULAR	Aula, despachos y circulaciones	ACB	ISIA PRO 0600	50,0 W	5.750	2.700	230	IP20
IEP03	LED LINEAL EMPOTRADO	Circulaciones	LLURIA	ST68 + MO19,2-40	19,2 W/ml	1.865	2.700	24	IP20
IEP04	LED LINEAL EMPOTRADO	Detalle circulaciones	LLURIA	ST6 + MO9,6-40	9,6 W/ml	935	2.700	24	IP20
IEP05	LED LINEAL EMPOTRADO	Asesos	LLURIA	ST68 + MO14,2-40	14,2 W/ml	1.730	2.700	24	IP20
IEP06	TUBO LED	Salas instalaciones	-	Tubo LED estanco 120cm	40,0 W	3.900	2.700	230	IP65
IEP22	CARRIL TRIFASICO DALI	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	Track 48V SURFACE SHORT 2M WHITE	-	-	-	48	IP20
IEP23	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	FIT 48V DIM DALI 20º	5,5 W	620	2.700	48	IP20
IEP24	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	TOP 48V DIM DALI 56º	6,5 W	610	2.700	48	IP20
IEP25	LAMPARA COLGANTE	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	STICK 44 48V DALI	5,6 W	530	2.700	48	IP20
IEP26	LUMINARIA SUPERFICIAL	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	BLACK FOSTER SURFACE REMOTE	6,3 W	570	2.700	48	IP20
IEP27	LED SPOT EMPOTRADO	Circulaciones	FREPI	CORAL MINI FLD 7W	7,0 W	770	2.700	48	IP20
<b>LUMINARIAS DE EMERGENCIA</b>									
IEP07	EMERGENCIA TECHO	Aulas y pasillo	DAISALUX	IZAR N30 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP08	PERMANENTE ASCENSOR	Ascensor	DAISALUX	IZAR P30 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP09	EMERGENCIA ESTANCA	Exterior / instalaciones	DAISALUX	HYDRA LD N6 (1 hora)	-	250	-	230	IP66
<b>CONTROL ILUMINACIÓN</b>									
IEP10	DETECTOR (master)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-M-DALI/DS1-HVAC-FT	-	-	-	-	-
IEP11	DETECTOR (master)	Circulación	BEG	PD4-M-1C-C-PS-FT	-	-	-	-	-
IEP12	DETECTOR (master)	Asesos y circulación	BEG	PD2-M-1C	-	-	-	-	-
IEP13	DETECTOR (esclavo)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-S	-	-	-	-	-
IEP14	DETECTOR (esclavo)	Asesos	BEG	PD2-S	-	-	-	-	-

No se permitirá que las luminarias cuelguen directamente de su cable de alimentación.

## Luminarias de emergencia

En los planos de iluminación se muestra la situación de cada uno de los puntos de luz de emergencia, así como sus características.

Para los locales de uso general se instalarán luminarias de la marca DAISALUX modelo IZAR N30 empotrada en el falso techo, con una autonomía de una hora en caso de emergencias. Asimismo, se instalará un punto de iluminación permanente IZAR P30 con una autonomía de una hora y funcionamiento permanente, al exterior de las puertas de los ascensores. Las ópticas de la luminaria se escogen en función del espacio que sirvan, siendo en circulaciones la óptica de Evacuación (EVC) y en el resto de los espacios la óptica Antipánico estándar.

En caso de que las luminarias se encuentren en el exterior o en locales semi exteriores, así como en espacios de mantenimiento y almacenes, se instalarán luminarias de la marca DAISALUX modelo HYDRA N6 de superficie con el accesorio KES que asegura una estanqueidad y resistencia de IP66 IK08. En el caso de que estos estén en el exterior, incluirán además el complemento AEX específico para su instalación en el exterior.

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[9]</b>

Se garantizará una intensidad mínima una intensidad mínima de 3 lux en los ejes de todos los recorridos de evacuación, tal como se indica en la ordenanza de Barcelona. El nivel de potencia de la iluminación de evacuación en recorridos de evacuación será de 0,2 W/m².

Se han distribuido luces de emergencia en los diferentes espacios y distribuidores del edificio para asegurar la evacuación segura de los usuarios. Estas estarán construidas bajo las normativas UNE 20-392-93 y UNE-EN 60598-2-22. Su material envolvente será de policarbonato auto extingible con tres entradas M20 y elementos de acero inoxidable.

### **Tomas de corriente y mecanismos**

Los interruptores y conmutadores de iluminación serán en general, de una intensidad nominal de 10A y las tomas de corriente generales, serán de una intensidad nominal de 16 A, todas con toma de tierra incorporada y dispositivo de seguridad.

Los receptores de fuerza en la presente instalación respetarán las prescripciones señaladas por la instrucción ITC-BT-19.

### **MJ.5. Instalación de puesta a tierra**

La instalación se conectará a la toma de tierra existente en el edificio.

### **MJ.6. Anejo de cálculo circuitos eléctricos**

En este apartado se hace referencia a la instalación eléctrica, donde se describirá la instalación de baja tensión que se diseñará siguiendo las especificaciones establecidas al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El cuadro general del edificio está en planta sótano y existe derivación conectada a los cuadros de la planta quinta.

El cuadro general de planta quinta se conectará a la acometida existente de 4×95+50mm² que ahora conecta al cuadro general de la planta.

El cuadro del suministro de socorro se conectará a la acometida existente de 5×16mm² que ahora conecta al cuadro SQSP5\_Alimentación segura.

Los circuitos específicos de climatización se conectarán al cuadro existente de climatización de cubierta con sus debidas protecciones.

- Cuadro general
- Subcuadro Planta quinta suministro socorro
- Subcuadro Planta cubierta suministro general
- Circuitos planta cubierta

Se adjuntan las tablas de cálculo de caída de tensión de los circuitos de la instalación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA02</b>	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[10]</b>	

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA02	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[11]

INTERUPRIDOR		INTERUPRIDOR		NOMBRE / TIPO CIRCUITO		POTENCIA		SIMULTANEIDAD		ESQUEMA UNIFILAR			CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN			INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO			
						TENSIÓN		POTENCIA		SIMULTANEIDAD		INTENSIDAD			Caja de tensión total			Resistencia	
						V		kW		%		COS φ			m			lcc	
												mm²						kA	
CONEXIÓN NUEVOS CUADROS																			
Alimentación planta 5																			
Alimentación instalaciones cubierta																			
CUADRO GENERAL																			
existente	SQ.5	50 Planta Quinta suministro socorro		400	11.253	73%	8.168								1,00				
	SQ.C	50 Planta Cubierta suministro general		400	44.122	53%	23.500								1,00				
	SQ.C	Circuitos planta cubierta		400	81.224	90%	73.102												
	Total					136.599	77%	104.769											
50 Planta Quinta suministro socorro																			
4P 100A	Derivación de cuadro general																		
	2P 16 A	P5.1	iluminación aguas / distribuidor	230	1.204	90%	1.084	0,9	5,82	×2	2,5	2,33	58,5	1,90	2,90	0,84	0,22		
	2P 16 A	P5.2	iluminación aula 01	230	1.100	90%	990	0,9	5,31	×2	2,5	2,13	22,5	0,67	1,67	0,32	0,57		
	2P 6 A	P5.3	iluminación emergencias	230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	0,16	60,5	0,14	1,14	1,45	0,13		
	2P 40A/30mA	P5.4	iluminación aula 02 / aula 03	230	1.050	90%	945	0,9	5,07	×2	2,5	2,03	54,0	1,53	2,53	0,78	0,24		
	2P 16 A	P5.5	iluminación aula 03	230	1.100	90%	990	0,9	5,31	×2	2,5	2,13	67,0	1,99	2,99	0,96	0,19		
	2P 6 A	P5.6	iluminación emergencias	230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	0,16	65,0	0,15	1,15	1,56	0,12		
	2P 16 A	P5.7	iluminación despachos y salas	230	650	90%	585	0,9	3,14	×2	2,5	1,26	44,5	0,78	1,78	0,64	0,29		
	2P 16 A	P5.8	iluminación taller de trabajo en grupo y baños	230	1.438	90%	1.294	0,9	6,95	×2	2,5	2,78	53,0	2,06	3,06	0,76	0,24		
	2P 6 A	P5.9	iluminación emergencias	230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	0,16	49,5	0,11	1,11	1,19	0,15		
	2P 40A/30mA	P5.SA.1	Enrutes RACS	230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	1,86	100	0,26	1,26	0,14	1,28		
	2P 16 A	P5.SA.2	Enrutes RACS planta	230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	1,86	49,5	1,28	2,28	0,71	0,26		
2P 40A/30mA	P5.SA.3	Enrutes puertos de trabajo	230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	1,86	25,0	0,66	1,66	0,36	0,51			
2P 16 A	P5.SA.4	Enrutes puertos de trabajo	230	1.680	50%	840	0,9	8,12	×2	2,5	3,25	49,5	2,25	3,25	0,71	0,26			
Total					11.253		8.168												

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MJA02	Memoria justificativa de normativa estatal 05. REBT		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[12]

INTERUPUTOR		INTERUPUTOR	NUMERO CIRCUITO	NOMBRE / TIPO CIRCUITO	POTENCIA		SIMULTANEIDAD		ESQUEMA UNIFILAR		CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	
					TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD D	POR CIRCUITO	INTENSIDAD	SECCIÓN	DENSIDAD	LONGITUD	CAIDA DE TENSIÓN CIRCUITO	%	Resistencia	Icc
					V	kW	%	kW	COS $\phi$	mm²	A/mm²	m	%	%	Ohms	kA
5Q Planta Cubierta suministro general																
4P 160A		Derivación de cuadro general			400	44.122	53%	23.500						1,00		
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.10	Enchufes Aula 01		230	1.320	89%	1.122	0,9	6,38	2,55	58,0	2,07	3,07	0,94	0,22
	2P 16 A	P5.11	Enchufes Aula 01 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	56,0	3,02	4,02	0,81	0,23
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.12	Enchufes Aula 01 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	52,0	2,81	3,81	0,75	0,25
	2P 16 A	P5.13	Enchufes Aula 01 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	46,5	2,67	3,67	0,71	0,26
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.14	Enchufes Aula 02		230	1.320	89%	1.122	0,9	6,38	2,55	68,5	2,44	3,44	0,99	0,19
	2P 16 A	P5.15	Enchufes Aula 02 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	65,5	3,54	4,54	0,94	0,20
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.16	Enchufes Aula 02 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	62,0	3,35	4,35	0,89	0,21
	2P 16 A	P5.17	Enchufes Aula 02 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	58,5	3,16	4,16	0,84	0,22
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.18	Enchufes Aula 03		230	1.320	89%	1.122	0,9	6,38	2,55	70,5	2,51	3,51	1,02	0,18
	2P 16 A	P5.19	Enchufes Aula 03 - Mesas 01		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	67,5	3,65	4,65	0,97	0,19
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.20	Enchufes Aula 03 - Mesas 02		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	64,5	3,48	4,48	0,93	0,20
	2P 16 A	P5.21	Enchufes Aula 03 - Mesas 03		230	2.000	50%	1.000	0,9	9,66	3,86	59,5	3,21	4,21	0,86	0,21
4P 40A/30mA	2P 16 A	P5.22	Enchufes agora		230	1.680	89%	1.428	0,9	8,12	3,25	38,5	1,75	2,75	0,55	0,33
	2P 16 A	P5.23	Enchufes Distribuidor		230	720	89%	612	0,9	3,48	1,39	56,0	1,09	2,09	0,81	0,23
	2P 16 A	P5.24	Enchufes Despertar		230	240	89%	204	0,9	1,16	0,46	18,5	0,12	1,12	0,27	0,69
	2P 16 A	P5.25	Enchufes Sala de Reuniones		230	2.280	89%	1.938	0,9	11,01	4,41	28,5	1,75	2,75	0,41	0,45
	2P 16 A	P5.26	Enchufes Biblioteca 1		230	2.160	89%	1.836	0,9	10,43	4,17	47,0	2,74	3,74	0,68	0,27
	2P 16 A	P5.27	Enchufes Biblioteca 2		230	2.040	89%	1.794	0,9	9,86	3,94	46,0	2,64	3,64	0,69	0,27
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.28	Scamanoz Aseo pm01		230	2.000	0%	0	0,9	9,66	3,86	12,5	0,42	1,42	0,11	1,64
	2P 16 A	P5.29	Scamanoz Aseo pm02		230	2.000	0%	0	0,9	9,66	3,86	17,5	0,59	1,59	0,18	1,17
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.30	Scamanoz Aseo 01		230	2.000	0%	0	0,9	9,66	3,86	21,0	0,71	1,71	0,19	0,97
	2P 16 A	P5.31	Scamanoz Aseo 02		230	2.000	0%	0	0,9	9,66	3,86	19,0	0,64	1,64	0,17	1,08
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.32	Perianas		230	400	29%	100	0,9	1,53	0,77	68,5	0,74	1,74	0,99	0,19
	2P 16 A	P5.33	Perianas		230	400	29%	100	0,9	1,53	0,77	47,0	0,51	1,51	0,88	0,27
2P 40A/30mA	2P 16 A	P5.34	Equipos climatización 1		230	2.250	79%	1.688	0,9	10,87	4,35	52,0	3,16	4,16	0,75	0,25
	2P 16 A	P5.35	Equipos climatización 2		230	1.992	79%	1.494	0,9	9,62	3,85	38,5	2,07	3,07	0,55	0,33
		Total				44.122	53%	23.500					max:	4,65		
Circuitos planta cubierta																
4P 160A/30mA		Derivación de cuadro general			400	81.224	75%	60.918	0,9					1,00		
	4P 160 A	-	Climatización		400	67.400	79%	50.150	0,9	108,09	2,16	55,0	0,83	1,83	0,04	8,08
2P 40A/30mA	2P 16 A	-	Bombas climatización calor		230	1.377	79%	1.033	0,9	6,65	2,66	55,0	2,05	3,05	0,79	0,23
	2P 16 A	-	Bombas climatización frío		230	1.377	79%	1.033	0,9	6,65	2,66	55,0	2,05	3,05	0,79	0,23
4P 40A/30mA	4P 25 A	-	Ventilación		400	11.020	79%	8.303	0,9	17,75	2,96	55,0	1,13	2,13	0,33	0,97
		Total				81.224	75%	60.918					max:	4,65		

# MJA03

## Memoria justificativa. RITE

Redactado: QUA

Revisado: ICA

### control de cambios

-cambio 01

000000

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJA03	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[1]	

<b>MJ.1. Memoria justificativa de normativa</b>	<b>4</b>
MQ2.1.1. Antecedentes	4
MQ2.1.2. Emplazamiento	4
MQ2.1.3. Uso a que se destina	4
MQ2.1.4. Normativa	4
Normativa estatal aplicable	4
Normativa autonómica aplicable	5
<b>MJ.2. Requisitos de diseño</b>	<b>6</b>
MQ2.2.1. Descripción del edificio	6
Envolvente térmica	6
MQ2.2.2. Horarios, funcionamiento y ocupación	6
Uso	6
Caudal de ventilación	6
Condiciones exteriores de cálculo	9
Condiciones interiores de cálculo	9
Carga térmica	9
Demanda agua caliente sanitaria	10
<b>MJ.3. Análisis soluciones</b>	<b>10</b>
Cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene	10
Cumplimiento de la calidad térmica del ambiente	10
Calidad del aire interior	10
Calidad acústica	11
Higiene	13
MQ2.3.1. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética	14
Generación de calor y frío	14
Red de tuberías y conductos de calor y frío	15
Control de las instalaciones térmicas	17
Contabilización de consumos	18
Recuperación de energía	19
Aprovechamiento de energías renovables	19
Limitación del uso d'energía convencional	19
MQ2.3.2. Cumplimiento de la exigencia de seguridad	19
Generación de calor y frío	19
Seguridad en caso de incendio (CTE-DB-SI)	20
Red de tuberías de frío y calor	20
Protección contra incendios	23
Seguridad de uso	23
<b>MJ.4. Descripción de la instalación térmica</b>	<b>24</b>
MQ2.4.1. Sistema escogido	24
Descripción general	24

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

<b>MQ2.4.2. Instalación de climatización</b>	<b>24</b>
MQ2.4.2.1. Instalación de producción de energía	24
MQ2.4.2.2. Instalación de climatización	25
MQ2.4.2.3. Instalación de distribución	26
<b>MQ2.4.3. Instalación de ventilación</b>	<b>27</b>
MQ2.4.3.1. Equipos de ventilación	27
MQ2.4.3.2. Distribución del aire	27
<b>MQ2.4.4. Instalación de extracción</b>	<b>27</b>

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>	

## MJ.1. Memoria justificativa de normativa

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en cada una de las secciones que, componen el *Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios* (en adelante R.I.T.E.) aprobado mediante el *REAL DECRETO 1027/2007* (B.O.E. del 29 de marzo de 2007) y modificado por el *REAL DECRETO 238/2013* (B.O.E. del 13 de abril de 2013) que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

### MQ2.1.1. Antecedentes

- En cuanto a climatización
  - Bomba de calor aire-agua para la climatización de las plantas P0-P1-P2-P3-P4
  - Bomba calor aerotérmica con refrigerante para equipos de planta quinta
  - Bomba de calor aerotérmica con refrigerante para equipos de los vestíbulos y escaleras de todas las plantas. También incluye equipos de planta quinta.
- Ventilación
  - Equipo de ventilación KOOLAIR con recuperador de calor de placas y free-cooling para todo el edificio.

### MQ2.1.2. Emplazamiento

El emplazamiento de la instalación es:

Escola de Comerç Internacional. ESCI, Pasaje de Pujades, 1. 08003 Barcelona

### MQ2.1.3. Uso a que se destina

El edificio es un centro de educación superior. Las instalaciones de este proyecto se destinan a la calefacción, refrigeración y renovación del aire.

### MQ2.1.4. Normativa

#### Normativa estatal aplicable

- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE) y se crea la Comisión asesora para las instalaciones térmicas de los edificios.
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007. Publicado el 28 de febrero de 2008, BOE 51.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE) aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado en el B.O.E. del 11 de diciembre de 2009.
- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 12 de febrero de 2010.
- Real Decreto 249/2010, de 5 de marzo, por el que se adaptan determinadas disposiciones en materia de energía y minas dispuesto en la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[4]</b>	

leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, publicado en el B.O.E. del 18 de marzo de 2010.

- Corrección de errores del Real Decreto 1826/2009, de Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicada en el B.O.E. del 25 de mayo de 2010. • Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 13 de abril de 2013.
- Corrección de errores del Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE), aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, publicado el 5 de septiembre de 2013.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de noviembre, por el que se establecen los criterios higienico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.

## Normativa autonómica aplicable

- Instrucción 7/2008 de la secretaría de industria y empresa, que se aprueba el procedimiento administrativo para la puesta en servicio provisional para pruebas de las instalaciones térmicas en los edificios.
- Instrucción 5/2008, de la secretaría de industria y empresa, que aprueba los modelos normalizados de impresos para la tramitación administrativa de las instalaciones térmicas en los edificios.
- Instrucción 4/2008, de la secretaría de industria y empresa, que regula los requerimientos que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios en Cataluña.
- Instrucción 5/2009 de la secretaría de industria y empresa, de modificación de la instrucción 4/2008.
- Instrucción 2/2007, de la secretaría de industria y empresa, de aclaraciones sobre los requisitos de diseño de instalaciones térmicas en los edificios en relación al CTE y al Decreto 21/2006 sobre criterios ambientales y de ecoeficiencia en los edificios.
- Instrucción 4/2005, de la dirección general de energía y minas y seguridad industrial, de aclaración sobre los requisitos de diseño de instalaciones térmicas en los edificios y de instalaciones frigoríficas para la prevención de la legionelosis.
- Decreto 352/2004, de 27 de julio, por el que se establecen las condiciones higienico-sanitarias para la prevención y el control de la legionelosis.

Orden de 3 de mayo de 1999, sobre el procedimiento de actuación de las empresas instaladoras de las entidades de inspección y control y de los titulares, instalaciones reguladas por el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITE).

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[5]</b>	

## MJ.2. Requisitos de diseño

### MQ2.2.1. Descripción del edificio

En la reforma de la planta quinta del edificio ESCI – UPF se propone el reemplazo la instalación de climatización de esta planta, que es independiente al resto del edificio; así como la mejora de la instalación de ventilación que funciona juntamente con el resto del edificio.

La reforma actúa sobre las plantas quinta y cubierta con una superficie útil total de 1.074,53 m<sup>2</sup>.

La planta quinta se redistribuye en nuevos espacios de aulas, oficinas y despachos, taller de trabajo en grupos, ágora, circulaciones, terraza y núcleos sanitarios.

### Envolvente térmica

Las características de los cierres del edificio, tanto cierres opacos como transparentes, han seguido los datos del proyecto de arquitectura y, siempre, limitados por las transmitancias de la sección 1 del CTE-DB-HE en función de la zona climática C2.

### MQ2.2.2. Horarios, funcionamiento y ocupación

#### Uso

Todos los espacios de planta se consideran habitables y solo se consideran condicionados aquellos con ocupación permanente (se excluyen pasillos). El uso horario previsto es de 12h.

#### Caudal de ventilación

La tipología del edificio de la ampliación corresponde a un edificio terciario de uso educativo. Para el cálculo de la demanda de ventilación se utilizará el Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios del 2007 con las modificaciones del 2013 y del 2021 relativas a la eficiencia energética de los edificios.

La Instrucción técnica IT 1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios clasifica que la calidad del aire en un edificio con aulas de enseñanza el aire será de buena calidad, IDA 2.

Se utilizará el método C. Método directo por concentración de CO<sub>2</sub> para el cálculo de espacios con ocupación humana permanente.

#### Espacios con ocupación humana permanente

Para los espacios con ocupación permanente utilizaremos el método C. Método directo por concentración de CO<sub>2</sub>. Este método se usa para locales con elevada actividad metabólica, en nuestro caso, las aulas de educación con unas ratios de ocupación de 1,5 m<sup>2</sup>/persona y como usuarios hemos considerado jóvenes entre 20 y 29 años.

La concentración límite de CO<sub>2</sub> en estos locales sigue los valores de la tabla 1.4.2.3 donde para un IDA 2 encontramos 500ppm de CO<sub>2</sub> por encima de la concentración de aire exterior.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[6]</b>	

Categoría	ppm (*)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

(\*) Concentración de CO<sub>2</sub> (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior

Para la ciudad de Barcelona con una media de 450 ppm de CO<sub>2</sub> el límite final a tener en cuenta en el interior del aula será inferior a **950ppm CO<sub>2</sub>**.

Para el cálculo del caudal necesario para mantener la concentración de CO<sub>2</sub> por debajo del límite se utiliza la siguiente expresión, elaborada por el CSIC-IDAEA:

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación de CO}_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} * C_{\text{exterior CO}_2} * 1 * 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} * 1 * 10^{-6}}$$

Donde:

$C_{\text{estado estable}}$ : corresponde al límite establecido por el RITE = 950ppm (450ppm+500ppm)

$C_{\text{exterior CO}_2}$ : corresponde a la media exterior de la ciudad de Barcelona = 450ppm

Generación de CO<sub>2</sub>: a la generación del CO<sub>2</sub> por tipología de ocupante

Para el cálculo de la generación de CO<sub>2</sub> tenemos que establecer las tipologías de aulas de nuestro centro de enseñanza. En la remodelación de ESCI - UPF encontramos dos tipologías de aulas:

Aulas: con una superficie entre 110-120m<sup>2</sup> y una ocupación prevista de 64 estudiantes y 1 docente.

Espacios y talleres: con una superficie aproximada de 50-150m<sup>2</sup> y una ocupación prevista de 25-30 estudiantes.

Salas de reuniones y despachos: con una superficie aproximada de 8-25m<sup>2</sup> y una ocupación de 4-14 personas.

Para saber la generación de CO<sub>2</sub> de los usuarios tenemos que establecer la tipología de ellos a través de la edad, el sexo y el tipo de actividad. Los datos de las siguientes tablas se han extraído del documento de Persily and de Jonge, 2017. Indoor Air.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[7]</b>	

**TABLE 4** CO<sub>2</sub> generation rates at 273 K and 101 kPa for ranges of ages and level of physical activity

Age (y)	Mean body mass (kg)	BMR (MJ/day)	CO <sub>2</sub> generation rate (L/s)		
			Level of physical activity (met)		
			1.0	1.2	1.4
Males					
<1	8.0	1.86	0.0009	0.0011	0.0013
1 to <3	12.8	3.05	0.0015	0.0018	0.0021
3 to <6	18.8	3.90	0.0019	0.0023	0.0026
6 to <11	31.9	5.14	0.0025	0.0030	0.0035
11 to <16	57.6	7.02	0.0034	0.0041	0.0048
16 to <21	77.3	7.77	0.0037	0.0045	0.0053
21 to <30	84.9	8.24	0.0039	0.0048	0.0056
30 to <40	87.0	7.83	0.0037	0.0046	0.0053
40 to <50	90.5	8.00	0.0038	0.0046	0.0054
50 to <60	89.5	7.95	0.0038	0.0046	0.0054
60 to <70	89.5	6.84	0.0033	0.0040	0.0046
70 to <80	83.9	6.57	0.0031	0.0038	0.0045
≥80	76.1	6.19	0.0030	0.0036	0.0042
Females					
<1	7.7	1.75	0.0008	0.0010	0.0012
1 to <3	12.3	2.88	0.0014	0.0017	0.0020
3 to <6	18.3	3.59	0.0017	0.0021	0.0024
6 to <11	31.7	4.73	0.0023	0.0027	0.0032
11 to <16	55.9	6.03	0.0029	0.0035	0.0041
16 to <21	65.9	6.12	0.0029	0.0036	0.0042
21 to <30	71.9	6.49	0.0031	0.0038	0.0044
30 to <40	74.8	6.08	0.0029	0.0035	0.0041
40 to <50	77.1	6.16	0.0029	0.0036	0.0042
50 to <60	77.5	6.17	0.0030	0.0036	0.0042
60 to <70	76.8	5.67	0.0027	0.0033	0.0038
70 to <80	70.8	5.45	0.0026	0.0032	0.0037
≥80	64.1	5.19	0.0025	0.0030	0.0035

**TABLE 3** Values of physical activity levels (M) from compendium <sup>41</sup>

Activity	M (met)	Range
Calisthenics—light effort	2.8	
Calisthenics—moderate effort	3.8	
Calisthenics—vigorous effort	8.0	
Child care		2.0 to 3.0
Cleaning, sweeping—moderate effort	3.8	
Custodial work—light	2.3	
Dancing—aerobic, general	7.3	
Dancing—general	7.8	
Health club exercise classes—general	5.0	
Kitchen activity—moderate effort	3.3	
Lying or sitting quietly		1.0 to 1.3
Sitting reading, writing, typing	1.3	
Sitting at sporting event as spectator	1.5	
Sitting tasks, light effort (e.g., office work)	1.5	
Sitting quietly in religious service	1.3	
Sleeping	0.95	
Standing quietly	1.3	
Standing tasks, light effort (e.g., store clerk, filing)	3.0	
Walking, less than 2 mph, level surface, very slow	2.0	
Walking, 2.8 mph to 3.2 mph, level surface, moderate pace	3.5	

Para una actividad asimilable a lectura, escritura sentada se puede asociar un valor MET de 1,3.

Para la generación de CO<sub>2</sub> del profesor y ocupantes de la oficina se considera el valor más restrictivo que es para un hombre mayor de 40 años de 0,297l/min de generación de CO<sub>2</sub> (0,23l/min con el factor de ponderación de 1,3).

Para la generación de CO<sub>2</sub> de los estudiantes se considera el valor de paridad de los ocupantes, 50% mujeres y 50% hombres, para una edad de 21 a 29 años de 0,279l/min de generación de CO<sub>2</sub> (0,21l/min con el factor de ponderación de 1,3).

De estos datos se puede extraer la generación de CO<sub>2</sub> de cada uno de los espacios es de:

Aula: 64 estudiantes x 0,279l/min + 1 docente x 0,297l/min = 18,153 l/min

Ágora: 25 estudiantes x 0,279l/min = 6,975 l/min

Despacho: 6 docente x 0,297l/min = 1,782 l/min

Con estos datos y siguiendo la formula comentada anteriormente podemos encontrar el Caudal aire exterior objetivo para asegurar el nivel estable de concentración de CO<sub>2</sub>.

$$C_{\text{estado estable}} = \frac{\text{Generación de CO}_2 + \text{Caudal aire exterior objetivo} * C_{\text{exterior CO}_2} * 1 * 10^{-6}}{\text{Caudal aire exterior objetivo} * 1 * 10^{-6}}$$

Para cada una de las aulas tenemos:

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[8]</b>	

Para cada una de las aulas tenemos:

PLANTA	ESPACIO		SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )	GENERACIÓN CO <sub>2</sub> (l/min)	VENTILACIÓN (m <sup>3</sup> /h)
PLANTA 5	01	Ágora	40,90	2,511 l/min	301 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	02	Aula 01	108,80	18,432 l/min	2.212 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	03	Aula 02	109,09	17,595 l/min	2.111 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	04	Aula 03	108,41	18,432 l/min	2.212 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	05	Sala de reuniones	25,15	3,906 l/min	469 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	06	Dpt. Relaciones institucionales	24,44	2,232 l/min	268 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	07	Despacho de profesores 01	26,86	1,782 l/min	214 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	08	Despacho de profesores 02	8,94	1,188 l/min	143 m <sup>3</sup> /h
PLANTA 5	09	Taller de trabajo en grupos	134,71	10,044 l/min	1.205 m <sup>3</sup> /h
					<b>9.135 m<sup>3</sup>/h</b>

La demanda de ventilación de toda la planta es de 9.135 m<sup>3</sup>/h y la **demanda de ventilación de la planta es de 6.535,08 m<sup>3</sup>/h**. En los anexos de cálculo se encuentran los cálculos de ventilación con la demanda en m<sup>3</sup>/h por el método de ventilación por concentración de CO<sub>2</sub> del Reglamento de instalaciones térmicas de los edificios (RITE).

### Condiciones exteriores de cálculo

El edificio se encuentra situado en el municipio de Barcelona en la comarca de Barcelonés (Barcelona) a una altura de 30 metros respecto al nivel del mar. Según el *Anejo B de zonas climáticas* del CTE-DB-HE la población se encuentra dentro de la zona C2.

### Condiciones interiores de cálculo

La instalación se ha dimensionado con el fin de conseguir que la temperatura en invierno debe estar a 21°C con una humedad del 30% y en verano a 25°C con una humedad del 50%.

### Carga térmica

La demanda del edificio depende de la localización del edificio, de su envolvente y de su uso.

En los anexos de cálculo se muestran los resultados de las potencias simultáneas como de las potencias máximas detalladas por cada uno de los espacios, tanto para la demanda de calor como la demanda de frío.

La demanda media de los espacios más característicos es:

Espacio / zona	Superficie media	Ratio demanda simultanea frio	Ratio demanda simultanea calor	Demanda media frío	Demanda media calor
	m2	W/m2	W/m2	W	W
Ágora	40,90	145	138	5.939	5.644
Aula 01	108,80	161	115	17.495	12.490
Aula 02	109,09	161	115	17.542	12.524

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[9]</b>	

Aula 03	108,41	161	115	17.432	12.445
Sala de reuniones	25,15	113	113	2.829	2.829
Dto. Relaciones institucionales	24,44	113	113	2.750	2.750
Despacho profesores 01	26,86	116	129	3.118	3.454
Despacho profesores 02	8,94	116	129	1.038	1.150
Taller de trabajo en grupo	134,71	101	103	13.579	13.929
<b>Total planta quinta</b>	-	-	-	<b>81.722</b>	<b>67.215</b>

La planta quinta requiere una potencia total simultánea de **67,2 kW para la calefacción y de 81,72 kW para la refrigeración.**

### **Demanda agua caliente sanitaria**

El proyecto de reforma no implementa la instalación de agua caliente sanitaria para el funcionamiento de los espacios.

## **MJ.3. Análisis soluciones**

### **Cumplimiento de la exigencia de bienestar e higiene**

Para el cumplimiento de la exigencia de bienestar térmico hay que verificar el cumplimiento de la calidad térmica del ambiente, del aire interno, de la acústica y de la higiene.

### **Cumplimiento de la calidad térmica del ambiente**

Con el fin de cumplir este apartado las temperaturas operativas y humedades relativas que se han considerado para el cálculo descritas en el capítulo anterior estando dentro del intervalo siguiente:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

### **Calidad del aire interior**

La tipología del edificio de la ampliación corresponde a un **edificio terciario de uso educativo.** Para el cálculo de la demanda de ventilación se utilizará el *Reglamento de las Instalaciones Térmicas en los Edificios del 2007* con las modificaciones del 2013 y del 2021 relativas a la eficiencia energética de los edificios.

La *Instrucción técnica IT 1.4.2.2 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios* clasifica que la calidad del aire en un edificio con aulas de enseñanza el aire será de buena calidad, **IDA 2.**

La instrucción técnica I.T. 1.1.4.2.4 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación establece la tipología mínima de filtración en función del aire exterior (ODA) y el aire interior (IDA). Para

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[10]</b>	

nuestro proyecto tuvimos ODA 2, aire con concentraciones altas de partículas y gases contaminantes, e IDA 2, aire de buena calidad.

La clase de **filtración será F6+F8** como nos la marca la tabla 1.4.2.5 del RITE.

**Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración**

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

## Calidad acústica

Según el documento DB-HR protección frente al ruido del CTE , que le es de aplicación, por el cumplimiento de los niveles acústicos, se garantiza que:

En los locales donde se ubican todos los equipos susceptibles de generar ruido o vibraciones en régimen de uso normal tienen:

- Un aislamiento mínimo a ruido aéreo R exigible a todos los elementos constructivos horizontales y verticales que conforman los locales donde se alojan los equipos que se fija en 55 dBA
- Las salas de máquinas ubicadas en la planta quinta del edificio, situadas en contacto con zonas habitables, se han tomado las medidas adecuadas para evitar la transmisión de ruido y vibraciones hacia estas zonas.
- Se aporta con la documentación técnica de los equipos, los niveles de potencia acústica en dBA que originan en régimen de funcionamiento normal, o en su defecto, el nivel sonoro en dBA emitido por el equipo en régimen de funcionamiento normal, medido a 1,50 m del equipo y a 1,50 m de altura en condiciones de campo libre.
- Todos los equipos se han instalado sobre amortiguadores o elementos elásticos y/o sobre bancada aislada de la estructura. La conexión de los equipos con las canalizaciones se ha realizado mediante dispositivos antivibradores.

Todas las canalizaciones hidráulicas y conductos de aire, se han trazado siempre que ha sido posible por áreas que no requieren un alto nivel de exigencias acústicas, instalándose preferentemente por conductos de obra registrables y fijándose mediante dispositivos antivibradores.

Las canalizaciones hidráulicas están dotadas de dispositivos que evitan los golpes de ariete.

La superficie interior de los conductos de acondicionamiento de aire y de ventilación mecánica, en caso necesario, se ha revestido con material absorbente.

En general,

- El aislamiento acústico a ruido aéreo,  $D_{nT,A}$  entre un recinto habitable y un recinto de instalaciones, o un recinto de actividad, colindantes vertical u horizontalmente con él, siempre que no compartan puertas, no será inferior a 45 dBA. Y en el caso de que

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[11]</b>

compartan puertas, el índice global de reducción acústica,  $R_a$ , de éstas, no será inferior a 30 dBA y el índice global de reducción acústica,  $R_a$ , del cierre no será menor que 50 dBA.

- La protección ante ruido generado en recintos de instalaciones, nivel global de presión de ruido de impactos  $El_{nT,W}$ , en un recinto protegido o habitable colindante vertical, horizontalmente o que tenga una arista horizontal común con un recinto de instalaciones no será superior a 60 dB.
- Se han limitado los niveles de ruido y de vibraciones que las instalaciones puedan transmitir a los recintos protegidos y habitables del edificio a través de las sujeciones o puntos de contacto de aquellas con los elementos constructivos, de tal manera que no se aumenten perceptiblemente los niveles debidos a las restantes fuentes de ruido del edificio.
- El nivel de potencia acústica máximo de los equipos generadores de ruido estacionario (como quemadores, calderas, etc) situados en recintos de instalaciones, así como las rejillas y difusores terminales de instalaciones de aire acondicionado son tal que se cumplen los niveles de inmisión en los recintos colindantes, expresado en el desarrollo reglamentario de la Ley 37/2003 del Ruido.
- El nivel de potencia acústica máxima de los equipos situados en las cubiertas y zonas exteriores anexas es tal que en su entorno del equipo y en los recintos habitables y protegidos no se superan los objetivos de calidad acústica correspondientes.

En cuanto al montaje de equipos generadores de ruido estacionario,

- Los equipos se han instalado sobre soportes elásticos antivibradores en caso de equipos pequeños y compactos, o encima de una bancada de inercia cuando el equipo no disponga de una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes.
- Los equipos instalados sobre una bancada de inercia, tales como bombas de impulsión, la bancada es de hormigón o acero de tal manera que tenga la suficiente masa e inercia para evitar el paso de vibraciones al edificio. Entre la bancada y la estructura del edificio se deben interponer elementos antivibradores.
- Se han instalado conectores flexibles en la entrada y a la salida de las tuberías de los equipos.
- Los soportes antivibradores y los conectores flexibles cumplen la UNE 100153 IN.
- Las chimeneas de las instalaciones térmicas que llevan incorporados dispositivos electromecánicos para la extracción de productos de combustión llevan silenciadores.

En cuanto a las conexiones hidráulicas,

- Las conducciones colectivas del edificio se han protegido con el fin de no provocar molestias en los recintos habitables o protegidos adyacentes.
- En el paso de cañerías a través de los elementos constructivos se han utilizado sistemas antivibradores tales como manguitos elásticos estancos, coquillas, pasamuros estancos y abrazadoras desolizadoras.
- El anclaje de cañerías colectivas se ha hecho a elementos constructivos de masa por unidad de superficie superior a 150 kg/m<sup>2</sup>.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[12]</b>	

- En los locales húmedos en los que la instalación de evacuación de aguas está colgada del forjado, se ha instalado un techo suspendido con un material absorbente acústico de la cámara.
- Los grifos y válvulas de paso situadas dentro de recintos habitables son del Grupo II como mínimo, según clasificación de la UNE EN 200.
- Las bañeras y platos de ducha, se han montado interponiendo elementos elásticos en todos sus puntos de espaldarazo a la estructura del edificio: tierras y paredes.
- Los radiadores no se han apoyado en tierra y pared simultáneamente, excepto en el supuesto de que la pared está apoyada en el suelo flotante.

En cuanto a los conductos de aire,

- Los conductos de aire son absorbentes acústicos, cuando la instalación lo requiere y se han utilizado silenciadores específicos.
- Se ha evitado el paso de las vibraciones de los conductos a los elementos constructivos mediante sistemas antivibradores tales como abrazos, manguitos y suspensiones elásticas.
- Los conductos de extracción que discurren dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos con un índice global de reducción acústica ponderado  $A_{Ra}$  inferior a 33 dBA.
- Los conductos adosados a elementos de separación vertical se han revestido de tal manera que no disminuya el aislamiento acústico del elemento de separación y garantice la continuidad de la solución constructiva.
- Se ha la alimentación, expansión y seguridad en la aspiración de las bombas, garantizando siempre una presión suficientemente positiva, en circuitos cerrados, y en circuitos abiertos, se ha situado siempre la bomba más abajo que la altura del nivel del líquido en contacto con la atmósfera.
- Se ha evitado el paso de las vibraciones de las conducciones a los elementos constructivos mediante sistemas antivibradores como pasamuros, coquillas, manguitos elásticos y suspensiones elásticas. Y por las tuberías acantonadas se han utilizado siempre envolventes elásticos.
- Las tuberías vistas, si es necesario, se han recubierto de material tal que proporciona un aislamiento acústico a ruido aéreo, superior a 15dB.
- La velocidad de circulación del agua en los sistemas mixtos de calefacción y refrigeración en el interior de locales habitados es inferior a 1m/s.
- Los conductos se han aislado del ruido generado por el paso del aire y los ventiladores mediante revestimientos interiores de material absorbente o atenuadores acústicos, de manera que la atenuación sea superior a 40 dB a la llegada a los elementos de difusión y retorno de aire. En conductos de chapa no se ha colocado revestimiento interior, porque dificulta las operaciones de limpieza.
- El nivel generado de potencia sonora de los elementos terminales es inferior al resultado de la aplicación de la ecuación del apartado 3.36 del DB HR.

## Higiene

Se aplica en los conductos de aire.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[13]</b>	

Los conductos de aire están equipados con aperturas de servicio según UNE ENV 12097, para permitir las operaciones de limpieza y desinfección. Los elementos instalados en las redes de conductos son desmontables y tienen una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento. Los conductos situados en falso techos tienen los mismos registros que los conductos y otros para acceder a todos los aparatos que hay instalados.

### **MQ2.3.1. Cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética**

El cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética se ha hecho según el método simplificado, consistente en la adopción de soluciones basadas en la limitación indirecta del consumo de energía de la instalación térmica mediante el cumplimiento de los valores límite y soluciones especificadas en el RITE ITE 1.2, por cada sistema y subsistema diseñado.

Su cumplimiento se irá explicitando en cada uno de los capítulos y cálculos de la memoria.

### **Generación de calor y frío**

*En general:*

La potencia útil total del generador de calor o frío es igual a la carga máxima simultánea de las instalaciones, más las pérdidas a través de la red de tuberías de los fluidos portadores y el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Para escoger el número y tipo de generador más adecuado se han calculado las cargas máximas, mínima e intermedias en función de la hora, el mes y el año, para ajustar al máximo el número y tipo de generadores.

Los generadores, en el caso de que haya más de uno, se han conectado en paralelo y se pueden independizar entre sí. Se han dejado espacios libres de previsión para la instalación de otros generadores en el futuro.

El caudal de fluido portador en los generadores, en caso de poner variadores de frecuencia, se puede variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, dentro de los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante.

La instalación está diseñada de tal manera que cuando un generador deje de funcionar también se paren los equipos directamente relacionados con el generador, excepto aquellos que por razones de seguridad o explotación deben seguir funcionando.

### *Generadores de calor y frío*

Por cada generador de frío se indica la clasificación energética y los coeficientes EER y COP individual con la máxima demanda hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[14]</b>	

Se han diseñado las máquinas de manera que el salto de temperatura respeta lo aconsejado por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo.

Las centrales de generación frío se han diseñado de manera que la parcialización de cada máquina cubra la variación de la carga demandada en cada momento.

### Red de tuberías y conductos de calor y frío

Se han trazado en función de la longitud, horario de funcionamiento, tipo de unidades terminales. Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías ha sido suficiente equilibrar el circuito por diseño y además se han utilizado válvulas de equilibrado (en los puntos que se ha considerado necesario).

### Aislamiento tuberías

Para escoger el aislamiento la temperatura contemplada ha sido siempre la máxima o mínima del fluido según si es calefacción o frío respectivamente.

Entre las tuberías y sus soportes se ha colocado material aislante para evitar puentes térmicos. Se han aislado todos los accesorios.

Las tuberías engastadas de diámetro interior menor o igual que 20 mm y de longitud inferior a que alimentan unidades terminales el grosor de aislamiento es de sólo 5 mm a 10 mm.

Para las tuberías con riesgo de condensaciones se ha aplicado la UNE EN ISO 12241 para el cálculo de la protección necesaria para obtener una resistencia al paso de vapor superior a 50 MPa m<sup>2</sup>/seg.

Las pérdidas térmicas globales del conjunto de tuberías no superan el 4% de la potencia máxima que transportan.

El aislamiento térmico de las tuberías es para reducir las pérdidas de calor y se ha hecho con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación y el grosor según marca el RITE apartado IT1.2.4.2.1.2 y el material cumple la UNE 100171.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[15]</b>	

Tabla 1.2.4.2.4 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el exterior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	50	45	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

Tabla 1.2.4.2.5 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización \* en función del recorrido de las tuberías.

Diámetro exterior (mm)	Interior edificios (mm)	Exterior edificios (mm)
$D \leq 13$	10	15
$13 < D < 26$	15	20
$26 < D < 35$	20	25
$35 < D < 90$	30	40

Tabla 1.2.4.2.3 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios.

Diámetro exterior (mm)	Temperatura mínima del fluido (°C)		
	> -10...0	> 0...10	> 10
$D \leq 35$	30	25	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

Tabla 1.2.4.2 Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan ACS que discurren por el interior y el exterior de los edificios

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[16]</b>	

## Aislamiento conductos

Las juntas de unión en la protección exterior son perfectamente estancas en el agua de la lluvia.

Los conductos si transportan una potencia térmica nominal inferior o igual a 70 kw, el aislamiento aplicado es:

	En interiores mm	En exteriores mm
Aire caliente	20	30
Aire frío	30	50

Los conductos que transportan una potencia térmica nominal superior a 70kw, el grosor de aislamiento se ha incrementado para evitar pérdidas superiores al 4% de la potencia que transportan.

## Estanqueidad de los conductos

La red de conductos tendrá un nivel de estanquidad mínimo de clase B (IT 1.2.4.2.3). Este punto se aplica con especial énfasis en los registros que se han construido con gran precisión y dotados de juntas de estanqueidad para no aumentar las fugas de aire.

## Control de las instalaciones térmicas

### Control de las instalaciones de climatización

En la instalación se identifican dos zonas distintas de control:

La instalación de producción formada por la bomba de calor de energía aerotérmica tendrá su propio control autónomo ON/OFF en función de las temperaturas de la instalación y horarios. Las unidades de producción tienen su propio grupo de bombeo incorporado.

La instalación de bombeo de planta funcionará de forma continua según horario del edificio con un sistema de caudal variable en función de las unidades interiores.

Las unidades interiores tienen su propio termostato de regulación y control ON/OFF a través de detección de presencia. De esta forma cada espacio tendrá una climatización constante a temperatura mínima de confort para espacios sin usuarios y con una consigna a temperatura de confort cuando los espacios estén ocupados.

Los dispositivos de seguridad son de rearme manual, siempre que no se indique de forma explícita lo contrario.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[17]</b>	

Cada subsistema que forma parte de un sistema dispone de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio a cada uno de ellos en función del régimen de ocupación sin que se vean afectadas el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se han seleccionado de manera que, en el caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se produce en la válvula está comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores se realiza en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación hasta el límite fijado por el fabricante.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor sigue los criterios:

- Cuando la eficiencia del generador disminuya al disminuir la demanda los generadores trabajan en secuencia.
- Al disminuir la demanda se modula la potencia entregada por el generador, con continuidad o por peldaños, hasta llegar al valor mínimo permitido y para una máquina, a continuación se actúa de la misma manera sobre los demás generadores.
- Al aumentar la demanda se actúa de forma inversa.
- Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.
- Al disminuir la demanda se modula la potencia entregada por los generadores hasta llegar a la eficiencia máxima, a continuación, se modula la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actúa de la misma manera sobre los demás generadores.
- Los ventiladores de más de 5 m<sup>3</sup>/s llevan incorporado un dispositivo indirecto por la medida y el control del caudal de aire.

### **Control de las condiciones termohigrométricas. (Tabla 2.4.3.1, IT 1.2.4.3.2)**

Los equipos seguirán las directrices del RITE para el control de las condiciones higrométricas.

### **Control de la calidad del aire interior (Tabla 2.4.3.2., IT 1.2.4.3.3)**

Los equipos seguirán las directrices del RITE para el control de la calidad del aire interior.

### **Contabilización de consumos**

Los equipos productores de energía cuentan con tecnología que permite contabilizar los consumos.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[18]</b>	

## Recuperación de energía

El caudal total de ventilación de la planta de remodelación es de **9.135 m³/h**, que equivalen a 2,64 m³/s y, según la Instrucción Técnica IT. 1.2.4.5.2 Recuperación de calor del aire exterior al ser este caudal superior a 0,28 m³/s será necesario recuperar la energía del aire expulsado.

Se instalará un solo equipo de ventilación en cubierta que dará abasto a cada uno de los espacios de la planta quinta. La tecnología de recuperación de calor será mediante un recuperador de placas de un porcentaje de recuperación en torno al 80%. Gracias a la tecnología de recuperación de calor se evitará que el aire aportado al interior esté en condiciones de discomfort y sólo se tenga que templar, por la instalación térmica, antes de impulsarse en los espacios.

Para la climatización de los espacios interiores se escoge un equipo de producción/distribución de energía mediante agua. De esta forma se reduce el uso de refrigerantes contaminantes en el edificio reduciendo el impacto ambiental de la propuesta.

## Aprovechamiento de energías renovables

Se ha planteado una instalación fotovoltaica de autoconsumo sin acumulación eléctrica. El edificio contará con un campo de captación fotovoltaico instalado en la cubierta del edificio existente orientada este-oeste con un total de 22 placas de 550 Wp. Esta instalación, con una potencia instalada de 12,1 kWp, permitirá reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> del edificio.

## Limitación del uso d'energía convencional

No se ha utilizado energía eléctrica directa por "efecto Joule" para la producción de calefacción.

No se han calefactado los locales no habitados.

No se mantienen las condiciones termo-higrométricas de los locales mediante acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta.

No se han utilizado combustibles sólidos de origen fósil.

## MQ2.3.2. Cumplimiento de la exigencia de seguridad

### Generación de calor y frío

*En general, cumplen,*

Que todos los generadores tienen la certificación de conformidad del RD 1428/1992

En cada generador de calor, se ha instalado un interruptor de flujo o presostato, a menos que el fabricante no diga lo contrario.

Todos los generadores de combustibles líquidos tienen un dispositivo de interrupción de funcionamiento del quemador en caso de retroceso de los productos de la combustión y otro de rearme manual, que impide que se lleguen a temperaturas mayores que la máxima de diseño.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[19]</b>	

## *Sala de máquinas*

Las unidades de auerotérmica, al utilizar el intercambio agua-refrigerante dentro del equipo y al estar en la cubierta en una zona abierta, no se consideran como salas de máquinas, y tienen una potencia superior a 70kW.

## **Seguridad en caso de incendio (CTE-DB-SI)**

Las instalaciones térmicas no conforman ningún sector de incendios independiente o local de riesgo especial y, en consecuencia la instalación no tiene requerimientos específicos a nivel de incendios. La instalación seguirá las directrices básicas del CTE-DB-SI

## **Red de tuberías de frío y calor**

En general las tuberías de agua cumplen:

- Cada circuito hidráulico dispone de un filtro magnético con una luz de 1 mm como máximo y se ha dimensionado con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido de las tuberías.
- Los contadores, válvulas automáticas y aparatos se han protegido con un filtro de luz 0,25mm como máximo.
- En los tramos de longitud tan horizontal como vertical los esfuerzos sobre las tuberías se absorben por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección, diseñados según UNE 100156. o CTN 53 por materiales plásticos.
- Para el diseño y colocación de los soportes se han seguido las instrucciones del fabricante.
- Entre los soportes y la tubería se han interpuesto elementos que absorben las vibraciones.
- Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia superior a 3 kw, se han efectuado mediante elementos flexibles.
- La distribución de agua para calor y frío se realiza a través de colectores y depósitos de inercia que aumentan la flexibilidad de la instalación y mejoran su eficiencia.

## *Alimentación*

La entrada de agua lleva por este orden, una válvula de esfera, un filtro de partículas, un manómetro, un termómetro, un contador, una válvula de llenado rápido y cierre hermético, un manómetro, una válvula de esfera.

La válvula de llenado rápido sólo servirá durante la primera rellenada durante la puesta en marcha de la instalación, y mientras se realiza la limpieza de la red y el llenado definitivo.

El diámetro de la conexión se ha realizado en función de la potencia según el RITE tabla 3.4.2.2.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[20]</b>	

Potencia térmica nominal kw	Calor DN (mm)	Fred Dn (mm)
$P \leq 70$	15	20
$70 < P \leq 150$	20	25
$150 < P \leq 400$	25	32
$400 < P$	32	40

### *Vaso de expansión*

La sonda de presión o presostat situado junto al vaso de expansión sirve de alarma. Cuando la red no llegue a la presión de servicio, la sonda impedirá la puesta en marcha de las bombas y los generadores térmicos.

La válvula de seguridad se ha diseñado según criterios especificados en el apartado 7 de la norma UNE 100155. El diámetro de la válvula de seguridad será como mínimo DN20.

Las presiones del circuito so

- H (m), altura manométrica del circuito, distancia desde el vaso de expansión al punto más alto de la instalación.
- PS, bar, presión de servicio del circuito o presión de referencia,  $PS = H/10 - 0,2...0,3$ .
- VS, bar, presión de apertura de la válvula de seguridad,  $VS = PS + 0,3...0,5$  bar, menor que la presión de prueba.
- PB, bar, Presión de prueba,  $PB \geq 1.5 PS$
- PN, bar, presión nominal, presión mínima entre las presiones nominales de todos los aparatos y equipos.

### *Vaciado*

Toda la red se puede vaciar de forma parcial y total.

Los vaciados parciales tienen un diámetro mínimo de 20 mm. El vaciado total está situado en el punto más bajo de la instalación y el diámetro se corresponde con lo que indica la tabla 3.4.2.3 del RITE según potencia. El paso de agua entre el vaciado y el desagüe es visible.

El vaciado de agua con aditivos se realiza en un depósito de recogida para permitir su posterior reutilización o tratamiento antes de ser tirado al alcantarillado.

### *Purga*

Els punts alts dels circuits disposen de purgues d'aire manual o automàtic amb un diàmetre nominal igual o superior a 15 mm.

### *Bombas*

Se han instalado bombas con cierre mecánico.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[21]</b>	

### *Elementos de seguridad*

- Más de una válvula de seguridad y se coloca una en el conjunto de alimentación. La presión de tarado de la válvula es superior en 0,2 o 0,3 bar a la máxima de ejercicio en el punto de instalación y siempre menor que la prueba.
- Las válvulas de seguridad tienen un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que cuando sea accionado no modifique el tarado de las mismas. Diseño según criterio especificado en el apartado 7 de la norma UNE 100155,
- La válvula de seguridad se ha conducido hasta un sumidero siendo siempre perfectamente visible el paso de agua.

### *Redes de conductos*

Los conductos cumplen en cuanto a tipo de material y fabricación con las normas UNE EN 12237 por conductas metálicas y UNE-EN 13403 por conductas no metálicas.

El revestimiento interior de los conductos resiste la acción agresiva de los productos de limpieza y tiene una resistencia mecánica suficiente para soportar los esfuerzos a los que está sometido durante las operaciones de limpieza mecánica establecidos en la norma UNE 100012.

Equipados de aperturas de servicio de acuerdo con lo indicado en la UNE ENV 12097 y UNE 100005 y 1000012 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección. Los falsos techos tienen registros coincidentes con los registros de los conductos y aparatos. Los conductos flexibles que unen la red de conductos a las unidades terminales, tienen una longitud máxima de 1,5 m con el fin de reducir las pérdidas de presión y su instalación se ha hecho con el conducto totalmente estirado.

### *Tuberías de circuitos frigoríficos*

Se ha aplicado la normativa vigente y se ha tenido en cuenta además, en los sistemas de tipo partido que: las tuberías sean del grosor suficiente para aguantar la presión máxima del refrigerante escogido.

### *Tractaments d'aigua*

Sempre i quan ho recomani el fabricant dels equips o la qualitat de l'aigua del municipi.

### *Unidades terminales*

Todas las unidades terminales por agua disponen de válvulas de cierre a la entrada y a la salida del fluido portador, dentro de un kit de conexión en la circulación, así como un dispositivo manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas. Una de las válvulas de la unidad terminal por agua está específicamente destinada al equilibrado del sistema.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[22]</b>	

## Protección contra incendios

Se cumple con el CTE, DB SI.

## Seguridad de uso

Con la finalidad de que el uso de las instalaciones sea segura, se han tomado las siguientes medidas durante el diseño y montaje:

- Ninguna superficie que no sea emisor puede tener una temperatura superior a 60°C.
- Las unidades terminales calientes accesibles al usuario tienen una temperatura inferior a 80°C o están debidamente protegidas.
- Todos los equipos y aparatos están situados de manera que resulta fácil su limpieza, mantenimiento y reparación.
- Las tuberías, que no van empotradas, se han instalado en lugares de fácil acceso tanto de ellas como de sus accesorios y de manera que sea fácil el montaje del aislamiento térmico.
- Los elementos de medida, control, protección y maniobra están instalados en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas es suficiente para que la lectura se pueda hacer sin esfuerzo. En las medidas de los circuitos de agua el sensor penetra en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina que esta llena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.
- Las medidas de presión en circuitos de agua se hacen con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.
- Los equipos o aparatos escondidos en falso techos, se les ha hecho un acceso adecuado cerca de cada aparato de manera que puedan ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas.
- La sala de máquinas dispone de un plano con el esquema de principio de la instalación.
- Todas las instrucciones de seguridad, de funcionamiento y maniobra que se describen en el Manual de uso y Mantenimiento, están situadas en lugar visible en la sala de máquinas y locales técnicos.
- Se han señalado todas las conducciones según UNE 100100

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[23]</b>	

## MJ.4. Descripción de la instalación térmica

### MQ2.4.1. Sistema escogido

#### Descripción general

En el proyecto de reforma la planta quinta contará con un sistema de ventilación ubicado en planta cubierta que asegurará la calidad del aire en los espacios interiores.

Al tratarse de un edificio de uso terciario docente cumplirá los requisitos establecidos en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en la Edificación (RITE).

Se instalarán equipos de ventilación autónomos que darán abasto a cada una de las aulas. La tecnología de recuperación de calor será mediante un recuperador de placas de un porcentaje de recuperación en torno al 80%. Gracias a la tecnología de recuperación de calor se evitará que el aire aportado al interior esté en condiciones de discomfort y sólo se tenga que templar, por la instalación térmica, antes de impulsarse en los espacios.

Con el fin de mejorar la eficiencia de la instalación se conectará el aire de impulsión de ventilación en los conductos de retorno de estas unidades interiores. De esta forma, el aire fresco introducido en el edificio a través del recuperador de calor rotativo entrará en la red de climatización templado y acabará de alcanzar la temperatura de confort gracias a las unidades interiores antes de entrar dentro de los espacios.

La extracción de aire de los locales más húmedos se hará a través de un sistema independiente para evitar cruce de aire viciado con el retorno de los espacios.

De esta forma la instalación de climatización se proyecta para realizar una reforma con bajo impacto climático (reducción de emisiones durante el uso del edificio) con capacidad para seguir reduciendo las emisiones del edificio en las futuras reformas de las instalaciones térmicas del complejo educativo.

La demanda del edificio depende de la localización del edificio, de su envolvente y de su uso.

La planta quinta requiere una potencia total simultánea de **67,2 kW para la calefacción y de 81,72 kW para la refrigeración**. La demanda de ventilación de toda la planta es de 9.135 m³/h y la **demanda de ventilación de la planta es de 6.535,08 m³/h**.

### MQ2.4.2. Instalación de climatización

Para la producción de energía térmica se escoge un sistema mediante energía aerotérmica. De esta forma el sistema utiliza el intercambio con el aire del compresor eléctrico de una bomba de calor que por cada kWh de consumo eléctrico puede generar hasta 3 o 4 kWh de energía térmica, por este motivo, estos equipos presentan un rendimiento muy elevado. Los 2 o 3 kWh restantes se obtienen de forma gratuita y renovable a través del intercambio con el terreno.

#### MQ2.4.2.1. Instalación de producción de energía

Se prevé la instalación de 1 bomba de calor de energía aerotérmica de la marca RHOSS modelo TXAEQP 4160 DP2 encargada de la producción de energía térmica para calefacción y refrigeración. Equipo con bombeo incluido.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[24]</b>	

Marca	RHOSS
Modelo	TXAQP 4160 DP2
Potencia frigorífica nominal	153,0 kW
potencia calorífica nominal	147,7 kW
EER (7-12°C)	2,75
COP (60-65°C)	2,27
Caudal de agua (frío - calor)	26,30 - 25,4 m³/h
Refrigerante	R290 - 16,8 kg
Dimensiones (Anchura x altura x profundidad)	1.970 × 2.260 × 3.930 mm - 2.700kg

#### MQ2.4.2.2. Instalación de climatización

De la unidad exterior sale una instalación de 4 tubos de agua fría a 7-12°C y agua caliente a 65-60°C hacia un sistema de colectores y dos depósitos de inercia destinados para la acumulación de agua para calefacción y refrigeración respectivamente, de un volumen de 1500L como previsión para futuros cambios en la instalación. Los depósitos se conectan a colectores desde los cuales se genera la distribución de agua climatizada hacia la planta quinta y los equipos interiores. De esta manera se puede reducir el consumo de energía en encendidos constantes de la bomba de calor cada vez que se utilicen los climatizadores en el interior, resultando en una instalación más eficiente.

En el interior los equipos son a 4 tubos que corresponden a la impulsión y retorno de refrigeración y calefacción, los cuales se distribuyen por el falso techo del taller de trabajo en grupos y las circulaciones para acceder a cada máquina.

Las máquinas se instalarán en el falso techo de la circulación. En el ágora el equipo de clima será integrado a la pared y sus conexiones hidráulicas serán a través de un espacio de acceso en la pared.

En la distribución se instalan kits de conexión modelo XT704 de la casa Pettinarolli para el control y mantenimiento de cada equipo.

Los equipos escogidos son de la serie YARDY que está formada por fancoils con conexión a agua de baja silueta y bajo nivel sonoro que permiten climatizar el aire de una estancia. En este caso, parte del aire de retorno se mezclará con la aportación de aire recuperada por el recuperador de calor SWEGON RX60 ubicado en planta cubierta.

Todas las unidades tendrán una conexión de condensados con los bajantes de pluviales existentes.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[25]</b>	

Los datos técnicos de las unidades son:

EQUIPOS	CAUDAL CLIMATIZACIÓN	POTENCIA FRÍO	POTENCIA CALOR	DIMENSIONES (Al x An x Fo)	UBICACIÓN
MODELO	m³/h	W	W	mm	-
YARDY-HP CXP + PBAB 300 5R	3.019	17,36	19,64	1.250 x 212 x 545	Ágora, Aulas, Taller de trabajo en grupos
YARDY-ID2 CXP 4T 88	858	5,94	5,58	1250 x 212 x 545	Sala de reuniones, Dpt. relaciones institucionales, Despacho de profesores 01
YARDY-ID2 CXP 4T 48	422	3,08	2,69	950 x 212 x 545	Despacho de profesores 02

Para el bombeo del agua entre los intercambiadores de calor de las piscinas y el "HUB ENERGÉTICO" se utilizarán los siguientes equipos hidráulicos:

Circuito	Circuito calor planta quinta
Marca / Modelo	GRUNDFOS / MAGNA 3 65-150 F
Caudal máximo	25,40 m³/h
Perdida de carga P5	11,07 m.c.a.
Circuito	Circuito frío planta quinta
Marca / Modelo	GRUNDFOS / MAGNA 3 65-150 F
Caudal máximo	26,30 m³/h
Perdida de carga P5	5,19 m.c.a.

### MQ2.4.2.3. Instalación de distribución

La climatización se genera a partir de un sistema de conductos rígidos que salen de los equipos interiores y distribuyen el aire climatizado a través de rejillas integradas a elementos arquitectónicos.

Para la impulsión de los despachos se realizará a través de rejillas ubicadas sobre las puertas. En el taller de trabajo en grupos, la impulsión se realizará con un conducto oval. Las rejillas lineales son del modelo MADEL LMT-SW, de aluminio extruido con marco mínimo. El resto de los espacios integran el mismo modelo de rejilla en una distribución lineal junto a las rejillas de retorno.

Los retornos regresan a los equipos a través de una rejilla lineal MADEL LMT-SW integrada a elementos arquitectónicos de cada espacio. En el departamento de relaciones institucionales la rejilla se incorpora en la tabica del falso techo para ocultarla de la vista de los usuarios. Para el ágora el retorno será por medio de rejillas lineales del mismo modelo integradas al mobiliario del espacio, sin una red de conductos.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[26]</b>	

La extracción de aire se realizará con rejillas lineales del modelo MADEL LMT-SW. En la sala de reuniones, los despachos de profesores, el departamento de relaciones institucionales y ágora las rejillas serán integradas a la tabica del falso techo para ocultarla de la vista de los usuarios. Para el resto de los espacios, se realizará a través de rejillas lineales que se integran a elementos arquitectónicos.

### MQ2.4.3. Instalación de ventilación

La instalación de ventilación está formada por equipos autónomos e independientes para cada espacio a ventilar (aula/espacio compartido) capaz de mover el número de renovaciones hora necesarias para asegurar el nivel de CO2 según RITE.

#### MQ2.4.3.1. Equipos de ventilación

Para la ventilación se propone instalar un equipo que sustituya el actual recuperador de calor existente con capacidad para todo el edificio.

<b>Marca / tipo</b>	<b>SWEGON</b>
<b>Modelo</b>	<b>GOLD F RX 060</b>
Caudal aire	16.360 m <sup>3</sup> /h (150Pa)
Recuperación	79,0% (recuperador rotativo)
Dimensiones (Ancho x alto x fondo)	3.139 × 2.408 × 2.518 mm (13925 kg)
Consumo nominal	11,070 kW

#### MQ2.4.3.2. Distribución del aire

Para mejorar el confort de los espacios climatizados el aire de aportación de la instalación de ventilación se conectará al retorno de los equipos de climatización de esta forma el aire a condiciones inferior a las del interior pasará primero por la batería del equipo de climatización y entrará en el espacio interior a temperatura de confort.

Para ajustar el caudal de ventilación a los espacios se ha instalado una compuerta de regulación de caudal y un sistema motorizado de activación mediante CO2.

El retorno al equipo de ventilación se conectará a una rejilla lineal MADEL LMT-SW, de aluminio extruido con marco mínimo, ubicada en el falso techo o en la tabica de los espacios integrada compositivamente igual que la instalación de climatización.

### MQ2.4.4. Instalación de extracción

En los baños se realizará una instalación de extracción independiente para sacar de los espacios húmedos y generar espacios en depresión que eviten que los olores salgan a espacios de uso general.

De esta forma se instalaron ventiladores de la marca S&P en cada baño con salida directa al exterior por cubierta, los ventiladores se ubicarán dentro de la sala de instalaciones para

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[27]</b>	

minimizar el ruido. Las salidas al exterior se harán por donde actualmente encontramos la salida de los equipos de ventilación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJA03</b>	Memoria justificativa. RITE			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[28]</b>	

# MJB01

## Memoria justificativa de normativa autonómica 01 TAAC

Redactado: AAA  
Revisado: ICA

control de cambios  
cambio 01  
000000

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJB01	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. TAAC		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250225	[1]

<b>1. Memoria justificativa de normativa municipal 01</b>	<b>3</b>
<b>2. DT-3.2. Cámaras higiénicas. Condiciones de accesibilidad en establecimiento de uso público</b>	<b>4</b>
<b>3. DT-4.4. Accesos. Condiciones de accesibilidad en establecimiento de uso público</b>	<b>4</b>
<b>4. DT 5.1 Plataformas elevadoras inclinadas en las entradas de los edificios o establecimientos</b>	<b>4</b>
<b>5. DT-5.4. Itinerarios interiores horizontales. Anchuras y radios de giro</b>	<b>4</b>
<b>6. DT-5.5. Itinerarios interiores. Vestíbulos previos</b>	<b>4</b>
<b>7. DT-5.6. Itinerarios interiores. Escaleras de uso público</b>	<b>4</b>

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB01</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. TAAC			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Memoria justificativa de normativa municipal 01

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en las *TAAC, tablas de accesibilidad de las actividades de Catalunya*, reguladoras de las condiciones de accesibilidad, que son de aplicación para las obras recogidas en el presente proyecto de técnico.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB01</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. TAAC			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[3]</b>	

## 2. DT-3.2. Cámaras higiénicas. Condiciones de accesibilidad en establecimiento de uso público

El edificio cuenta en planta quinta con dos aseos accesible en la planta baja, el cual atiende a las condiciones impuesta por el DB SUA

## 3. DT-4.4. Accesos. Condiciones de accesibilidad en establecimiento de uso público

No se interviene el el acceso al edificio ubicado en planta baja, el cual posee un acceso al mismo nivel que la vía pública, por lo que este DT no sería de aplicación. El acceso accesible a la planta quinta se realiza mediante ascensor accesible con salida a dicha planta.

## 4. DT 5.1 Plataformas elevadoras inclinadas en las entradas de los edificios o establecimientos

No existe plataforma elevadora inclinada en la entrada al edificio, por lo que este DT no se considera de aplicación.

## 5. DT-5.4. Itinerarios interiores horizontales. Anchuras y radios de giro

En cumplimiento del apartado B, dado que la superficie útil total del edificio es superior a 250m<sup>2</sup>, se cumple el CTE y el Decreto 135/1995 simultáneamente. Se da cumplimiento a las siguientes condiciones:

- Anchura libre de paso  $\geq 1,20$  m
- Cambios de dirección: Espacio libre que permita inscribir un círculo de  $\varnothing \geq 1,20$  m
- Anchura libre de paso en las puertas  $\geq 0,80$  m
- A los dos lados de una puerta, espacio libre del barrido de la hoja de dimensiones mínimas:
  - $\varnothing \geq 1,50$  m cuando corresponda itinerario adaptado según Decreto 135/1995
  - $\varnothing \geq 1,20$  m en el resto de casos

## 6. DT-5.5. Itinerarios interiores. Vestíbulos previos

Los vestíbulos previos que sea necesario atravesar para acceder a zonas o elementos accesibles, como cuartos higiénicos u otros, cumplen las siguientes condiciones:

- El vestíbulo previo permite inscribir, al menos, un círculo de diámetro 1,50m, libre del barrido de las puertas.

## 7. DT-5.6. Itinerarios interiores. Escaleras de uso público

Existen dos escaleras en los extremos de la planta que no son objeto de modificación en el proyecto y cuya anchura de escalones son 1,60 m en escalera principal y 1,50m en escalera de emergencia. La altura de los peldaños es 16,8 cm.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB01</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. TAAC			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[4]</b>	

En Barcelona, a 25 de febrero de 2025

D. Agustín Lújua Casabón

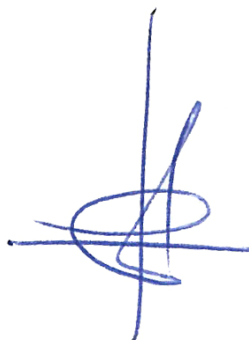
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez

COAM 17.586

Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar

COAM 15.898

Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB01</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. TAAC		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250225</b>	<b>[5]</b>

# MJB02

## Memoria justificativa de normativa autonómica 02 D 209/12023

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

criterio de proporcionalidad DBSI en justificación del artículo 69  
250225

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MJB02	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250321	[1]	

<b>1. Memoria justificativa de normativa autonómica 02</b>	<b>3</b>
<b>2. Capítulo 3. Disposiciones sobre barreras arquitectónicas en la edificación</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Art. 19. Accesibilidad exigible en los edificios de uso público</b>	<b>4</b>

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Memoria justificativa de normativa autonómica 02

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las exigencias recogidas en el *DECRETO 209/2023, de 24 de noviembre, por el que se aprueba el Código de accesibilidad de Cataluña*, y que, por las características de las obras proyectadas, son de aplicación.

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[3]</b>	

## 2. Sección Tercera. Edificios existentes. Subsección primera. Edificios y establecimientos de uso público.

### 2.1. Art. 65. Convalidación de la accesibilidad de los edificios existentes.

- No existe ningún peldaño en itinerario adaptado.
- El acceso a planta quinta se realiza a través del ascensor y no presenta desnivel con el resto de la planta.
- En las aulas se disponen de plazas fijas, quedando la primera fila más próxima al puesto del profesor para ubicar las plazas accesibles.
- La planta dispone de salida a un sector alternativo de planta en cada una de la dos escaleras protegidas
- Se dispone de zona de refugio en escalera principal con reserva de espacio para tres plazas grandes y ocho pequeñas, y se dispone de una plaza pequeña en la escalera de emergencia.
- Se señalarán los recorridos de evacuación y salida de emergencia conforme a normativa.
- Se establecerán planes de prevención, planes de autoprotección o emergencia para dar cumplimiento a la normativa y prever la asistencia a las personas con discapacidad y/o movilidad reducida.

### 2.2. Art. 66. Alcance de la Intervención

- El alcance de la intervención de la obra se concentra en la planta quinta y cubierta de un edificio de seis plantas sobre rasante y una planta bajo rasante. Por lo tanto el alcance de la intervención se encuadra dentro del apartado 66.4 y que hace referencia a las obras de ampliación o reforma parcial que, de acuerdo con los apartados anteriores no tienen suficiente entidad para comportar la adecuación completa de todo el edificio o establecimiento.

### 2.3. Art. 67

- Se entiende que no es de aplicación para el presente proyecto ya que no se interviene en los accesos del edificio, no se aumenta la superficie de uso público y no se aumenta la ocupación.

### 2.4. Art. 68. Itinerarios

- Existe itinerario accesible y/o practicable a todas las zona públicas de la planta. Según se indica en el plano AC01 de accesibilidad.

### 2.5. Art. 69. Evacuación de personas con discapacidad

- La planta dispone de salida a un sector alternativo de planta en cada una de la dos escaleras protegidas

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[4]</b>	

- Se dispone de zona de refugio en escalera principal con reserva de espacio para tres plazas grandes y ocho pequeñas, y se dispone de una plaza grande en la escalera de emergencia. La dotación de estas zonas de refugio se realiza en base al alcance de la aplicación del DBSI en intervenciones que mantienen el uso, ajustándose a un criterio de proporcionalidad dada la limitación de espacio en la escalera de emergencia en la que no se interviene en el proyecto, dado que el coste que supondría la modificación de dicha escalera sería desproporcionado respecto al PEM de la intervención total de la obra.
- Se señalarán los recorridos de evacuación y salida de emergencia conforme a normativa.
- Se establecerán planes de prevención, planes de autoprotección o emergencia para dar cumplimiento a la normativa y prever la asistencia a las personas con discapacidad y/o movilidad reducida.

## 2.6. Art. 70. Comunicación

- No es de aplicación ya que no se realiza cambio de uso y no se interviene en la recepción principal ubicada en planta baja.

## 2.7. Art. 71. Sistemas de encaminamiento y de orientación

- No es de aplicación ya que aunque si bien la superficie de uso público es superior a 250m2 tanto la distancia, como la sencillez de los recorridos y al tratarse de alumnos que pasan mucho tiempo en el edificio y lo conocen, entendemos que justifican que no es necesario prever sistemas de encaminamiento.

## 2.8. Art. 72. Servicios higiénicos, vestuarios y probadores

- Los servicios higiénicos cumplen con las condiciones de accesibilidad establecidas en los anexos 3d y 3e.
- El pavimento será antideslizante con un valor mínimo clase 2
- La anchura libre de puertas se superior a 0,68m
- Las cabinas de inodoro tienen un espacio libre donde se puede inscribir un círculo de 0,5m de diámetro sin ser barrido por la puerta.
- Se colocarán pictogramas para identificar sexo en alto relieve y con contraste cromático situados a una altura entre 1m y 1,60m en la misma puerta o adyacente al lado derecho del marco en sentido entrada.
- Los servicios higiénicos accesibles constarán de inodoro y lavamanos.
- Los recorridos desde el acceso hasta el espacio de transferencia no contienen estrechamientos puntuales superiores a 1m.
- Las puertas de los servicios higiénicos accesibles son correderas y tiene una anchura libre de paso superior a 78cm
- El lavaba manos no tiene pie y tiene un espacio frontal superior a 80cm de anchura y 1,20m de longitud. Y cumplirá con lo dispuesto en los puntos 15.1/d (3-4-5-6-7) del anexo c de la norma.
- La altura de los inodoros estará entre 0,45 y 0,50 cm y dispondrán de barras de apoyo laterales.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[5]</b>	

## 2.9. Art. 73. Plazas de aparcamiento

- No aplica ya que no hay zonas de aparcamiento.

## 2.10. Art. 74. Plazas de espectador

- En las aulas se dispone de dos plazas accesibles en cada una de ellas
- Cumplen con lo dispuesto en el apartado 18.1 del anexo 3c.

## 2.11. Art. 75. Alojamientos

- No aplica ya que no hay zonas de alojamiento.

## 2.12. Art. 76. Piscinas

- No aplica ya que no hay piscinas.

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[6]</b>

En Barcelona, a 21 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón

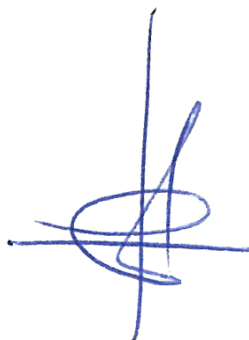
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez

COAM 17.586

Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar

COAM 15.898

Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJB02</b>	Memoria justificativa de normativa autonómica 01. D 209/2023		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250321</b>	<b>[7]</b>

# MJC04

## Memoria justificativa de normativa municipal 04 OME

Redactado: AAA  
Revisado: ICA

### control de cambios

se añade comentario respecto a dotación de aseos en resto de plantas  
**250225**

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJC04</b>	Memoria justificativa de normativa municipal 04. OME			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	250320	[1]	

<b>1. Objeto</b>	<b>3</b>
<b>2. Justificación del cumplimiento de las OME</b>	<b>3</b>
<b>2.1. Condiciones de carácter general. Artículo 80</b>	<b>3</b>
<b>2.2. Otras condiciones. Artículo 81</b>	<b>4</b>

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJC04</b>	Memoria justificativa de normativa municipal 04. OME			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250320</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Objeto

El objeto del presente documento es la justificación del cumplimiento de las *Ordenances Metropolitanes de Edificació* (en adelante OME)

## 2. Justificación de los parámetros urbanísticos aplicables

El edificio objeto de este proyecto queda clasificado y calificado con la clave 7a, correspondiente a equipamientos comunitarios y dotaciones, por el Plan General Metropolitano de Barcelona. Las condiciones de edificación para esta clave, según las Normas Urbanísticas del propio Plan, están determinadas mediante el Plan Especial de equipamiento docente Passeig Pujades nº1 del año 1995, dicho plan especial se anexa en el documento ANP06.

En el proyecto de redistribución de la planta quinta se amplía ligeramente la superficie del edificio hacia el patio en dicha planta con un pasillo de comunicación y una terraza. Quedando la tabla comparativa de superficies construidas actuales, de proyecto y Plan Especial de la siguiente manera.

Superficies construidas				
planta	Superficie construida actual (m2)	Superficie construida Plan Especial (m2)	Superficie construida proyecto (m2)	remanente(m2)
planta quinta	1041,22	1206,52	1074,53	131,99
planta cuarta	1041,22	1206,52	1041,22	165,30
planta tercera	1041,22	1206,52	1041,22	165,30
planta segunda	1095,40	1206,52	1095,40	111,12
planta primera	1095,40	1206,52	1095,40	111,12
planta baja	1095,40	1206,52	1095,40	111,12
planta sótano	1206,52	1206,52	1206,52	0,00
<b>TOTAL SOBRE RASANTE</b>	<b>6409,86</b>	<b>7239,12</b>	<b>6443,17</b>	<b>795,95</b>

Como se aprecia en la tabla, dicha ampliación de superficie no comporta exceso de edificabilidad, quedando todavía remanente de superficie respecto a lo definido por el Plan Especial de equipamiento Docente Passeig Pujades 1 del año 1995.

## 3. Justificación del cumplimiento de las OME

El artículo 85 de la sección 5ª, en su apartado 3, indica que, *los edificios destinados a colegios, instalaciones deportivas, salas de espectáculos y otros usos no especificados en estas ordenanzas, se regirán por las instalaciones especiales que regulan la construcción y, supletoriamente, por las condiciones generales de habitabilidad de las viviendas u otros usos más afines, definidas en los artículos precedentes.*

En este caso, el uso afín es el de oficinas, por lo que se justifica a continuación la Sección 3ª, de oficinas, relativa a la habitabilidad.

### 3.1. Condiciones de carácter general. Artículo 80

- La zona administrativa posee más de 10m2 y los espacios de ocupación permanente son de más de 6m2

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJC04</b>	Memoria justificativa de normativa municipal 04. OME			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250320</b>	<b>[3]</b>	

- La altura mínima es de 2,50m
- La iluminación artificial se adapta a las exigencias que prevén las disposiciones generales

### 3.2. Otras condiciones. Artículo 81

El dimensionado de las escaleras se ajusta a lo indicado en artículo 71

- El graderío de las aulas tiene pasillos laterales e intermedio con una anchura de 80cm con altura de tabicas de 9cm y anchura entre tabicas de 140cm
- Para el cálculo de los servicios higiénicos mínimos son, mínimo, se ha utilizado los criterios para la construcción de edificios docentes públicos desarrollados por el Departamento de Enseñanza de la Generalitat de Catalunya, de manera que se aproxime más a los requisitos del uso docente que tiene el edificio y la planta intervenida.
  - \_ La dotación mínima es de un inodoro por aula
  - \_ La dotación de inodoros se dispone al 50% para hombres y mujeres
  - \_ Habrá un servicio adaptado por planta que puede ser compatible con el de profesores, mínimo hay uno lavabo adaptado por cada 10.

Por tanto y de acuerdo a estos criterios se distribuyen dos bloques de aseos masculinos y femeninos con tres y cuatro inodoros respectivamente y cuatro lavabos por cada uno de ellos. De igual manera se disponen de dos servicios completos adaptados ubicados en el bloque de servicios junto al núcleos de ascensores.

Éstos baños son de uso exclusivo de la planta quinta. El resto de plantas tienen sus propios núcleos de baños como se puede apreciar en el plano 296-F00\_D03.

- La zona intervenida dispone de ventilación natural mediante huecos practicables en fachada, y en patio. Se dota a los espacios intervenidos de ventilación mecánica, desarrollada en el proyecto de ejecución, asegurando la tasa de ventilación de 12.5 dm<sup>3</sup>/s, para una calidad del aire IDA 2, indicado en el RITE

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJC04</b>	Memoria justificativa de normativa municipal 04. OME			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250320</b>	<b>[4]</b>	

En Barcelona, a 21 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón  
Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez  
COAM 17.586



Ignacio Capapé Aguilar  
COAM 15.898

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MJC04</b>	Memoria justificativa de normativa municipal 04. OME			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250320</b>	<b>[5]</b>	

# MQ01

## Memoria de cálculo. Instalación de climatización | ventilación

Redactado: QUA  
Revisado: ICA

control de cambios

-  
250311

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MQ01	Memoria de cálculo. Inst. de climatización   ventilación			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[1]	

MQ3.1. Demanda ventilación y térmica y selección de equipos	3
MQ3.2. Cálculo hidráulico circuitos captación	4

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ01</b>	Memoria de cálculo. Inst. de climatización   ventilación			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

### MQ3.1. Demanda ventilación y térmica y selección de equipos

[illegible]

projeto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5º de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ01</b>	Memoria de cálculo. Inst. de climatización   ventilación		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>

MQ3.2. Cálculo hidráulico circuitos captación

Tram	Caudal Instant. l/s	Simul.	Caudal simul.	Material	Øint	DN	V	Temperatura °C	Nº Reynolds	Rugosidad relativa	Factor fricción	Pérdida de carga mm c.a./m	Longitud m	L. equivalente L x 1,2 (m)	P. carga tramo m.c.a.	P. carga total m.c.a.
BOMBIA DE CALOR A BIOTERMICA																
TXAEP 4160 DP2																
FRED 74C/124C	7,31	100	7,31	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,47	12								18,564
Batería 153 kW																
CA LOR 684C/684C	7,06	100	7,06	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,38	60								2,056
Batería 147,7 kW																
YARDY HP OXP+PBA3 300																
aula, taller y ágora																
FRED 74C/124C	0,83	100	0,83	PP_R	26,20	32 x 2,9	1,53	12								2,099
Batería 17,36 kW																
CA LOR 684C/684C	0,94	100	0,94	PP_R	12,00	16 x 2,0	8,29	60								5,1306
Batería 19,64 kW																
despacho/sala reuniones/dto. relaciones Instituto RHOSS YARDY-ID2 OXP88																
FRED 74C/124C	0,28	100	0,28	PP_R	20,40	25 x 2,3	0,87	12								0,7446
Batería 5,94 kW																
CA LOR 684C/684C	0,26	100	0,26	PP_R	12,00	16 x 2,0	2,31	60								3,5802
Batería 5,48 kW																
RHOSS YARDY-ID2 OX48																
despacho																
FRED 74C/124C	0,15	100	0,15	PP_R	20,40	25 x 2,3	0,45	12								1,0044
Batería 3,08 kW																
CA LOR 684C/684C	0,13	100	0,13	PP_R	12,00	16 x 2,0	1,13	60								0,7054
Batería 2,69 kW																
PRODUCCIÓN ENERGÍA																
FRIO																
Equipo planta quinta	7,31	100%	7,31	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,47	12	122666,80	0,0000065	0,0171690	86,762	14,50	17,40	1,510	
Previsión edificio (equipo 1)	7,31	100%	7,31	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,47	12								
Previsión edificio (equipo 2)	7,31	100%	7,31	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,47	12								
Previsión edificio (equipo 3)	7,31	100%	7,31	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,47	12								
Conexión colector producción depósito																
	29,22	100%	29,22	PP_R	90,00	110 x 10	4,59	12	334744,06	0,0000044	0,0141394	168,952	6,50	7,80	1,318	
															1,510	5,518
CALOR																
Equipo planta quinta	7,06	100%	7,06	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,38	60	306728,10	0,0000065	0,0143924	67,838	14,50	17,40	1,180	
Previsión edificio (equipo 1)	7,06	100%	7,06	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,38	60								
Previsión edificio (equipo 2)	7,06	100%	7,06	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,38	60								
Previsión edificio (equipo 3)	7,06	100%	7,06	PP_R	61,40	75 x 6,8	2,38	60								
Conexión colector producción depósito																
	28,22	100%	28,22	PP_R	102,20	125 x 11,4	3,44	12	284696,72	0,0000039	0,0145608	85,946	6,50	7,80	0,670	
															1,180	4,860

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MQ01	Memoria de cálculo. Inst. de climatización   ventilación		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[4]

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerc Internacional. ESCI	<b>MQ01</b>	Memoria de cálculo. Inst. de climatización   ventilación		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[5]</b>

Tram	Caudal instant.	Simult.	Caudal simult.	Materia	Øint	DN	V	Temperatura	Nº Reynolds	Rugosidad relativa	Factor fricción	Pérdida de carga	Longitud	L equivalente	P. carga tramo	P. carga total
	l/s		l/s		mm	mm	m/s	°C				mm.c.a./m	m	L x 1,2 (m)	m.c.a.	m.c.a.
DISTRIBUCIÓN PS																
FRÍO																
Planta 5a - Zona derecha																
Señala planta 5a	5,13	135%	6,93	PP_R	73,60	90 x 8,2	1,63	12	97093,81	0,0000054	0,0180061	33,098	20,00	24,00	0,794	
despacho profesores 01 (5.08a)	2,09	100%	2,09	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,99	12	52622,15	0,0000098	0,0205953	65,336	1,50	1,80	0,138	
despacho profesores 02 (5.08b)	1,94	100%	1,94	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,48	12	48979,06	0,0000098	0,0208975	57,381	4,00	4,80	0,225	
aula 03 (5.04)	1,66	100%	1,66	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,27	12	41819,61	0,0000098	0,0215988	43,356	3,10	3,72	0,161	
aula 02 (5.03)	0,83	100%	0,83	PP_R	26,20	32 x 2,9	1,53	12	32561,83	0,0000153	0,0229715	105,278	10,00	12,00	1,263	
															<b>1,349</b>	<b>5,105</b>
Planta 5a - Zona izquierda																
conexión a P4	3,05	100%	3,05	PP_R	61,40	75 x 6,8	1,03	12	51198,23	0,0000085	0,0206777	18,203	23,00	27,60	0,502	
taller de trabajo en grupo (5.10)	3,05	100%	3,05	PP_R	61,40	75 x 6,8	1,03	12	51198,23	0,0000085	0,0206777	18,203	0,00	0,00	0,000	
aula 01 (5.02)	2,22	100%	2,22	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,70	12	56138,51	0,0000098	0,0202728	73,129	4,00	4,80	0,351	
dto. relaciones institucionales (5.05a)	1,39	100%	1,39	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,07	12	35228,70	0,0000098	0,0225339	32,010	2,00	2,40	0,077	
sala de reuniones (5.05a)	1,11	100%	1,11	PP_R	40,80	50 x 4,6	0,85	12	28069,25	0,0000098	0,0237786	21,444	4,00	4,80	0,103	
ágora (5.01)	0,83	100%	0,83	PP_R	26,20	32 x 2,9	1,53	12	32561,83	0,0000153	0,0229715	105,278	21,50	25,80	2,716	
															<b>1,828</b>	<b>6,154</b>
CALOR																
Señala planta 5a	6,28	135%	8,48	PP_R	73,60	90 x 8,2	1,99	60	307472,53	0,0000054	0,0143731	39,525	20,00	24,00	0,949	
Planta 5a - Zona derecha																
despacho profesores 01 (5.08a)	2,27	100%	2,27	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,73	60	148255,82	0,0000098	0,0165547	62,130	1,50	1,80	0,12	
despacho profesores 02 (5.08b)	2,14	100%	2,14	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,64	60	139859,87	0,0000098	0,0167467	55,933	4,00	4,80	0,268	
aula 03 (5.04)	1,88	100%	1,88	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,43	60	122740,85	0,0000098	0,0171896	44,218	3,10	3,72	0,164	
aula 02 (5.03)	0,94	100%	0,94	PP_R	26,20	32 x 2,9	1,74	60	95569,21	0,0000153	0,0181241	106,740	11,00	13,20	1,469	
															<b>1,493</b>	<b>8,117</b>
Planta 5a - Zona izquierda																
conexión a P4	4,01	135%	5,42	PP_R	61,40	75 x 6,8	1,83	60	235570,81	0,0000085	0,0151146	42,021	23,00	27,60	1,180	
taller de trabajo en grupo (5.10)	4,01	100%	4,01	PP_R	61,40	75 x 6,8	1,86	60	174496,89	0,0000085	0,0160085	24,421	0,00	0,00	0,000	
aula 01 (5.02)	3,08	100%	3,08	PP_R	40,80	50 x 4,6	2,35	60	201250,29	0,0000098	0,0156041	107,890	4,00	4,80	0,538	
dto. relaciones institucionales (5.05a)	2,14	100%	2,14	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,64	60	139859,87	0,0000098	0,0167467	55,933	2,00	2,40	0,194	
sala de reuniones (5.05a)	1,88	100%	1,88	PP_R	40,80	50 x 4,6	1,43	60	122740,85	0,0000098	0,0171896	44,218	4,00	4,80	0,212	
ágora (5.01)	0,94	100%	0,94	PP_R	26,20	32 x 2,9	1,74	60	95569,21	0,0000153	0,0181241	106,740	21,50	25,80	2,754	
															<b>2,973</b>	<b>11,076</b>

# MQ02

## Memoria de cálculo. Instalación de electricidad

Redactado: QUA

Revisado: ICA

### control de cambios

-  
250311

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MQ02	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	250318	[1]	

MQ4.1. Cuadros y líneas	3
MQ4.2. Fotovoltaica	6
MQ4.3. Iluminación	9

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

## MQ4.1. Cuadros y líneas

En este apartado se hace referencia a la instalación eléctrica, donde se describirá la instalación de baja tensión que se diseñará siguiendo las especificaciones establecidas al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

El cuadro general del edificio está en planta sótano y existe derivación conectada a los cuadros de la planta quinta.

El cuadro general de planta quinta se conectará a la acometida existente de  $4 \times 95 + 50 \text{ mm}^2$  que ahora conecta al cuadro general de la planta.

El cuadro del suministro de socorro se conectará a la acometida existente de  $5 \times 16 \text{ mm}^2$  que ahora conecta al cuadro SQSP5\_Alimentación segura.

Los circuitos específicos de climatización se conectarán al cuadro existente de climatización de cubierta con sus debidas protecciones.

- Cuadro general
- Subcuadro Planta quinta suministro socorro
- Subcuadro Planta cubierta suministro general
- Circuitos planta cubierta

Se adjuntan las tablas de cálculo de caída de tensión de los circuitos de la instalación.

proyecto	título	Documento	título			
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>	

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MQ02	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[4]

INTERUPRIDOR		INTERUPRIDOR	NOMBRE / TIPO CIRCUITO		POTENCIA		SIMULTANEIDAD		ESQUEMA UNIFILAR			CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN			INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	
					TENSIÓN	POTENCIA	SIMULTANEIDAD	FOR CIRCUITO	INTENSIDAD	SECCIÓN	DENSIDAD	LONGITUD	Caída de tensión circuito	Caída de tensión total	Resistencia	lcc
					V	kW	%	kW	COS φ	A	mm²	m	%	%	Ohms	kA
CONEXIÓN NUEVOS CUADROS																
Alimentación planta 5																
Alimentación instalaciones cubierta																
CUADRO GENERAL																
existente		SQ.5	SQ.5 Planta Quinta suministro socorro		400	11.253	73%	8.168						1,00		
existente		SQ.C	SQ.5 Planta Cubierta suministro general		400	44.122	53%	23.500						1,00		
		SQ.C	Circuitos planta cubierta		400	81.224	90%	73.102								
		Total				136.599	77%	104.769								
SQ.5 Planta Quinta suministro socorro																
4P 100A			Derivación de cuadro general		400	11.253	73%	8.168						1,00		
2P 16 A	P5.1	2P 16 A	iluminación aguas / distribuidor		230	1.204	90%	1.084	0,9	5,82	×2	2,5	58,5	1,90	2,90	0,84
2P 16 A	P5.2	2P 16 A	iluminación aula 01		230	1.100	90%	990	0,9	5,31	×2	2,5	22,5	0,67	1,67	0,32
2P 6 A	P5.3	2P 6 A	iluminación emergencias		230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	60,5	0,14	1,14	1,45
2P 40A/30mA	P5.4	2P 16 A	iluminación aula 02 / aula 03		230	1.050	90%	945	0,9	5,07	×2	2,5	54,0	1,53	2,53	0,78
2P 16 A	P5.5	2P 16 A	iluminación aula 03		230	1.100	90%	990	0,9	5,31	×2	2,5	67,0	1,59	2,59	0,96
2P 6 A	P5.6	2P 6 A	iluminación emergencias		230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	65,0	0,15	1,15	1,56
2P 16 A	P5.7	2P 16 A	iluminación despachos y salas		230	650	90%	585	0,9	3,14	×2	2,5	44,5	0,78	1,78	0,64
2P 16 A	P5.8	2P 16 A	iluminación taller de trabajo en grupo y baños		230	1.438	90%	1.294	0,9	6,95	×2	2,5	53,0	2,06	3,06	0,76
2P 6 A	P5.9	2P 6 A	iluminación emergencias		230	50	0%	0	0,9	0,24	×2	1,5	49,5	0,11	1,11	1,19
2P 40A/30mA	P5.SA.1	2P 16 A	Enrutes RACS		230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	100	0,26	1,26	0,14
2P 16 A	P5.SA.2	2P 16 A	Enrutes RACS planta		230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	49,5	1,28	2,28	0,71
2P 16 A	P5.SA.3	2P 16 A	Enrutes puentes de trabajo		230	960	50%	480	0,9	4,64	×2	2,5	25,0	0,65	1,65	0,36
2P 16 A	P5.SA.4	2P 16 A	Enrutes puentes de trabajo		230	1.680	50%	840	0,9	8,12	×2	2,5	49,5	2,25	3,25	0,71
	Total					11.253		8.168								

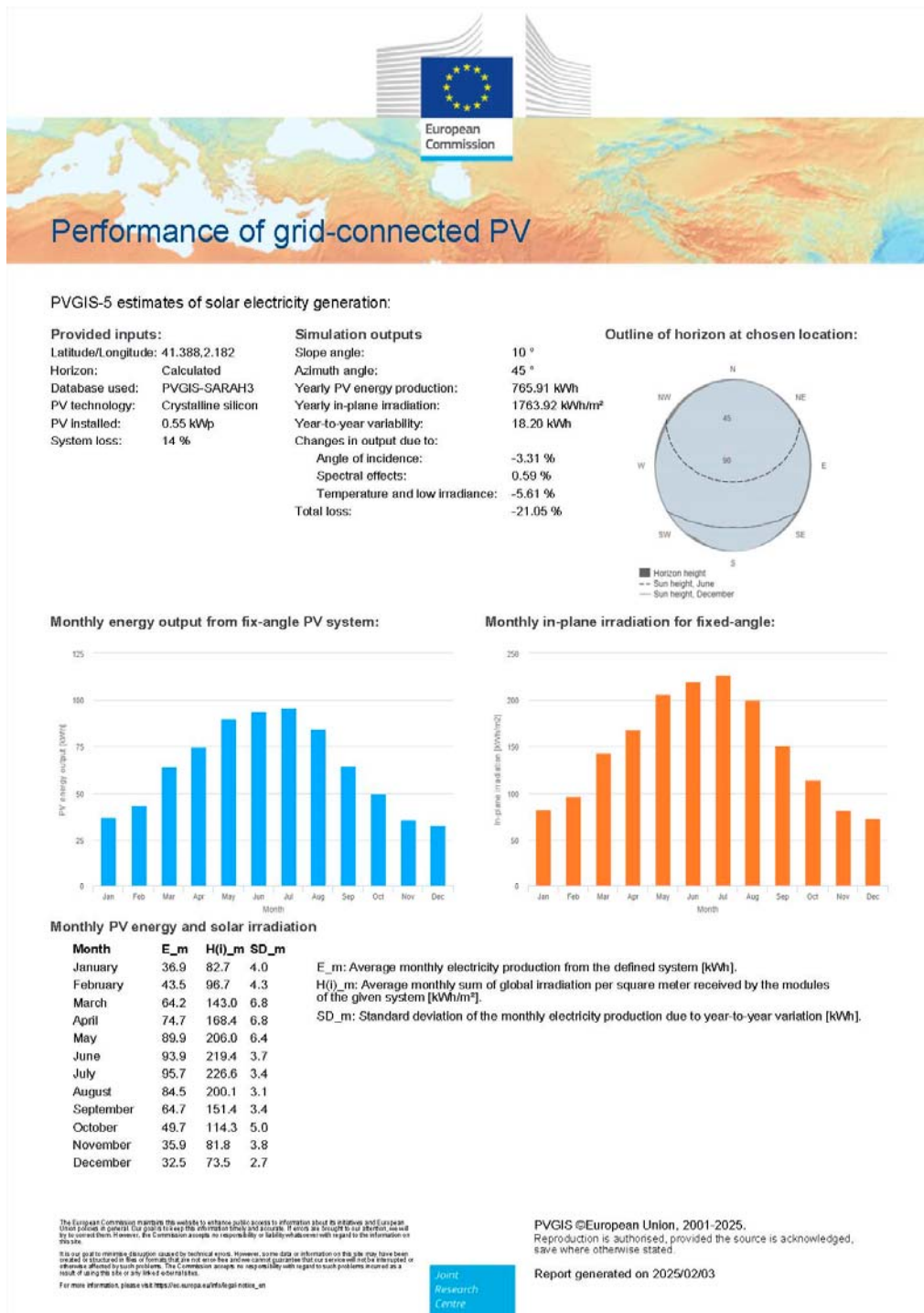
proyecto	título	Documento	título			
			Memoria de cálculo. Inst. de electricidad			
			redactado	revisado	salida	página
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comercio Internacional. ESCI	MQ02	qua	ica	250318	[5]

INTERRUPTOR		INTERRUPTOR		NOMBRE / TIPO CIRCUITO		POTENCIA		SIMULTANEIDAD		ESQUEMA UNIFIAR		CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN				INTENSIDAD DE CORTOCIRCUITO	

## MQ4.2. Fotovoltaica

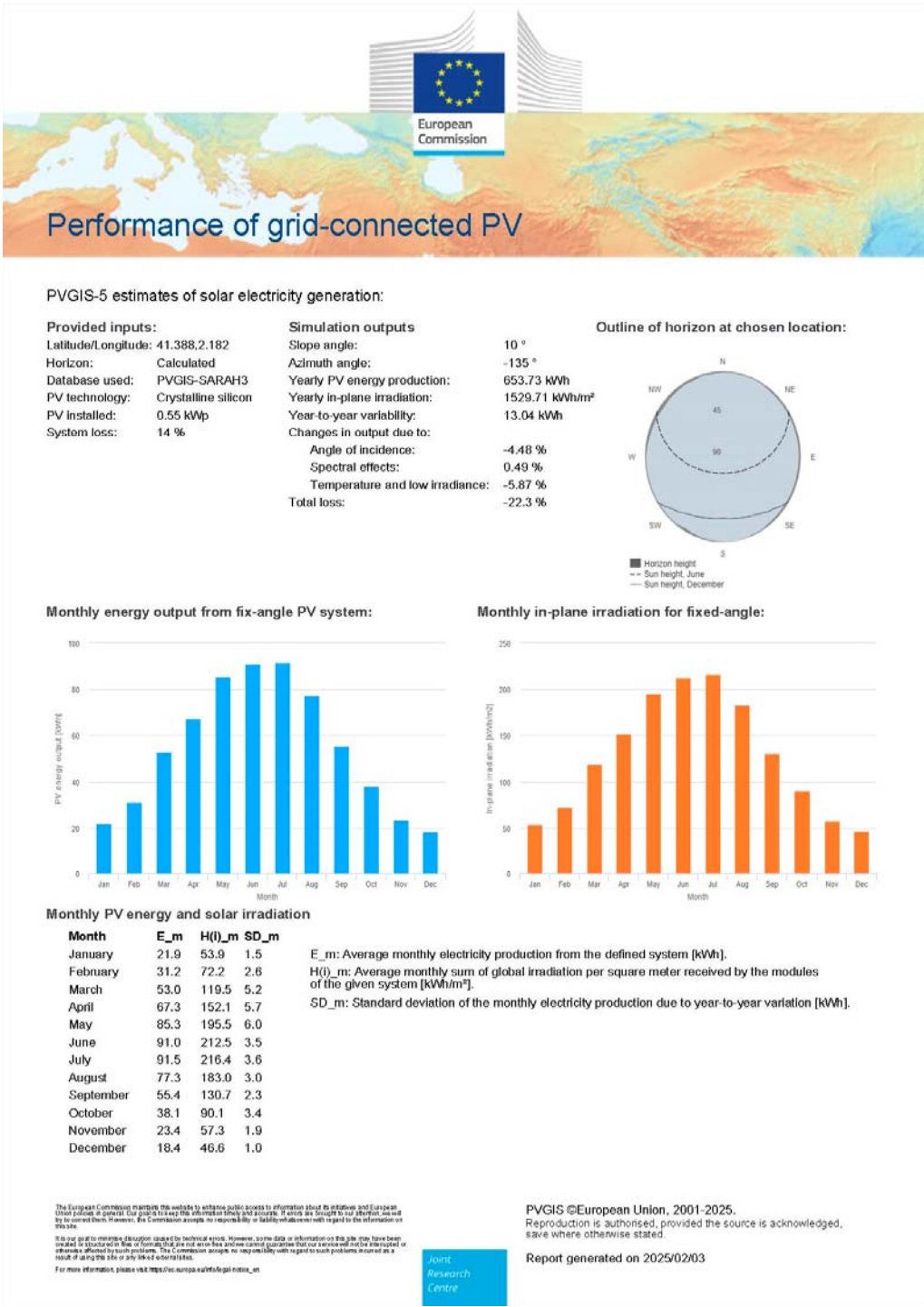
Se adjunta la ficha de producción de los paneles fotovoltaicos en función de su orientación.

### CÁLCULO PRODUCCIÓN CAMPO DE PANEL INCLINACIÓN 10° ACIMUT 45



proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MQ02	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[6]

CÁLCULO PRODUCCIÓN CAMPO DE PANEL INCLINACIÓN 10° ACIMUT -135



proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad			
		redactado	revisado	salida	página	
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[7]</b>	

Se adjunta el cálculo de la sección de cable de la instalación.

CÁLCULO CAIDA DE TENSIÓN FOTOVOLTAICA									
PANEL FOTOVOLTAICO									
MODELO:	FUTURASUN FU 550 M								
Potencia	550	Wp	Potencia PIC panel						
U_MPP	42,12	V	Tensión máxima potencia						
I_MPP	13,06	A	Intensidad máxima potencia						
I_SC STC	13,91	A	Intensidad de cortocircuito						
CAMPO FOTOVOLTAICO									
String	Paneles	U_MPP [V]	P [W]						
1	11	463,3	6.050,0						
2	11	463,3	6.050,0						
TOTAL	22	926,6	12.100,0						
INVERSOR TRIFÁSICO									
MODELO:	SYMO 10.0-3-M								
Voltaje salida	230	V	Voltaje nominal salida						
I_salida max	14,4	A	Intensidad máxima salida						
cos φ	1								
CUADRO PROTECCIONES CC FOTOVOLTAICA									
MODELO:	GAVE STM31016P15S/2								
Cálculo por intensidad admisible									
	TRAMO EXTERIOR				TRAMO INTERIOR				
Por acción solar directa	0,9				-				
UNE 20435, PTO. 3,1,2,1,4									
Tipo aislamiento	Tipo XLPE o EPR (termoestable)				-				
Por interperie T [°C]	50		0,9		-				
UNE-HD 60364-5-52, taula B.52.14									
Numero de circuitos	2				2				
Por agrupamiento	2. Capa única sobre muros o sobre suelo o bandeja no perforada		0,85		4. Capa única sobre bandeja perforada horizontal o vertical.		0,9		
NE-HD 60364-5-52, tabla C.52.3									
Por instalación FV	1,25				1,25				
TC-BT 40, pto. 5									
I'	25,25		A		19,32		A		
$I'_{ext} = \frac{13,91 \times 1,25}{0,9 \times 0,9 \times 0,85} = 25,25 \text{ A}$					$I'_{int} = \frac{13,91 \times 1,25}{0,90} = 19,32 \text{ A}$				
Sección	6		mm²		6		mm²		
Cálculo por caída de tensión									
Voltage	463,3		V						
Intensidad	13,06		A						
Longitud	29,2		m						
Sección	6		mm²						
Caída de voltaje	0,60%		<		1%				
Cumple									
Tipo de cable									
CUADRO PROTECCIONES CA FOTOVOLTAICA									
MODELO	GAVE AC160SDA								
Voltage	230		V		Condicí de curt circuit				
Intensidad	18		A		Protecció phi_CU (145)		16		A
Longitud	48,2		m		Z		0,03		mm²*ohm/m
Sección	25		mm²				0,10		ohm
Caída de voltaje	0,60%		<		0,5%		Icc_min		1.856
> 160									
Cumple									
Tipo de cable									

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[8]</b>

MQ4.3. Iluminación

Se adjunta tabla de luminarias del proyecto.

IDENTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ESPACIO	MARCA	MODELO	POTENCIA W - W/ml	FLUJO LUMINOSO lm	TEMPERATURA COLOR Kº	TENSIÓN V	PROTECCIÓN
LUMINARIAS									
IEP01	LED CIRCULAR	Aulas y salas de reuniones	ACB	ISIA PRO Ø1.000	100,0 W	12.100	2.700	230	IP20
IEP02	LED CIRCULAR	Aula, despachos y circulaciones	ACB	ISIA PRO Ø600	50,0 W	5.750	2.700	230	IP20
IEP03	LED LINEAL EMPOTRADO	Circulaciones	LLURIA	ST68 + MO19.2-40	19,2 W/ml	1.865	2.700	24	IP20
IEP04	LED LINEAL EMPOTRADO	Detalle circulaciones	LLURIA	ST6 + MO9.6-40	9,6 W/ml	935	2.700	24	IP20
IEP05	LED LINEAL EMPOTRADO	Aseos	LLURIA	ST68 + MO14.2-40	14,2 W/ml	1.730	2.700	24	IP20
IEP06	TUBO LED	Salas instalaciones	-	Tubo LED estanco 120cm	40,0 W	3.900	2.700	230	IP65
IEP22	CARRIL TRIFÁSICO DALI	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	Track 48V SURFACE SHORT 2M WHITE	-	-	-	48	IP20
IEP23	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	FT 48V DIM DALI 20º	5,5 W	620	2.700	48	IP20
IEP24	PROYECTOR SPOTLIGHT	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	TOP 48V DIM DALI 56º	6,5 W	610	2.700	48	IP20
IEP25	LAMPARA COLGANTE	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	STICK 44 48V DALI	5,6 W	530	2.700	48	IP20
IEP26	LUMINARIA SUPERFICIAL	Taller de trabajo en grupo	ARKOSLIGHT	BLACK FOSTER SURFACE REMOTE	6,3 W	570	2.700	48	IP20
IEP27	LED SPOT EMPOTRADO	Circulaciones	FREPI	CORAL MINI FDO 7W	7,0 W	770	2.700	48	IP20
LUMINARIAS DE EMERGENCIA									
IEP07	EMERGENCIA TECHO	Aulas y pasillo	DAISALUX	IZAR N80 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP08	PERMANENTE ASCENSOR	Ascensor	DAISALUX	IZAR P30 (1 hora)	-	200	-	230	IP20
IEP09	EMERGENCIA ESTANCA	Exterior / instalaciones	DAISALUX	HYDRA LD N6 (1 hora)	-	250	-	230	IP66
CONTROL ILUMINACIÓN									
IEP10	DETECTOR (master)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-M-DALI/DSI-HVAC-FT	-	-	-	-	-
IEP11	DETECTOR (master)	Circulación	BEG	PD4-M-1-C-C-PS-FT	-	-	-	-	-
IEP12	DETECTOR (master)	Aseos y circulación	BEG	PD2-M-1-C	-	-	-	-	-
IEP13	DETECTOR (esclavo)	Aulas, despachos y taller	BEG	PD4-S	-	-	-	-	-
IEP14	DETECTOR (esclavo)	Aseos	BEG	PD2-S	-	-	-	-	-

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escuela de Comerç Internacional. ESCI	MQ02	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	250318	[9]

Se adjunta el cálculo lumínico de los espacios mas representativos por medio del programa software DIALUX EVO.

ESPAI	LÍMITES NORMATIVOS / REQUERIMIENTOS			PROYECTO		
	NIVEL DE ILUMINACIÓN	POTENCIA INSTAL (CTE-HE)	VEEI (CTE-HE)	NIVEL DE ILUMINACIÓN	POTENCIA INSTAL	VEEI
	Lux	W/m²	W/m²/100lux	Lux	W/m²	W/m²/100lux
Aula 01	500	10	3,5	590	10,25	1,71
Circulación	100	10	4,0	243	3,92	1,61
Sala de reuniones	500	10	3,5	581	8,17	1,41

Se adjunta la potencia instalada por espacio en base a su regulación.

ILUMINACIÓN											
Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Nº /ml equipo 1	Nº /ml equipo 2	Nº /ml equipo 3	Nº /ml equipo 4	Nº /ml equipo 5	Potencia espacio	Potencia instalada
W / equipo	W / equipo	W / equipo	W / equipo	W / equipo	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	unidades/ml	W	W/m²
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	300,00	7,33
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1100,00	10,11
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	9,00	0,00	0,00	0,00	1050,00	9,63
100,00	50,00	0,00	0,00	0,00	6,00	10,00	0,00	0,00	0,00	1100,00	10,15
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	7,95
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	8,18
9,60	50,00	19,20	9,60	7,00	6,00	2,00	24,80	28,20	6,00	946,48	6,09
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	200,00	7,45
0,00	50,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	50,00	5,59
14,20	50,00	0,00	0,00	0,00	17,64	2,00	0,00	0,00	0,00	350,49	6,82
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11,00	13,00	11,20	12,60	0,00	15,00	11,00	13,00	5,00	5,00	516,60	3,83
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
										<b>6.014 W</b>	<b>7,44</b>

Equipo	Nombre	Potencia (W)
Equipo 1	ACB ISIA PRO Ø1000 4000K	100,00
Equipo 2	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00
Equipo 1 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60
Equipo 2 (circulación)	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00
Equipo 3 (circulación)	LLURIA ST68+MO19,2W	19,20
Equipo 4 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60
Equipo 5 (circulación)	FREPI CORAL MINI FDO 7W	7,00

Equipo	Nombre	Potencia (W)
Equipo 1 (taller)	Proyector Spotlight 20º	11,00
Equipo 2 (taller)	Proyector Spotlight 56º	13,00
Equipo 3 (taller)	Lampara colgante	11,20
Equipo 4 (taller)	Luminaria superficial integrada	12,60

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[10]</b>

ILUMINACIÓN										
Regulación equipos 1	Regulación equipos 2	Regulación equipos 3	Regulación equipos 4	Regulación equipos 5	Pot. regulada equipo 1	Pot. regulada equipo 2	Pot. regulada equipo 3	Pot. regulada equipo 4	Pot. regulada equipo 5	Potencia instalada regulada
%	%	%	%	%	W	W	W	W	W	W/m²
100%	0%	0%	0%	0%	300,00	-	0,00	0,00	0,00	7,33
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	385,00	0,00	0,00	0,00	6,46
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	346,50	0,00	0,00	0,00	6,09
53%	77%	0%	0%	0%	318,00	385,00	0,00	0,00	0,00	6,48
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	6,36
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	6,55
80%	80%	100%	100%	100%	46,08	80,00	476,16	270,72	42,00	5,88
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
80%	0%	0%	0%	0%	160,00	-	0,00	0,00	0,00	5,96
70%	0%	0%	0%	0%	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-
100%	100%	100%	100%	100%	250,49	80,00	0,00	0,00	0,00	6,43
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100%	100%	100%	100%	100%	165,00	143,00	145,60	63,00	0,00	3,83
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
					2.196 W	1.420 W	622 W	334 W		2,72
Equipo	Nombre	Potencia (W)			Equipo	Nombre	Potencia (W)			
Equipo 1	ACB ISIA PRO Ø1000 4000K	100,00			Equipo 1 (taller)	Proyector Spotlight 20º	11,00			
Equipo 2	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00			Equipo 2 (taller)	Proyector Spotlight 56º	13,00			
Equipo 1 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60			Equipo 3 (taller)	Lampara colgante	11,20			
Equipo 2 (circulación)	ACB ISIA PRO Ø600 4000K	50,00			Equipo 4 (taller)	Luminaria superficial integrada	12,60			
Equipo 3 (circulación)	LLURIA ST68+MO19,2W	19,20								
Equipo 4 (circulación)	LLURIA ST68+MO9,6W	9,60								
Equipo 5 (circulación)	FREPI CORAL MINI FIJO 7W	7,00								

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ02</b>	Memoria de cálculo. Inst. de electricidad		
		redactado	revisado	salida	página
		qua	ica	<b>250318</b>	<b>[11]</b>

# MQ03

## Memoria de cálculo de estructura

Redactado: AAA

Revisado: ICA

### control de cambios

cambio 01

000000

proyecto	título	Documento	título		
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	MQ03	Memoria de cálculo de estructura		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	250318	[1]

## 1. Nota previa

3

proyecto	título	Documento	título			
296-F10	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ03</b>	Memoria de cálculo de estructura			
		redactado	revisado	salida	página	
		aaa	ica	<b>250318</b>	<b>[2]</b>	

## 1. Nota previa

La memoria de cálculo del proyecto se incluye en el documento MD05, memoria descriptiva y justificativa de estructuras.

En Barcelona, a 18 de marzo de 2025

D. Agustín Lújua Casabón

Escola de Comerç Internacional . ESCI



Justo Orgaz Domínguez

COAM 17.586

Habilitación 55.637-8, 05/03/2013



Ignacio Capapé Aguilar

COAM 15.898

Habilitación 47.331-3, 05/03/2013

proyecto	título	Documento	título		
<b>296-F10</b>	Redistribución interior de la planta 5ª de la Escola de Comerç Internacional. ESCI	<b>MQ03</b>	Memoria de cálculo de estructura		
		redactado	revisado	salida	página
		aaa	ica	<b>250318</b>	<b>[3]</b>