Projecte Executiu. Projecte d'adequació i rehabilitació de l'immoble de l'Antiga Foneria de Canons ubicat al carrer La Rambla 2 de Barcelona

PDF 1. MEMÒRIA
EXP. CU - 2024 – 347

Maig 2026

Carrer de La Rambla 2 de Barcelona

Promotors: Generalitat de Catalunya. Departament de Cultura.

Arquitectes: David Lorente Ibáñez, Josep Ricart Ulldemolins, Xavier Ros Majó, Roger Tudó Galí

H ARQUITECTES

Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

MEMÒRIA
ÍNDEX MEMÒRIA

MD . MEMÒRIA DESCRIPTIVA

DD.DADES GENERALS
- DD1. INDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE
- DD2. AGENTS DEL PROJECTE

MD1. INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA
- MD1.1 DADES GENERALS
- MD1.2 HISTÒRIA DE L'EDIFICI
- MD1.3 INTERÈS ARQUITECTÒNIC I PATRIMONIAL DE L'EDIFICI
- MD1.4 ESTAT FÍSIC ACTUAL DE L'EDIFICI
- MD1.5 ARQUEOLOGIA

MD2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE
- MD2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE
  - MD 2.1.1 ANTECEDENTS
  - MD 2.1.2 PROJECTE
- MD2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA
- MD2.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI. PROGRAMA FUNCIONAL
- MD2.4 RELACIÓ DE LES SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES I DELS PARÀMETRES

MD3. PRESTACIONS DE L'EDIFICI: REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI
- MD3.1 CONDICIONS FUNCIONALS RELATIVES A L'ÚS DE L'EDIFICI
  - MD3.1.1 CONDICIONS FUNCIONALS RELATIVES A L'ÚS DE L'EDIFICI
  - MD3.1.2 CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT
  - MD3.1.3 CONDICIONS D'EDIFICI DE PÚBLICA CONCURRÈNCIA
- MD3.2 SEGURETAT ESTRUCTURAL CTE-SE
- MD3.3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI CTE-SI
- MD3.4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT CTE-SUA
- MD3.5 SALUBRITAT CTE-HS
- MD3.6 PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL CTE-HR
- MD3.7 ESTALVI D'ENERGIA CTE-HE
- MD3.8 ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI
  - MD3.8.1- ACCÉS ALS SERVEIS DE TELECOMUNICACIONS
  - MD3.8.2- REQUISITS MEDIAMBIENTALS
  - MD3.8.3– MEMÒRIA DE SOSTENIBILITAT AMBIENTAL
    - MA1 MEMÒRIA AMBIENTAL
    - MA2 INFORME D'APLICACIÓ DE CRITERIS DE SOSTENIBILITAT
- MD3.8.4 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'ORDENANÇA GENERAL DEL MEDI AMBIENT URBÀ

MC . MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1 TRABALLS PREVIS I ENDERROCS
- MC1.1 AFECTACIONS A TERCERS
- MC1.2 ENDERROCS

MC2 SUSTENTACIÓ

MC3 SISTEMA ESTRUCTURAL
- MC3.1 ESTRUCTURA VERTICAL
- MC 3.2 ESTRUCTURA HORITZONTAL

MC 4 SISTEMA ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS
- MC 4.1 TERRES, SOLERES I LLOSES EN CONTACTE AMB EL TERRENY
- MC 4.2 FAÇANES
- MC 4.3 COBERTES
- MC 4.4 MITGERES

MC 5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS
MC 6 SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

ME. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ

ME1. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES
ME2. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

MN. NORMATIVA APLICABLE

ANNEX MEMÒRIA

ANNEX MEMÒRIA 01 PROJECTE D'INSTAL·LACIONS
ANNEX MEMÒRIA 02 ESTRUCTURA
ANNEX MEMÒRIA 03 PROJECTE ACÚSTIC EXECUTIU
ANNEX MEMÒRIA 04 REQUERIMENTS BREEAM
ANNEX MEMÒRIA 05 ESTRATÈGIES MEDIAMBIENTALS

MEMÒRIA

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

DD. DADES GENERALS

DD1. IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

L'objectiu principal del projecte és transformar l'Antiga Foneria Reial de Canons en un Centre d'Art Digital, un equipament cultural de referència dedicat a la creació, exposició i divulgació de les arts digitals i audiovisuals. Aquesta intervenció busca preservar el valor patrimonial i arquitectònic de l'edifici, tot adaptant-lo a les necessitats contemporànies i garantint la seva funcionalitat com a espai de trobada i innovació. Amb aquesta transformació, es vol dinamitzar el teixit cultural de la ciutat, apropant les noves tecnologies i llenguatges digitals a la ciutadania, alhora que es crea un pol d'experimentació i recerca en el sector. El projecte combina la rehabilitació patrimonial amb la implementació d'infraestructures modernes, assegurant la convivència entre el passat industrial i el futur digital de Barcelona.

L'edifici de l'Antiga Foneria Reial de Canons es troba ubicat al carrer de la Rambla 2, al centre històric de Barcelona.

El tipus d'intervenció s'emmarca en la categoria 1b – Gran Rehabilitació, atès que l'actuació es desenvolupa sobre un edifici existent amb intervencions significatives en l'estructura, l'organització funcional i les instal·lacions generals. El projecte inclou un canvi d'ús a equipament cultural, fet que implica l'adaptació integral dels espais a noves exigències normatives, tècniques i d'accessibilitat. Aquesta transformació comporta la incorporació de nous sistemes constructius i la millora de l'eficiència energètica i la redefinició dels recorreguts interiors, garantint alhora la preservació dels elements patrimonials i del caràcter arquitectònic original de l'edifici.

DD2. AGENTS DEL PROJECTE

Promotor

L'encàrrec del projecte ha estat realitzat pel Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya, A09006115 DIRECCIÓ DE SERVEIS.

Projectista

Els arquitectes redactors del present projecte bàsic són el següents:

David Lorente Ibáñez	NIF 52150717B	col·legiat núm. 32812/1
Josep Ricart Ulldemolins	NIF 46647138C	col·legiat núm. 30322/4
Xavier Ros Majó	NIF 34754325Z	col·legiat núm. 30206/6
Roger Tudó Galí	NIF 39186912H	col·legiat núm. 32589/9

Aquests arquitectes formen part del despatx professional HARQUITECTES àrea productiva S.L.P., amb NIF: B 64684772, adreça al carrer Indústria 23, 1era de Sabadell i telèfon 93 725 00 48, i correu electrònic harquitectes@harquitectes.com.

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD1. INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

MD1.1 Dades generals

L'edifici de l'Antiga Foneria Reial de Canons, amb referència cadastral 1212716DF3811A0001RL, es situa al carrer de La Rambla número 2 de Barcelona, a la confluència amb la Plaça del Portal de la Pau, el Passatge de la Banca i el Carrer Josep Anselm Clavé. Actualment catalogat com a Bé Cultural d'Interès Local (BCIL), l'edifici ha experimentat diverses transformacions al llarg dels segles, passant de ser una foneria d'artilleria a seu del Banc de Barcelona i, posteriorment, a allotjar dependències militars.

L'edifici té una estructura rectangular i consta de cinc plantes sobre rasant: planta baixa, entresol i tres plantes pis. L'accés principal es troba a la façana de la Plaça del Portal de la Pau, mentre que l'accés secundari està situat a la Rambla, amb una escala que condueix a les plantes superiors i a la coberta. Un tercer accés es localitza a la façana lateral nord-est, on hi ha un passatge interior de cul-de-sac delimitat per una reixa metàl·lica.

MD1.2 Història de l'edifici

Els orígens de l'edifici es remunten a l'any 1.537, quan l'emperador Carles V va ordenar la implantació d'una foneria reial de canons a la part baixa de la Rambla de Barcelona, en un sector proper al mar i situat darrere la muralla medieval, al carrer conegut com del Mur Vell. L'equipament tenia una clara funció estratègica i militar dins el sistema defensiu de la ciutat. Amb el pas dels anys, i especialment a finals del segle XVII, l'edifici va requerir diverses actuacions de manteniment i reparació a causa del seu estat de degradació.

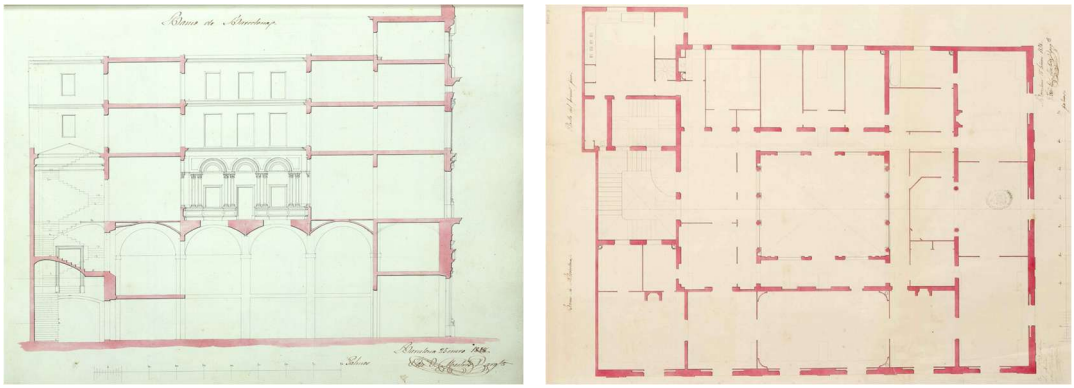
Després de la Guerra de Successió i la instauració del règim borbònic, Felip V va prohibir la fabricació d'artilleria a Barcelona, fet que va comportar un canvi d'ús de les instal·lacions, que van passar a funcionar temporalment com a foneria de campanes. En aquest període s'hi van fondre peces destacades, com les campanes Tomassa i Honorata de la Catedral de Barcelona l'any 1.758.

L'any 1.777 es va construir un nou edifici després de l'enderroc parcial de la foneria anterior i d'un tram de la muralla que protegia la Rambla de Santa Mònica des del segle XIII. Aquesta nova construcció constava inicialment de planta baixa i un altell, resolta amb murs de càrrega de pedra de gran gruix. L'edifici original era molt llarg i només el terç que dona a la plaça del Portal de la Pau s'ha conservat parcialment. Aquesta edificació (restant) estava dividida en sis crugies, quatre de les quals, al centre de l'edifici, s'organitzaven interiorment mitjançant tres naus amb voltes ceràmiques, una de central (principal) i dues de laterals, suportades per sis grans pilars *apantallats*, de pedra de Montjuïc, al centre i les corresponents pilastres a les façanes. L'accés a la planta altell es feia a través d'una escala situada a la cantonada sud, mentre que a la coberta la nau central incorporava lluernes per il·luminar l'espai interior.

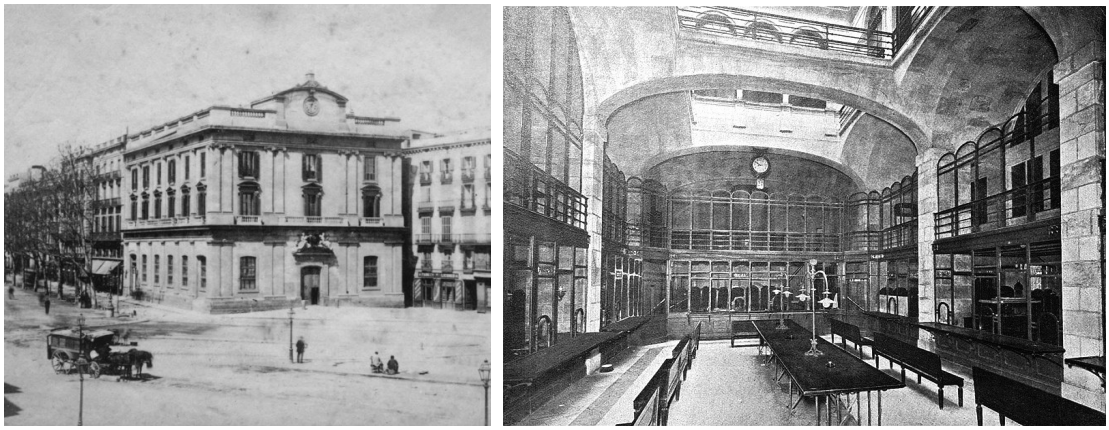


Aixecament de l'edifici de la Foneria abans de la reforma com a Banc de Barcelona (Oriol Mestres, 1857): (1) Alçat de la Plaça del Portal de la Pau, (2) secció transversal amb la gran volta a la nau central, (3) secció longitudinal per eix central

La Foneria va cessar l'activitat el 1.802. A mitjan segle XIX es va produir una transformació significativa quan, l'any 1.856, el banquer i polític Manuel Girona va comprar l'edifici per convertir-lo en seu del Banc de Barcelona, fundat el 1.844 i considerat el primer banc privat de l'estat. El 1.858, l'arquitecte Josep Oriol Mestres i Esplugas va redactar un projecte de reforma i ampliació que va redefinir profundament l'immoble. L'actuació va comportar la reducció parcial de la parcel·la, l'afegit d'una nova planta, la reorganització dels espais interiors al voltant d'un pati central i la introducció d'una nova composició classicista a les façanes. Aquestes es van estructurar amb pilastres toscanes i jòniques, balcons amb frontons alternats, balustrades i un rellotge central com a element singular. També s'hi van incorporar elements escultòrics dels germans Vallmitjana, amb al·legories al comerç i la indústria, reforçant el caràcter representatiu de la nova institució bancària.



Projecte de reforma i ampliació de la Foneria per la construcció del Banc de Barcelona i nous habitatges (Oriol Mestres, 1858): (1) secció longitudinal per l'eix central, (2) planta de l'habitatge del primer pis al voltant del claustre neoclàssic



Imatges del Banc de Barcelona: (1) vista exterior on s'aprecia clarament la connexió visual i espacial que existia entre la planta baixa i la planta primera, posant en valor la verticalitat i la monumentalitat originals de l'espai (1874), (2) imatge de la sala de caixes del banc, possiblement ja sense activitat (1920)

Durant el segle XX, l'edifici va experimentar nous canvis d'ús i va quedar marcat per diversos episodis històrics. Després de la fallida del Banc de Barcelona l'any 1.920, l'edifici fou ocupat per l'agència marítima Hijos de M. Condeminas, posteriorment va romandre tancat fins que es va reobrir com a seu de la Comandància General del Cos de Sometents. Durant els Fets d'Octubre de 1.934, la façana principal va patir danys importants arran dels enfrontaments i atacs produïts en aquell context. Finalment, després de la Guerra Civil, va passar a dependre del Govern Militar, que hi va instal·lar jutjats castrenses, dependències administratives i una farmàcia militar. En aquella etapa també s'hi van introduir nous elements simbòlics a la façana, alguns dels quals es van modificar o retirar en restauracions posteriors.

Durant els darrers anys d'ocupació militar, la planta baixa i l'entresol es destinaven principalment a farmàcia militar, al primer pis sembla que hi podia haver hagut un centre d'assistència mèdica per militars, mentre que les plantes superiors es feien servir com a habitatges. L'any 1.990 es va dur a terme una intervenció de restauració que va recuperar part dels elements originals de la façana, incloent-hi la reinstal·lació del rellotge central.



Imatges de l'edifici ja abandonat: (1) imatge on s'aprecien els volums afegits a la coberta (abans de 2000), (2) imatge de la façana abans de la recent restauració (2024), (3) zona d'accés amb rètol de Farmàcia Militar (2025, abans dels enderrocs interiors fets durant la restauració de la façana)

L'any 2.003 el Ministeri de Defensa, fins aleshores propietari de l'immoble, el va vendre a la Generalitat de Catalunya. Malgrat diversos projectes previstos, com la possible instal·lació de l'Institut Europeu de la Mediterrània, que finalment es va ubicar en un altre emplaçament, l'edifici continua sense ús i tancat fins a l'actualitat. L'any 2025 es dugué a terme la restauració integral de la façana degut al seu mal estat.





Imatges de la façana restaurada (2025)

Interès arquitectònic i patrimonial de l'edifici

L'edifici de l'Antiga Foneria de Canons, actualment catalogat com a Bé Cultural d'Interès Local (BCIL), representa un testimoni arquitectònic i històric de gran rellevància dins el patrimoni de Barcelona. La seva evolució des del segle XVI fins a l'actualitat reflecteix les diverses etapes urbanístiques i socials de la ciutat, des de la seva funció com a foneria reial vinculada a les Drassanes fins a la seva transformació en la seu del Banc de Barcelona al segle XIX, a càrrec de l'arquitecte Josep Oriol Mestres i Esplugues. L'edifici combina elements neoclàssics i estructures militars preexistents, destacant la seva façana monumental orientada a la Plaça del Portal de la Pau, així com el seu interior organitzat al voltant d'un pati central. La presència d'elements escultòrics de gran valor, com el grup Al·legoria del Comerç i la Indústria, obra dels germans Vallmitjana, reforça el seu interès patrimonial. A més, la seva integració dins el conjunt protegit de la Rambla i el Passatge de la Banca el converteix en un referent arquitectònic dins el centre històric de la ciutat, preservant la seva memòria com a part del llegat industrial, financer i militar de Barcelona.

A continuació d'adjunta fitxa de catàleg.

Ajuntament de Barcelona

PLA ESPECIAL DE PROTECCIÓ DEL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC I CATÀLEG DEL DISTRICTE 1 C

DENOMINACIÓ	ANTIGA FONERIA DE CANONS		FITXA CADASTRAL: 0113144016		
ADREÇA:	La Rambla, 2 / Pl. Portal de la Pau, 3				
AUTOR:	reforma: Josep Oriol Mestres Esplugas, arquitecte		NÚM.ELEMENT:	174/1	de
ÈPOCA:	Darreres dècades S.XVII, reformat el 1858				
ESTIL:	Neoclàssic				
ÚS ORIGINAL:	Industrial	ÚS ACTUAL:			

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA:





NÚM. ELEMENT: 174/1

DESCRIPCIÓ:

Edifici que es construí a les darreres dècades del segle XVII, davant de l'Hort dels Franciscans i darrera de la muralla, destinat originàriament a la fundició de canons i, després del 1714, arran de la prohibició de fabricar artilleria a Barcelona imposada per Felip V després de la Guerra de Successió, esdevingué fàbrica de campanes durant un temps.

El 1844, en constituir-se el Banc de Barcelona, aquest banc el va ocupar i va sotmetre l'edifici a reformes profundes, dutes a terme per l'arquitecte Josep Oriol Mestres Esplugas:
- la primitiva planta (una tercera part més gran) es retallà pel nord, al costat de la façana
- s'afegí un pis més
- es redissenyà els exteriors segons criteris classicistes: dobles pilastres jòniques, balcons rematats amb frontons, coronament amb balaustrada
- es col.locà sobre la porta principal un grup escultòric de marbre amb figuracions del comerç i la indústria, obra primerenca dels germans Vallmitjana, del 1853-1859.

Després de la Guerra Civil, tornà a ésser dependència militar, moment en que es col.locaren l'escut que sostenen les al.legories i un escut en el coronament que el 1991 es substituí per un rellotge similar al que havia existit abans en aquest punt.

NOTICIES HISTÒRIQUES:
- 1758: es fabrica en aquest edifici la "Tomasa", la campana més gran hi ha a la catedral de Barcelona
- 1990: Es restaura el grup escultòric existent sobre la porta, segons una proposta realitzada per Iluis Cera, de l'Escola Llotja
- 1991: L'Ajuntament pacta amb Capitania i el Ministeri de Defensa la substitució de l'escut militar que es va col.locar després de la guerra en la façana principal. GERESA (General de Relojeria S.A.) sponsoritza la substitució instal.lant un rellotge electric rodó, de 1.20 m de diàmetre,amb esfera blanca, números romans i la marca seiko.

BIBLIOGRAFIA:

- BALAGUER, Victor. Las calles de Barcelona. 2 vols. Barcelona, Salvador Monero editor, 1865-66, vol.II p. 204
- ELIES, Feliu: L'escultura catalana moderna. 2 vols., Barcelona, Ed. Barcino, 1926-28, vol. I, p. 114, vol.II, p. 213
- AINAUD, Juan; GUDIOL; José; VERRIÉ, F.P.: Catálogo monumental de España. La ciudad de Barcelona,. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas,. Instituto Diego Velázquez, 1947., vol. 1, p. 323, fig 1292
- IGLÉSIES, Josep: L'escultor Joan Roig Solé. 1835-1918. Reus. Asociación de Estudios Reusenses. Ed. Rosa de reus, 1955, p.17
- BERGÓS, Joan: L'art neoclàssic i romàntic. L'Arquitectura. dins "L'Art Català" dirigit per Joaquim Folch i Torres., 2 vols. Barcelona, Ed, Aymà , 1955-61, p. 200
- CIRICI, Alexandre: Barcelona pam a pam. Barcelona, Editorial Teide. 1973, p.100
- VILA, Pau; CASASSAS , Enric: Barcelona i la seva rodalia al llarg del temps. Barcelona, Ed. Aedos, 1974, p. 300
- FONTBONA, Francesc: Del Neoclassicisme a la restauració 1808-1868. Barcelona: Edicions 62 S.A., 1983, pp. 170i 179
- MADOZ, Pascual. Diccionario Geográfico-Estadístico-Histórico de España y sus posesiones de Ultramar. Madrid, 1846. Edició facsimil. Madrid, Abaco ediciones , 1983,
- AMADES, Joan: Històries i llegendes de Barcelona. Passejada pels carrers de la ciutat vella. Edicions 62. Barcelona, 1984. vol I, pp. 135-138
- HERNANDEZ-CROS/MORA /POUPLANA. Guia de Arquitectura de Barcelona, 1716-1970. COAC. Ed. La Gaya CienciaS.A., 1977. Reedició COAC. Ajuntament de Barcelona, 1985, p. 177

ESTRUCTURES PORTANTS:		FAÇANES:	
FORJATS:		INTERIOR:	
COBERTES:		INSTAL.LACIONS AIGUA:	
SERVEIS:		INSTAL.LACIONS ELECTRICITAT:	

FOTOGRAFIES:	PLÀNOLS:

ALTRES:

Edifici inclós en el Catàleg del Patrimoni Arquitectònic, Històrico-Artístic de la ciutat de Barcelona de 1979, categoria B, cap.II, fitxa 633

PROPIETAT:	
PLANEJAMENT:	P.G.M. 7a Equipaments comunitaris i dotacions actuals

PLA ESPECIAL DE PROTECCIÓ DEL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC I CATÀLEG DEL DISTRICTE 1 C

DENOMINACIÓ	ANTIGA FONERIA DE CANONS	FITXA CADASTRAL: 0113144016		
ADREÇA:	La Rambla, 2 / Pl. Portal de la Pau, 3	NÚM. ELEMENT:	174/1	de

NIVELL: B 7a (p)

- Manteniment de la volumetria, de la tipologia i dels elements comuns d'interès.

- Manteniment, neteja i, en el seu cas, recuperació de tots els elements originals de les façanes (superfícies de pedra, revestiments, baranes, elements ornamentals i fusteries de totes les obertures)
El cromatisme a adoptar per les superfícies i elements de les façanes s'haurà de remetre al Pla del Color de Barcelona i/o al pertinent estudi cromàtic.
No es col·locarà cap element de regulació lumínica de les obertures de les plantes pis per l'exterior de la fusteria.

- Manteniment dels elements ornamentals interiors originals.



MD1.4 Estat físic actual de l'edifici

Després del seu tancament i degut als anys d'inactivitat, abandonament i manca de manteniment l'edifici de l'Antiga Foneria Reial de Canons ha patit una degradació en alguns dels seus elements.

Segons l'informe estructural de l'edifici, es tracta d'un immoble amb una llarga història constructiva, que ha experimentat diverses reformes i adaptacions al llarg dels segles. L'edifici es va construir originalment al segle XVI com a Foneria Reial de Canons i, posteriorment, al segle XIX, es va convertir en la seu del Banc de Barcelona, moment en què va patir modificacions significatives en la seva estructura i distribució.

L'anàlisi estructural revela que l'edifici conserva la seva estructura principal de murs de càrrega d'obra de fàbrica, combinats amb forjats de fusta i metàl·lics. Els murs de pedra, tot i la seva antiguitat, es troben en un estat generalment estable, sense patologies greus que comprometin la seva seguretat. No obstant això, s'han detectat esquerdes i fissures en alguns murs interiors i exteriors, principalment associades a incompatibilitats de materials, així com a efectes tèrmics i estructurals acumulats al llarg del temps.

Els forjats, especialment a les plantes superiors, han presentat problemes estructurals més rellevants. S'han detectat zones afectades per filtracions d'aigua que han accelerat el deteriorament dels elements de fusta, provocant deformacions i, en alguns casos, el col·lapse de petites seccions. Aquesta situació va requerir, en el seu moment, l'apuntalament de diverses zones per garantir l'estabilitat de l'edifici. També s'ha observat un procés d'oxidació en alguns elements metàl·lics, si bé no es considera crític en aquest moment.

Pel que fa a la coberta i al pati central, l'informe destaca que la lluerna de la coberta presenta deficiències estructurals associades a la seva antiguitat i a l'exposició a agents climàtics. La seva estructura metàl·lica ha patit degradació en diversos punts, fet que podria afectar la seva estabilitat si no es prenen mesures de restauració adequades.

Per tal d'evitar que l'immoble es continués deteriorant a causa de les filtracions, al gener de 2025 s'han portat a terme obres de rehabilitació de la façana i la impermeabilització de la coberta. Aquesta intervenció ha permès millorar la protecció de l'edifici davant dels efectes de l'aigua i garantir-ne la conservació estructural a llarg termini. Les obres s'emmarquen dins del projecte de transformació de l'edifici en el Foneria-Centre de Cultura Digital, que es preveu inaugurar el 2027, consolidant-lo com un nou espai cultural i tecnològic de referència a Barcelona.

En general, l'informe conclou que, malgrat les patologies detectades, l'edifici conserva una bona capacitat estructural, gràcies a la solidesa dels seus murs de càrrega i a les característiques de la seva construcció original. No obstant això, es recomana la rehabilitació dels forjats més afectats, la restauració de les biguetes de fusta deteriorades i la consolidació de la coberta per garantir la seguretat i la funcionalitat de l'immoble en el futur.



Imatges de l'estat actual de l'edifici. A l'esquerra, accés principal des de la Plaça Portal de la Pau.. Al centre, vista de la sala principal de la Foneria fragmentada per l'altell perimetral. A la dreta, la lluerna metàl·lica del claustre, element singular que es recuperarà com a part fonamental de la rehabilitació patrimonial de l'edifici.

(Més informació a Document Annex 19: "Informe tècnic estructural de l'Antiga Foneria situada a la Rambla Santa Mònica 2 de Barcelona" redactat per BAC ENGINEERING CONSULTANCY GROUP (juliol 2018)).

MD1.5 Arqueologia

La situació on es situa l'edifici i les actuacions està inclosa en una zona d'interès arqueològic, per la qual cosa s'haurà de realitzar un seguiment duran l'execució de les obres. L'any 2025 es dugueren a terme unes prospeccions i cales a l'edifici mitjançant les quals es descobriren alguns elements arqueològics en el subsol que es descriuen a *Document Annex 17 Arqueologia*.

MD2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

MD 2.1 DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE

MD 2.1.1 ANTECEDENTS

Concurs

El concurs plantejava la rehabilitació de l'Antiga Foneria Reial de Canons per convertir-la en el nou centre Foneria – Centre de Cultura Digital del Departament de Cultura. L'objectiu era donar un nou ús a l'edifici, aprofitant-ne el valor patrimonial, i transformar-lo en un espai dedicat a la cultura digital, l'audiovisual, les arts digitals, els eSports i el gaming.

A més de ser un espai de difusió, el centre havia de funcionar també com a plataforma de formació, creació i experimentació, pensada per a artistes i projectes digitals. Igualment, es preveia la seva connexió amb el futur Catalunya Media City, formant part d'una estratègia més àmplia per promoure la innovació i democratitzar la cultura digital arreu del territori.

A continuació s'adjunta el programa funcional demanat en concurs:

	Total superfície útil
Àrea 1. ESPAI EXPOSITIU	
Recepció, control d'accés i botiga	70,00m²
Sales d'exposició	770,00 m²
Espais auxiliars (magatzems, sales tècniques,..)	50,00 m²
Total	**910,00 m²**

			Total superfície útil
Àrea 2. ESPAIS DE TREBALL			
Sala polivalent	1	100	100,00m²
Taller	4	40	160,00 m²
Aula	2	50	100,00 m²
Sala de reunions per 8 persones	2	16	32,00 m²
Sala de reunions per 12 persones	1	24	24,00 m²
Espai d'oficines en planta oberta	1	300	300,00 m²
Total			**716,00 m²**

			Total superfície útil
Àrea 3. ESPAIS AUXILIARS I DE SERVEIS			
Magatzem neteja	1	8	8,00m²

Magatzem àrea TIC	1	6	6,00 m^2
Magatzem mobiliari polivalent	1	10	10,00 m^2
Magatzem manteniment	1	8	8,00 m^2
Magatzem material d'oficina	1	4	4,00 m^2
Magatzem material expositiu	1	14	14,00 m^2
Magatzem de residus	1	8	8,00 m^2
Vestidors	2	20	40,00 m^2
Total			**98,00 m^2**

(Veure Document Annex 20, Plec de prescripcions tècniques que regeix el concurs de projectes amb intervenció de jurat per a la redacció de l'avantprojecte, el projecte bàsic i d'execució, i l'encàrrec de la direcció d'obres de l'adequació i rehabilitació de l'immoble de l'Antiga Foneria Reial de Canons, ubicat al carrer la Rambla 2 de Barcelona).

El veredicte del jurat va declarar guanyadora del concurs la proposta "ARCS I ATRI" (Veure Document Annex 21). L'abril de 2025 es va redactar l'avantprojecte basat en aquesta proposta, el qual ha evolucionat fins a constituir el present projecte bàsic.

Reconeixement de l'edifici

El reconeixement de l'edifici es fonamenta en diversos documents que proporcionen informació per entendre l'estat actual (any 2025) de l'Antiga Foneria Reial de Canons i identificar els elements que caldrà tenir en compte durant la seva transformació.

La documentació que facilità la propietat prèviament a la redacció del present projecte consta de: un estudi històric i arquitectònic de l'edifici, una informe estructural i estudi de les patologies de les bigues de la coberta, fotografies de l'edifici, plànols d'estat actual, el projecte de restauració de les façanes i la coberta (ja executat, completat a principis de 2025). Aquests documents donen una visió detallada de l'estat general de l'edifici i dels seus elements més importants i s'inclouen com a annexos al present projecte.

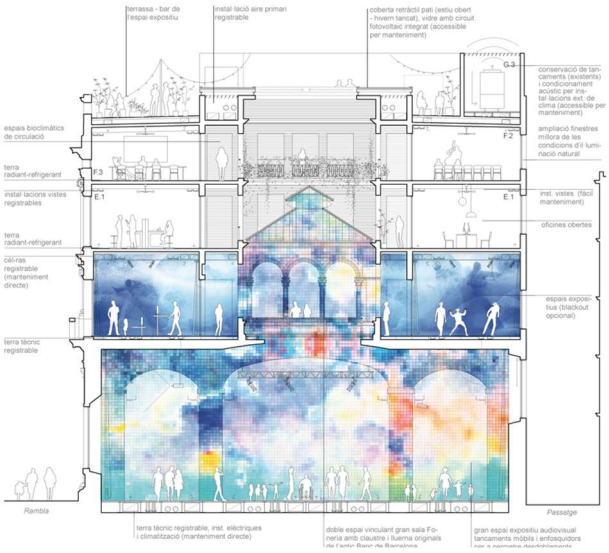
Per altra banda s'ha dut a terme (juliol de 2025) un Pla de cales, amb l'objectiu d'explorar i documentar aquells elements de l'edifici que ens eren desconeguts. Aquest estudi ha permès determinar amb més exactitud la composició dels elements i les tècniques constructives emprades, garantint una intervenció més acurada respecte l'edifici existent.

Durant l'estudi del pla de cales s'han pogut documentar restes de paviments de llambordes originals de la antiga foneria, voltes ceràmiques ocultes sota l'enguixat, així com dimensions de pilars i murs estructurals, entre d'altres elements. Tota aquesta informació s'ha descrit profusament mitjançant una fitxa tècnica per cada cala, aquesta inclou una descripció detallada dels resultats obtinguts, a més de incorporar documentació gràfica i fotogràfica. Veure document annex 23 i document annex 24 pels resultats del pla de cales.
A més, s'ha realitzat un aixecament més detallat de tot l'edifici mitjançant un núvol de punts.

MD 2.1.2 PROJECTE

Foneria-Centre de Cultura Digital, nou pol de creació digital per la ciutadania

La transformació de l'Antiga Foneria Reial de Canons i posteriorment Banc de Barcelona en la futura institució Foneria-Centre de Cultura Digital busca consolidar un nou pol de creació, innovació i difusió de l'art digital a la ciutat i al país, integrant patrimoni i modernitat, i oferint un espai obert, inclusiu i preparat per evolucionar amb el pas del temps i les transformacions del sector cultural (digital).



Nova Foneria-Centre de Cultura Digital (imatge de concurs, 2024)

(Re)evolució de la Foneria

Després de dècades d'inactivitat i amb interiors molt deteriorats (tot i que la façana s'ha restaurat íntegrament l'any 2.025), la reconversió de la Foneria i Antic Banc de Barcelona en un nou centre de cultura digital suposa una oportunitat única per revitalitzar un immoble que ha estat inutilitzat i desvirtuat durant anys. Les intervencions de baixa qualitat realitzades al llarg del segle XX (com a equipament militar: farmàcia, ambulatori i habitatges) i la degradació constant per abandonament han allunyat l'edifici de qualsevol moment de valor pretèrit, tant com a Foneria Reial de Canons (1.777-1.802) com a Banc de Barcelona (1.859-1.920).

Nova Foneria-Centre de Cultura Digital, revitalitzar l'equipament

Aquest és, doncs, l'objectiu del projecte: revitalitzar la Foneria i transformar-la, amb valentia i respecte, en un edifici totalment renovat, preparat per a evolucionar, preservant l'essència del seu passat però sense renunciar a la seva condició contemporània i al seu potencial.



Instal·lació de realitat immersiva a la Sala Gran de la Foneria (imatge de concurs)

Transformació, nous espais, nous usos

El present projecte té com a objectiu la transformació de l'antic edifici en un nou centre de cultura digital de referència, integrat a la ciutat i obert a la ciutadania. L'edifici combinarà zones expositives, àrees de creació i espais de trobada, amb l'objectiu de promoure la innovació, la cultura i la interacció entre art i tecnologia.

Les plantes baixa, primera i coberta, d'ús públic, acolliran espais expositius que mostraran obres i instal·lacions artístiques o d'altra índole en que la tecnologia digital tingui un paper central, tant en la seva producció com en la seva exhibició, mentre les dues plantes superiors, d'ús restringit, acolliran, oficines administratives, a la planta segona, i espais de creació i recerca de l'àmbit de la cultura i art digital, a la tercera.

Edifici que transcendeixi el seu ús

Convertir aquest edifici antic i patrimonial tan deteriorat en un nou equipament contemporani com la Foneria-Centre de Cultura Digital és un repte arquitectònic important. Aquest repte no només implica respondre a les necessitats d'ús previstes inicialment, sinó també garantir-ne la capacitat d'adaptació a futures demandes. En un sector en constant evolució, el projecte aposta per una infraestructura versàtil i funcional, que sigui capaç de respondre als usos presents i futurs.

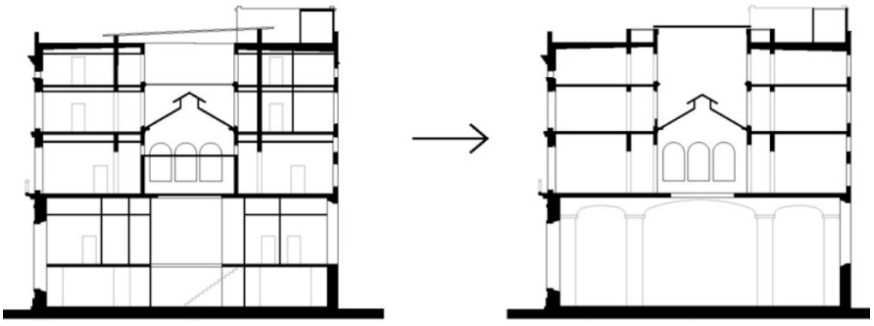
El client o, més ben dit, l'ús serà volàtil i canviant a mig o llarg termini, com ho fou al seu dia el Banc i la Foneria, però l'edifici romandrà. La proposta, doncs, està feta en clau d'edifici, a curt i a llarg termini, i no només per l'ús previst.

Nou Centre d'Art, infraestructura adaptable

El nou centre d'art es concep com una infraestructura flexible i capaç d'adaptar-se a les necessitats canviants del sector cultural (i especialment el digital). Per això, s'han integrat estratègies de disseny que permeten una evolució funcional de l'edifici: circulacions adaptables, espais servidors a totes les plantes, reforç estructural generalitzat per permetre l'ús públic (d'exhibició d'obres) a tot l'edifici, i la creació de franges tècniques (verticals) preparades per allotjar sistemes d'instal·lacions versàtils i registrables, que es poden canviar i adaptar al llarg del temps.

Recuperació patrimonial i enderroc estratègic

El projecte planteja una actuació interior curosa amb els elements de valor de l'edifici. El punt de partida és el d'aprofitar i mantenir tot allò que sigui útil, indistintament de si és o no patrimonialment valuós, i transformar el que calgui per tal de donar a l'edifici un potencial d'utilització que ara no té.



Estat actual i transformació (esquema del concurs).

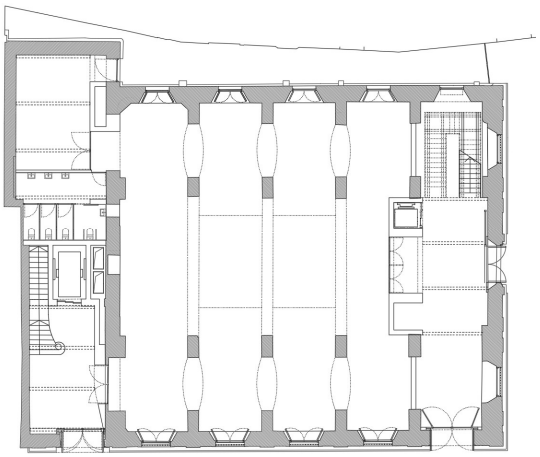
Sis crugies, tres parts

L'edifici es composa de sis crugies perpendiculars a la Rambla, que organitzem en tres parts:

1) els espais centrals (quatre crugies): cos principal de l'edifici que inclou la sala gran de planta baixa i els espais al voltant del claustre i el pati a les plantes superiors.

2) la crugia de la plaça de la Pau.

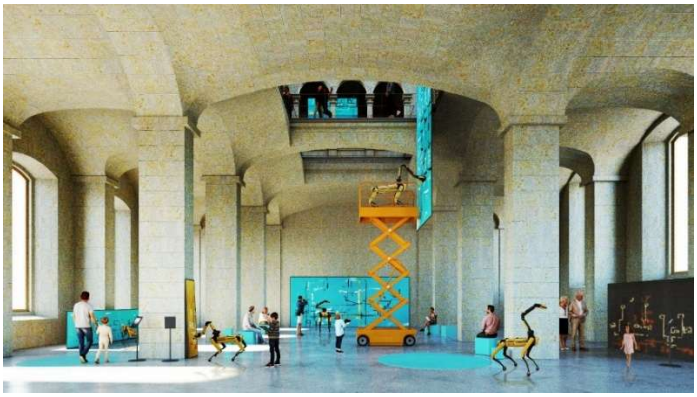
3) la crugia arran de mitgera.



Planta baixa (projecte bàsic)

Sala gran, claustre i pati, el cor de l'edifici

El cor de l'edifici i la institució és la gran sala gran. La nova sala es concep com una evolució que en preserva la pàtina de la història, sintetitzant la monumentalitat industrial de la Foneria i el característic doble espai amb el claustre de la sala de caixes del banc. S'enderrocaran tots els altells perimetrals i totes les particions interiors existents per recuperar-ne l'amplitud i la verticalitat originals.



Sala gran (imatge de concurs)

La sala esdevé un espai recuperat, evolucionat, monumental (uns 350m2 i 8m d'alçada), configurat per les quatre crugies del mig de l'edifici ,amb grans finestrals a la Rambla i a l'androna posterior, amb pilastres a les façanes i sis pilars al centre. Una sala amb un sostre marcat per les voltes de mig punt de la foneria a les dues ales laterals, i els arcs carpanells i les voltes aplanades del Banc, que rodegen el moment més singular del Banc, un doble espai que es reobre al centre de la sala, des d'on es veu el claustre neoclàssic i la lluerna que el cobreix (sobre la qual un celobert arriba fins la coberta). El claustre organitzava les circulacions de l'habitatge del primer pis.

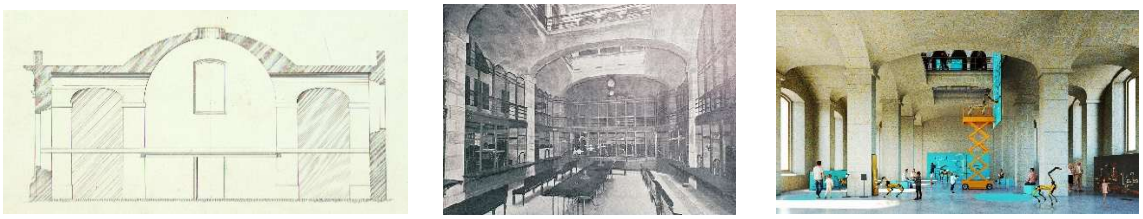
Juntament als sostres i elements originals, s'afegeixen unes poques noves estructures, nous forjats on els preexistents estaven més deteriorats (els dos extrems de la nau central) o no existien; estructures que participen de l'estabilització i reforç del cos central a totes les plantes superiors (on l'estructura és menys sòlida i precària). La gran sala, amb elements, materials i tècniques constructives mot diverses (pròpies de cada època) s'homogeneïtza amb tres acabats finals, la pedra de Montjuïc (pilastres, pilars, sòcol), el claustre curosament restaurat (colors llisos pedra ocre) i tota la resta, que es revesteix amb xabelga de calç.



Sala gran (PB), claustre (P1) i pati central (p2, P3) (proposta)

Sala transhistòrica

Proposem, doncs, una sala singular que transmeti i perpetuï la seva història (Foneria, Banc i Centre de Cultura Digital) preservant i afegint-hi valors i qualitats. Un espai nou, com mai havia existit, monumental, únic i autèntic, on es sumen elements, materials i tècniques constructives propis de cada moment, buscant un efecte unitari, i que, durant més de dos segles de vida, han anat sobreposant capes a un espai sempre central.



Evolució de la Sala Gran: (1) Secció Foneria Reial de Canons (plànol de 1857), (2) Sala de Caixes Banc de Barcelona (1920) i (3) Centre de Cultura Digital (2025)

Hall d'accés vertical, escala urbana

Les intervencions més dràstiques en relació a l'edifici original tenen a veure amb la creació dels dos nuclis verticals de l'edifici a les dues crugies externes.

A la crugia de la plaça es crea un espai totalment nou, un gran hall vertical que abasteix totes les plantes, des de l'entrada fins a la coberta . Un espai entremig de la sala gran i la plaça, ja dins de l'edifici però de dimensió urbana. Una extensió interior de la plaça (i la Rambla) prèvia als espais d'exhibició. Una peça clau en l'experiència seqüencial dels usuaris que, des de la plaça, veuen la

façana clàssica, en creuen el llindar, entren al hall i, finalment, a la sala gran (o pugen a les plantes superiors). A diferència dels espais de les crugies centrals, que s'homogeneïtzen, al hall no es revesteix res, les plataformes i escales afegides són de formigó i acer, els nous murs del nucli són d'obra vista, mentre que tots els murs existents deixen a la vista tots els elements originals, pòrtics i sòcols de pedra amb arcs ceràmics a la planta baixa (Foneria) i fàbrica ceràmica amb elements de pedra esporàdics (finestres i cantonades) a les plantes remuntades pel Banc



Hall d'accés vertical (imatge d'avantprojecte)

Dos accessos, dos nuclis verticals

L'edifici comptarà amb dos accessos diferenciats i independents, ambdós preexistents, amb una escala i un ascensor cadascun. L'accés principal, situat a la plaça del Portal de la Pau, on es recupera una nova porta a la Rambla (que havia existit en èpoques anteriors de l'edifici), donarà entrada al hall vertical, que ocupa la totalitat de la crugia, i distribueix els visitants des de l'entrada fins a la coberta (que també és un espai expositiu), passant per totes les plantes. L'accés existent a la Rambla (antic accés als habitatges que hi havia hagut a les plantes superiors) estarà reservat per a ús intern de professionals, artistes i administratius, i per feines de càrrega i descàrrega, doncs disposarà d'un muntacàrregues que servirà tot l'edifici, incloent la coberta. Aquesta àrea disposarà d'aparcament de bicicletes al primer pis.

Circulacions verticals reconfigurables

Tot i que actualment es plantegen circulacions separades per ús públic (planta baixa, primera i coberta) i ús intern (segon i tercer pis), els dos nuclis verticals estan dissenyats equitativament a cada nivell, de manera que puguin adaptar-se per funcionar de forma conjunta o separada segons calgui si les necessitats futures varien, ja que ambdós donen servei a la totalitat de les plantes.

Crugia de serveis, funcionalitat i eficiència

Els espais auxiliars són essencials per la infraestructura. Es concentren en sis nivells situats a la crugia de la mitgera de l'edifici, molt densificada comparada amb la resta de l'edifici. Aquests inclouran magatzems, zones de suport tècnic, instal·lacions i serveis, garantint una operativitat eficient del centre.

Plantes superiors, exhibició, administració i creació

A les tres plantes superiors de les quatre crugies centrals (totes afegides com a remunta en la transformació de l'edifici en Banc i habitatges) els espais s'organitzen rodejant el pati central, amb façanes a Rambla i androna i possible accés des dels dos nuclis. Al primer pis (nivell del claustre) hi haurà més sales d'exhibició del centre d'art, amb accés des del hall vertical de la primera crugia. Les zones de treball i creació es distribuiran entre la segona i la tercera planta respectivament, i estaran constituïdes per una seqüència de sales al voltant del pati central preexistent, del qual se'n refà la coberta amb una gran lluerna vidriada practicable. A part de les aules i sales principals de treball, en façana, un espai entremig, arran del pati, afavoriran la comunicació i la interacció entre els usuaris. Finalment, la coberta, connectada també als dos nuclis, és un espai (públic) d'exhibició a l'aire lliure.





Doble espai i pati: (1) claustre i claraboia recuperats, (2) zones de treball al voltant del celobert P2-P3 (imatges del concurs)

Coberta renovada amb tres volums

La coberta es fa íntegrament nova, es refà el sostre que suporta el terrat (actualment en molt mal estat) i s'hi afegeixen els tres volums permesos en el Pla Especial: el volum de la (antiga) màquina del rellotge, la lluerna de l'atri central i el badalot amb la sala de màquines a la cantonada més interior. Sobre aquests dos darrers, s'instal·laran panells fotovoltaics plans.

Lluerna del pati central

El pati central es cobreix amb una lluerna (dins dels gàlibs establerts en el Pla Especial) configurada per quatre paraments vidriats verticals i un sostre opac amb una claraboia al mig. Els paraments vidriats són practicables i estan configurats per fulles pivotants horitzontals (tipus gravent) motoritzades per tal de fomentar la ventilació natural de totes les plantes de l'edifici. Totes disposen d'estors per parar el sol quan s'escaigui. A l'interior disposen d'una passera per manteniment dels motors i neteja del vidre. S'aprofita la coberta opaca de la lluerna per instal·lar panells fotovoltaics.

Façana recentment restaurada

L'any 2.025 la façana es va rehabilitar, recuperant-ne elements i acabats originals. A part de respectar i restaurar tots els paraments (murs, pilastres, sòcols, balustrades, etc.) també es van recuperar els porticons de les façanes principals, Rambla i plaça. A l'androna, es van reobrir finestres que s'havien tapiat. No van formar part de la rehabilitació ni les portes d'accés ni les

fusteries de les obertures, que es van deixar tal qual estaven, entenent que tenia més sentit que aquestes es definissin en el present projecte de rehabilitació integral (principalment interior).

Façana classicista, expressió d'un temps

Tant la façana original de la Foneria, com la posterior del Banc de Barcelona (que segueixen criteris compositius classicistes, amb dobles pilastres, balcons amb frontons, cornises, coronament de balustrada...), expressen el seu moment històric. Passats quasi dos segles, la contribució de l'edifici (a través de les façanes) al paisatge urbà és innegable i valuosa. Barcelona, i la Rambla, són el que són, tenen el caràcter que tenen, en part, gràcies a edificis que, com l'Antiga Foneria, han perdurat en el temps, transcendint el moment i l'època en que es van construir. El projecte treu partit d'aquest valor heretat.

Façana completada, expressió del nou edifici

Les façanes són l'expressió de l'edifici (nou).
El projecte no renuncia a impactar i afectar, encara que més subtilment que a l'interior, l'aspecte exterior de l'edifici, sempre respectuosament, entenent i aprofitant la vàlua i el nivell de consolidació de les façanes originals i la seva contribució al paisatge urbà, i ho fa només mitjançant els elements que resten per afegir després de la recent restauració, amb les fusteries: les finestres i les portes noves (amb acabats metàl·lics mat). La proposta expressa aquesta nova capa històrica (contemporània) buscant un cert contrast amb tota la preexistència (classicista) predominant, configurant un conjunt coherent i unitari en que les tres moments històrics de l'edifici s'expressen complementàriament preservant el valor patrimonial heretat.

Tres portals, portes noves i porticons metàl·lics

No s'aprofiten les dues portes existents (la tercera és actualment una finestra), que no són les originals del Banc (es van afegir cap els anys 30, abans de passar a mans militars), tant per manca de dimensió, d'accessibilitat i de funcionalitat (dues són portes d'evacuació en cas) com per ser excessivament hermètiques, condició contrària a la naturalesa de la nova institució (oberta a la ciutadania). El projecte proposa, doncs, tres portes noves, vidriades amb fusteria metàl·lica (amb acabat metal·litzat mat) amb porticons d'acer (acabat inoxidable fosc mat) a la cara exterior. Quan l'edifici està en funcionament, els porticons resten permanentment oberts (sense envair la via pública, confinats en el gruix del llindar de pas del portal), i quan no, es tanquen, conferint major seguretat al Centra d'Art. Si bé els porticons es poden composar amb dues fulles altes i elegants, adequades a la escala i l'estil de la façana, els especejats de les portes d'entrada s'han de dividir més (no poden ser tan altes ni pesades com els porticons) per fer-les més fàcilment manejables, permetent el vaivé constant d'usuaris entrant i sortint permanentment. Dues de les portes (la de la plaça i la d'ús intern de la Rambla) seran automàtiques per tal de complir amb les normes d'accessibilitat.



Alçat de la plaça del Portal de la Pau





Detall portal obert i amb porticons tancats

Finestres metàl·liques

A part de les portes, totes les finestres es renoven (seguint els criteris descrits anteriorment) amb fusteries metàl·liques d'acabat metal·litzat mat.

Els finestrals de la sala gran són d'una sola fulla no practicable, per tal de complir amb els requeriments d'estanqueïtat acústica i de protecció al foc (en el cas de l'androna).

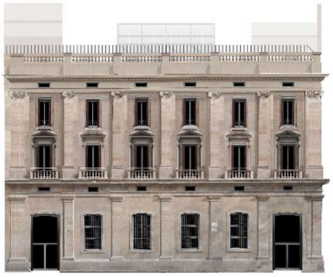
Totes finestres de primer i segon pis, indistintament de si donen als espais centrals o al hall vertical o a espais de servei, tenen una composició clàssica de dues fulles practicables.

A l'androna, l'acabat de les fusteries és el mateix però els especejats s'adeqüen amb més llibertat als requeriments interiors, les finestres més grans són fixes (sala principal i hall) i la resta són oscil·lobatents d'una fulla. A les reixes existents s'hi afegeixen baranes noves (molt lleugeres) a les obertures on els ampits no tenen suficient alçada.

Els finestrons petits, inserits a les cornises del basament i la coberta, també són del mateix material i acabat que la resta. Les de la sala gran són d'una fulla oscil·lant motoritzada (per permetre ventilació nocturna). Les del tercer pis són iguals però de doble fulla batent sense motor.



Alçat Rambla actual



Proposta, porticons oberts



Proposta, porticons tancats

Accessos i circulacions

L'accés principal a la zona expositiva, se situarà a la Plaça del Portal de la Pau i a la cantonada amb la Rambla. La primera crugia, que dona a la plaça es concebrà com un ampli espai de circulació que articularà totes les plantes, des de la recepció i les sales d'exposicions a la coberta. En aquest sentit, es recuperarà l'antiga porta que dona a la Rambla, reforçant el vincle entre el centre d'art i la Rambla. Aquesta configuració generarà una façana pública dinàmica, expressió de l'activitat artística de l'equipament, sempre respectant la façana patrimonial i afavorint la relació entre l'interior de l'edifici i l'espai urbà, i potenciant la interacció entre l'arquitectura i la ciutat.

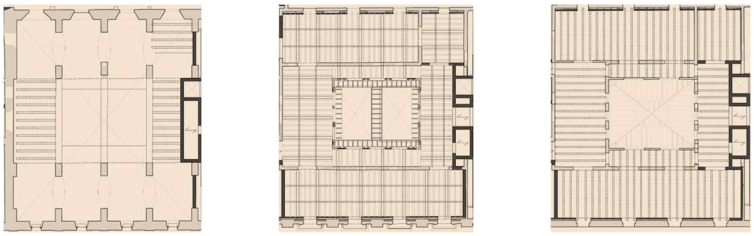
L'accés existent a la Rambla, arran de mitgera, es reservarà per a ús intern, destinat als espais de treball, oficines i creació, zones auxiliars situats a les plantes entremig. Aquest accés també permetrà la càrrega i descàrrega, garantint una circulació diferenciada entre visitants i serveis. A més, s'hi inclourà un muntacàrregues. Els dos nuclis verticals, públic i privat, donaran servei a totes les plantes, coberta inclosa. Tot i que en la fase inicial algunes àrees poden no necessitar aquestes infraestructures, el disseny permetrà que l'edifici evolucioni amb el temps, adaptant-se a nous requeriments sense perdre eficiència.

Instal·lacions i espais de servei

El criteri d'adaptabilitat es reflecteix també en la disposició d'espais tècnics verticals d'amplades diverses (majoritàriament registrables) per a les instal·lacions, situats en franges laterals a banda i banda de les crugies centrals. Aquesta estratègia garantirà que, en el futur, es puguin incorporar fàcilment nous elements tècnics. Tots els espais estaran equipats amb les instal·lacions (i pre-instal·lacions), ocultes i vistes necessàries per garantir el nivell de versatilitat a cada espai.
A la crugia de la mitgera, arran de la Rambla, es situen les peces de servei més petites (banys, vestidors, etc.) mentre que al costat de l'androna, una sala gran per planta permet disposar de magatzems (refrigerats si cal) o altres espais més qualificats (office, etc.) segons convingui.

Reforç estructural dels forjats i sostres nous

Amb l'objectiu de donar versatilitat a l'edifici, permetent un ús extensiu des del primer dia, es reforçaran tots els forjats existents per tal de permetre sobrecàrregues d'ús altes, tant al primer pis (espais expositius), com a la resta de plantes, inicialment previstes com a zones de treball i oficines, i a la coberta.
Es preveu conservar i reforçar amb bigues metàl·liques l'estructura existent a les àrees principals, on se situaran les sales expositives i les zones de treball. En canvi, a les franges laterals destinades als accessos i serveis, es construirà un nou forjat per integrar-hi els passos d'instal·lacions de grans dimensions que travessaran l'edifici de dalt a baix.
Pel que fa a la coberta de la tercera planta, actualment formada per bigues de fusta de gran cantell—algunes en mal estat i amb pendents massa pronunciades—, es procedirà al desmuntatge total de l'estructura. El nou forjat es constituirà per bigues metàl·liques i forjat col·laborant. A les franges laterals, seguint la mateixa estratègia aplicada a les plantes inferiors, es construirà un nou forjat amb característiques estructurals i tècniques similars.
Aquest conjunt d'intervencions no només garantirà la solidesa i funcionalitat de l'edifici, sinó que també assegurarà la seva flexibilitat a mig i llarg termini, permetent que els espais expositius (públics) puguin expandir-se i adaptar-se a les necessitats canviants.



Esquemes de l'estructura de la zona central, planta baixa, primera i tercera

Acabat interior de la sala gran

Donar consistència i coherència material a la sala és fonamental per l'edifici i pel projecte. Coherència en si mateixa (la pròpia sala) però també respecte la resta de l'edifici: la sala no és un moment aïllat, és l'espai culminant d'un edifici polièdric.

Imaginem, doncs, una sala singular que transmeti la seva història (Foneria, Banc i Centre d'Art Digital) preservant i afegint-hi valors i qualitats. Un espai nou, com mai havia existit, monumental, únic i autèntic, on es sumen elements, materials i tècniques constructives pròpies de cada moment, i que, durant més de dos segles de vida han anat sobreposant capes a un espai sempre central.

La transformació (evolució) de la sala la plantegem dins d'aquest marc.

Atenent la complexitat formal (columnes, pilastres, voltes, doble espai, claustre i elements nous) i la barreja de materials que la configuren, considerem imprescindible rebaixar el 'soroll' d'aquesta multiplicitat matèrica i donar a la sala un acabat més homogeni per tal de potenciar la percepció de l'espai amb tota la seva força i claredat. Netegem i deixem vista la pedra de Montjuïc (que forma íntegrament columnes, pilastres i sòcols) i repiquem tots els altres revestiments i els reparem, fent aparèixer les magnífiques fàbriques de ceràmica que conformen les voltes i arcs de la Foneria i del Banc. Per no perdre'n les textures (maons, juntes...), homogeneïtzem els paraments (no petris) amb una capa de xabelga de calç de la tonalitat més clara de la pedra de Montjuïc. Tots els murs (de fàbrica de maó vist) i sostres nous es revesteixen amb aquesta xabelga de calç. A simple cop d'ull, aquesta homogeneïtat cromàtica (aplicada a tots els materials, nous i vells, excepte als paraments de pedra) emfatitzarà la percepció de d'un espai unitari i absolut, però una mirada més atenta també podrà percebre i entendre les diferents textures i tècniques vinculades a cada època de la sala (Foneria, Banc i Centre d'Art).





L'interior de la sala s'homogeneïtza deixant la pedra de Montjuïc a la vista i revestint la resta de paraments amb xabelga clara: (1) imatge de la Sala Gran homogeneïtzada, (2) façana de maó revestit amb xabelga ocre (Celler Clos Pachem, Harquitectes, 2019), (3) detall del mateix edifici, maó amb xabelga ocre en contacte amb mur de pedra existent

Instal·lacions i integració en l'edifici

El projecte preveu una infraestructura d'instal·lacions que garanteixi la connectivitat i l'evolució futura de l'edifici. Per aconseguir-ho, s'han dissenyat franges verticals tècniques que recorren l'edifici des de la planta baixa fins a la coberta, permetent la connexió de totes les plantes i assegurant espais suficients per afegir noves instal·lacions en el futur. Aquestes franges, ubicades estratègicament a banda i banda de les zones principals, serviran per allotjar conductes de ventilació, cablejat elèctric i altres sistemes, mantenint així una estructura ordenada i funcional.

A més, tots els terres seran tècnics, la qual cosa permetrà la distribució eficient de les instal·lacions sota paviment i facilitarà les adaptacions futures sense necessitat d'obres invasives. Les connexions

entre franges es realitzaran a través de sistemes visibles en els sostres i en els terres tècnics, facilitant l'accés per a manteniment i possibles modificacions.
Aquest model d'infraestructura garanteix que l'edifici sigui funcional des del primer dia, però també que pugui adaptar-se a noves tecnologies i necessitats, assegurant així la seva evolució sense comprometre el seu valor patrimonial i arquitectònic.

Sostenibilitat i eficiència energètica

El projecte del nou centre Foneria-Centre de Cultura Digital aposta fermament per la sostenibilitat mediambiental i l'eficiència energètica, mitjançant un enfocament basat en la combinació de solucions passives i sistemes actius.
L'edifici es dividirà en tres climes diferenciats:

1. Els espais de circulació i serveis es dissenyaran seguint estratègies bioclimàtiques per minimitzar el consum energètic i optimitzar la confortabilitat dels usuaris. Aquests espais es distribueixen en dues crugies situades a banda i banda dels espais principals. La crugia que dona a la Plaça del Portal de la Pau acollirà la circulació vertical de la zona pública de l'edifici, connectant des de la planta baixa fins a la coberta, amb un disseny que afavoreix la ventilació natural i la il·luminació, reduint així la necessitat de recursos energètics per climatització i llum artificial. Aquest espai disposarà únicament de terra radiant/refrescant a la planta baixa, mentre que un sistema de finestres motoritzades garantirà la ventilació natural i la millora de les condicions ambientals.
   Al costat oposat, es situarà la crugia de serveis destinada únicament a magatzem i espais de servei amb poc ús directe per als visitants. Aquesta àrea aprofitarà la seva ubicació per minimitzar les pèrdues energètiques, sense la necessitat de sistemes de climatització i mantenint una temperatura més constant, comptarà amb un terra radiant/refrescant a la planta baixa i sols utilitzarà climatització en els espais de magatzem i sales tècniques que ho requereixin.
2. Els espais de treball es dissenyaran amb un sistema de climatització mixta, que combinarà ventilació creuada i captació solar amb aire primari per garantir un confort tèrmic òptim. A més, es preveurà un sistema flexible que permeti la divisió dels espais segons les necessitats, oferint llibertat per adaptar el clima de cada àrea de treball individualment, creant així un entorn de treball personalitzat i eficient energèticament.
3. La gran sala expositiva comptarà amb un sistema de climatització per aire, que també s'utilitzarà per la calefacció durant els mesos més freds, garantint un ambient confortable en tot moment.

Criteris de manteniment i durabilitat

El projecte s'ha dissenyat seguint criteris de manteniment eficient i durabilitat, apostant per materials i sistemes de baix manteniment:

- Rehabilitació de preexistències: Es conservaran i reforçaran les estructures històriques, com la columnata, les voltes i els murs de càrrega.
- Instal·lacions accessibles: Els sistemes tècnics es dissenyaran amb instal·lacions vistes o fàcilment registrables (nuclis de muntants, terres tècnics, falsos sostres).
- Elements practicables senzills: Es prioritzaran finestres i portes amb mecanismes estàndard, assegurant-ne la funcionalitat i la facilitat de manteniment.

- Coberta accessible: La instal·lació fotovoltaica i la lluerna es dissenyaran perquè siguin fàcilment accessibles per a revisions i manteniments futurs.

Instal·lació de climatització i ventilació

El sistema de climatització i ventilació de l'edifici es dissenyarà per garantir unes condicions ambientals òptimes a totes les zones, tot permetent certa flexibilitat per a futurs ajustos.

A la zona del museu, s'ha optat per un sistema centralitzat de climatització i ventilació, assegurant així que totes les sales expositives tinguin les mateixes característiques ambientals. L'aire es distribuirà de manera uniforme a través d'un sistema d'impulsió situat als murs, mentre que l'extracció i transport de l'aire es farà a través de les franges laterals que connecten totes les plantes de l'edifici. Aquest sistema permet mantenir un control estable de la temperatura i humitat, fonamental per a la conservació de les obres i materials exposats.

A les plantes superiors, on es troben els espais de treball i altres usos, es preveu un sistema de climatització independent per a cada espai, mitjançant equips individuals. Això permetrà una gestió més flexible de la temperatura i un major control sobre el confort tèrmic, segons les necessitats específiques de cada àrea. A més, els espais de circulació al voltant de l'atri d'aquestes plantes es climatitzen mitjançant un sistema de terra radiant, ja que és la solució més eficient tenint en compte que l'espai d'atri és obert i compartit amb ambdues plantes.

Tot i que la naturalesa de l'edifici i dels seus usos no permet una aplicació àmplia de sistemes bioclimàtics, s'han incorporat estratègies per millorar l'eficiència energètica.

Les franges de circulació es climatitzen només a la planta baixa, utilitzant un sistema de terra radiant, que permet mantenir una temperatura confortable de manera eficient i estable. La resta dels espais de circulació no es climatitzen de manera activa. Concretament, l'accés principal a la zona expositiva aprofita un sistema de ventilació natural, que garanteix una renovació d'aire adequada sense necessitat de consumir energia per a climatització. A més, aquestes zones de circulació estan delimitades per una façana molt massiva, amb una elevada inèrcia tèrmica, i les obertures són petites en proporció a la massa, la qual cosa limita la incidència solar directa i contribueix a mantenir una temperatura estable de manera passiva. En conjunt, aquestes estratègies permeten conservar condicions adequades de confort tèrmic en espais que no són destinats a estada prolongada, tot optimitzant l'eficiència energètica de l'edifici.

MD 2.2 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA URBANÍSTICA

Pla General Metropolità de Barcelona

L'edifici de la Foneria s'emmarca dins el planejament urbanístic establert pel Pla General Metropolità (PGM) i la seva regulació per a equipaments comunitaris. En concret, es troba qualificat sota la clau 7a – Equipaments actuals, segons el Pla MPGM dels Sectors del Gòtic Sud i del Mercat del Carme (codi Pla: B010509). Aquesta qualificació implica que el sòl de l'edifici forma part del sistema d'equipaments de la ciutat i, per tant, la seva funció actual s'ajusta a la normativa vigent.

D'acord amb la Sentència 754-2008 del Tribunal Superior de Justícia de Catalunya (TSJC), l'ús actual de l'edifici es considera conforme amb les determinacions urbanístiques.

No obstant això, segons el que estableixen el PGM i la MPGM, qualsevol modificació que afecti el tipus d'equipament o les condicions d'ús o edificació requereix l'aprovació prèvia d'un Pla Especial. En aquest sentit, tot i mantenir la qualificació urbanística com a equipament, la transformació de l'edifici per a la seva nova funció cultural i docent obliga a la redacció del corresponent Pla Especial urbanístic.

Pla Especial per la regulació del equipament

El Pla Especial Integral es redacta amb la finalitat de possibilitar la rehabilitació de l'edifici de l'antiga foneria i regular la implantació del nou equipament cultural.

Es manté la qualificació d'equipament (clau 7a), tot introduint la subclau "p", que incorpora la protecció patrimonial d'àmbit metropolità. La qualificació resultant és, per tant, Sistema d'equipaments comunitaris i dotacionals de caràcter local amb un nivell de protecció patrimonial (clau 7a(p)).

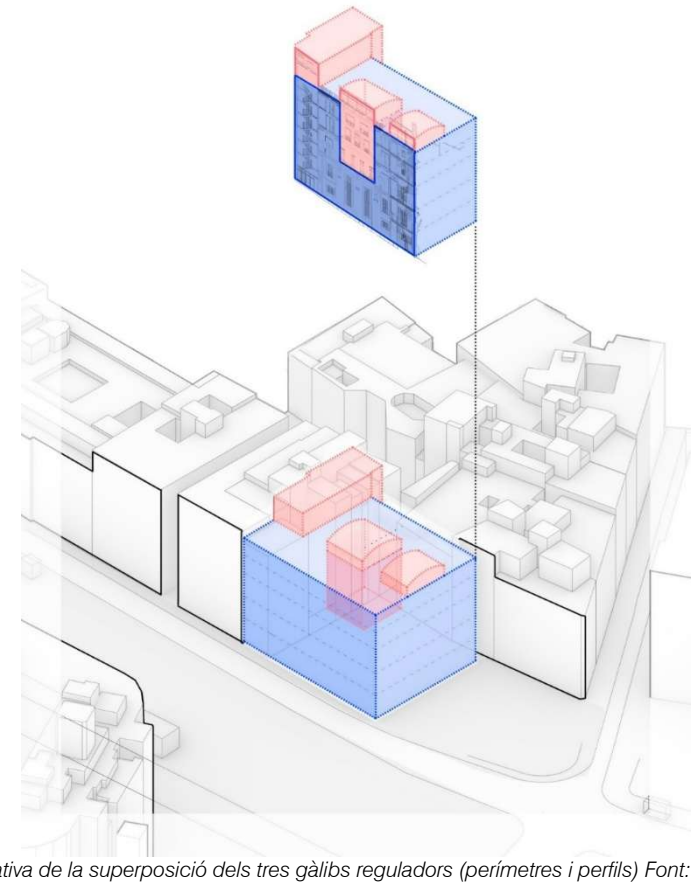
El Pla estableix com a usos principals de l'equipament els de caràcter sòcio-cultural, docent i administratiu, usos recollits a l'article 212 de les Normes Urbanístiques del PGM, segons la redacció de l'MPGM d'equipaments.

Aquest Pla Especial s'adjunta a la documentació del projecte i es contempla a l'Annex 9 – Pla Especial.

Paràmetres reguladors i definició geomètrica de l'edificació:

- Sostre edificable: l'actual 3.311 m^2st
- Cota de referència: +4.00msnm
- Perímetre regulador:
  - Gàlib màxim edificable: els considerats com a sostre edificable
  - Gàlib màxim atri i instal·lacions: segons plànols
- Cota coronament planta terrat +20,50m respecte cota referència

- Gàlib màxim elements lleugers alçada coberta veïna



Axonometria explicativa de la superposició dels tres gàlibs reguladors (perímetres i perfils) Font: Annex 9, Pla especial integral per a la regulación de l'equipament situat a la Rambla Número 2, al districte de ciutat vella. Juliol 2025.

Altres normatives:

També són d'obligat compliment les següents normatives municipals:
- Normes Urbanístiques del Pla General Metropolità (reedició actualitzada 2004) i les seves posteriors modificacions puntuals
- Ordenances metropolitanes d'edificació (reedició actualitzada 2004)
- Ordenança metropolitana de rehabilitació (reedició actualitzada 2004)
- Catàleg de Patrimoni Arquitectònic de Barcelona
- Ordenança sobre protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona (18/1/1979)
- Ordenança municipal de condicions de protecció contra incendis (actualitzada 2008)
- Ordenança municipal de les activitats i dels establiments de pública concurrència (11/4/2003)
- Ordenança municipal d'activitats i intervenció integral de l'administració, OMAIA (29/3/2001)

MD 2.3 DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI. PROGRAMA FUNCIONAL

L'edifici es destina a centre d'art digital i s'organitza en diferents àmbits funcionals complementaris. Inclou zones d'exposició amb espais versàtils per a instal·lacions digitals i activitats culturals, així com una sala polivalent destinada a conferències, presentacions i esdeveniments. El programa es completa amb una planta d'oficines per a la gestió de l'equipament i una planta d'aules taller orientades a la formació, creació i desenvolupament de projectes per part de professionals i creatius del sector. L'edifici disposa també de diverses zones de magatzems i sales tècniques, distribuïdes estratègicament per les diferents plantes i associades als diversos programes funcionals, per tal de garantir el correcte funcionament, manteniment i suport logístic de l'equipament.

L'edifici es distribueix en quatre plantes i un espai de coberta, amb la següent organització funcional:

- Planta baixa: destinada principalment a ús públic, acull els espais expositius principals del museu, així com les àrees d'accés, recepció i serveis vinculats a l'activitat cultural.
- Planta primera: manté l'ús públic expositiu, ampliant el recorregut museístic, i incorpora una sala polivalent per a conferències de caràcter més fix.
- Planta segona i tercera: S'hi situen espais destinats principalment a usos de treball, gestió i administració de l'equipament, així com espais per a artistes i creadors vinculats al centre. Ambdues plantes es conceben com una àrea de treball, producció i creació associada a les activitats pròpies de l'equipament, que podrà acollir diferents espais de suport, desenvolupament i coordinació de les activitats que s'hi duen a terme.
- Coberta: espai d'ús públic concebut com una extensió de l'àrea expositiva, amb la particularitat de ser un espai exterior apte per a activitats culturals i instal·lacions a l'aire lliure.

MD 2.4 RELACIÓ DE LES SUPERFÍCIES ÚTILS I CONSTRUÏDES I DELS PARÀMETRES

Superfícies útils interiors

PLANTA BAIXA	
Vestíbul i accés espai expositiu	69,65 m²
Nucli circulació espai expositiu	31,26 m²
Sala exposició	356,82 m²
Magatzem	33,78 m²
Serveis	21,40 m²
Vestíbul i accés espais de treball	30,10 m²
Nucli circulació espais de treball	9,06 m²
TOTAL	**552,07 m²**
PLANTA ALTELL	
Sala de màquines	14,77 m²
Nucli circulació espai expositiu	31,62 m²
Sala tècnica	3,67 m²
Nucli circulació espais de treball	17,81 m²
Vestíbul	9,33 m²
Espai per QGBT	4,80 m²
Espai per rack	5,20 m²
Sala de màquines	23,95 m²
Vestíbul	3,27 m²
Vestíbul	4,83 m²
Magatzem de bicicletes	13,07 m²
Magatzem residus i manteniment	10,33 m²
TOTAL	**147,24 m²**
PLANTA PRIMERA	
Nucli circulació espai expositiu	53,86 m²
Vestíbul	4,20 m²
Sala de rack	4,10 m²

Sala expositiva 1	69,95 m²
Espai Immersiu	20,50 m²
Sala expositiva 2	90,32 m²
Sala expositiva 3	139,53 m²
Magatzem/ sala tècnica	52,96 m²
Nucli circulació espais de treball	17,78 m²
Vestíbul	10,75 m²
Serveis	21,66 m²
TOTAL	**485,61 m²**
PLANTA SEGONA	
Nucli circulació espai expositiu	51,88 m²
Vestíbul	4,20 m²
Sala de rack	4,10 m²
Espai de treball divisible 1	70,29 m²
Espai de treball divisible 2	90,05 m²
Espai de treball	22,00 m²
Recepció espais de treball	53,76 m²
Circulació 1	13,23 m²
Circulació 2	16,12 m²
Circulació 3	31,47 m²
Magatzem/sala tècnica	51,26 m²
Nucli circulació espais de treball	17,88 m²
Vestíbul	10,76 m²
Serveis	12,44 m²
Vestidor	8,71 m²
TOTAL	**458,15 m²**
PLANTA TERCERA	
Nucli circulació espai expositiu	32,04 m²
Vestíbul	4,20 m²

Sala de rack	4,10 m²
Espai de treball divisible 3	70,49 m²
Espai de treball divisible 4	88,68 m²
Espai de treball	22,31 m²
Recepció espais de treball	54,30 m²
Circulació 1	13,72 m²
Circulació 2	16,21 m²
Circulació 3	31,18 m²
Office	51,52 m²
Nucli circulació espais de treball	17,77 m²
Vestíbul	10,60 m²
Serveis	12,43 m²
Vestidor	8,76 m²
TOTAL	**438,31 m²**
PLANTA COBERTA I	
Nucli circulació espai expositiu	27,88 m²
Magatzem	4,32 m²
Passera tècnica	21,28 m²
Sala tècnica	49,27 m²
Nucli circulació espais de treball	23,09 m²
TOTAL	**125,84 m²**
TOTAL S.ÚTIL	**2.207,22 m²**

Superfícies construïdes

	PLANTA BAIXA	701,20 m^2
	PLANTA ALTELL	342,97 m^2
	PLANTA PRIMERA	619,95 m^2
	PLANTA SEGONA	595,83 m^2
	PLANTA TERCERA	572,11 m^2
	PLANTA COBERTA I	188,15 m^2
TOTAL S. CONSTRUIDA		**3020,21 m²**

Sabadell, maig 2026

Els arquitectes:

David Lorente Ibáñez



Josep Ricart Ulldemolins



Xavier Ros Majó



Roger Tudó Galí



MD3. PRESTACIONS DE L'EDIFICI: REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

Les solucions adoptades en el projecte tenen com objectiu que l'edifici disposi de les prestacions adequades per garantir els requisits bàsics de qualitat que estableix la Llei 38/99 d'Ordenació de l'Edificació.

La descripció de les solucions adoptades en projecte per donar resposta a aquests requisits, així com la definició de les seves prestacions, figurarà en els corresponents apartats de la Memòria.

Els productes de construcció (productes, equips i materials) que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, transposada pel RD 1630/1992, de desembre, modificat pel RD 1329/1995.

En aquest sentit, les reglamentacions recents, com és el cas del CTE, fan referència a normes UNE-EN, CEI, CEN, que en molts casos estableixen requisits concrets que s'han de complimentar en el projecte.

MD 3.1 CONDICIONS FUNCIONALS RELATIVES A L'ÚS DE L'EDIFICI

MD 3.1.1 CONDICIONS FUNCIONALS RELATIVES A L'ÚS DE L'EDIFICI

En el nou edifici es dona compliment a la normativa específica per tal de garantir el requisit bàsic d'accessibilitat segons la normativa d'aplicació, que és el decret 209/2023 de desplegament de la llei 20/1991 del 25 de novembre, de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques i el Document Bàsic de del Codi Tècnic de l'Edificació, en concret les exigències bàsiques del DB SUA9.

L'edifici complirà amb els requeriments de les dues normatives i en el projecte es justificaran les dues, tant en plànols com en l'apartat MD3.4 de seguretat d'utilització i accessibilitat de la memòria.

Ordenança Metropolitana Edificació

Segons l'Annex 5a de l'Ordenança Metropolitana d'Edificació, els usos administratius han de disposar per al seu personal dels serveis higiènics establerts a l'Ordenança General de Seguretat i Higiene en el Treball i, com a mínim, per a centres amb més de 10 treballadors, dels següents:

- 1 lavabo per cada 10 empleats que realitzin la mateixa jornada.
- 1 vàter per cada 25 homes i 1 vàter per cada 15 dones que realitzin la mateixa jornada.

No es considera necessari disposar de vestidors, atès que l'activitat prevista correspon principalment a espais de treball assimilables a oficina, sense activitats que requereixin canvi de roba o equipament específic.

En el present projecte, les plantes segona i tercera es destinen a espais de treball per a artistes, creadors i personal de gestió de l'equipament, concebuts com a àrees de producció, creació i suport administratiu vinculades al funcionament del centre. A efectes de dimensionament dels serveis higiènics, es considera una ocupació teòrica màxima de 38 persones per planta, corresponent a la superfície disponible, amb una ocupació total de 76 persones.

Tanmateix, aquesta ocupació no reflecteix necessàriament l'ús real dels espais, ja que els espais de creació artística acostumen a requerir més superfície per usuari, i per tant la densitat d'ocupació serà inferior a la d'una oficina convencional. A més, no és possible determinar amb precisió la distribució per sexes dels usuaris, ja que els espais podran ser utilitzats de manera flexible per diferents artistes, creadors i personal del centre al llarg del temps.

Atesa la naturalesa de l'equipament, amb espais de treball i creació d'ocupació variable i no assimilable a una oficina convencional amb plantilla fixa, la dotació de serveis higiènics es dimensiona de forma global per al conjunt de les plantes de treball, garantint una dotació suficient per a l'ús previst.

Tal com es justifica a l'apartat *MD 3.8.6 Justificació de serveis higiènics*, la dotació de banys previst és de 11 lavabos i 13 inodors, per tant, es supera la dotació mínima exigida donant compliment a l'establert pel Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives de Catalunya.

Alçades mínimes dels espais de treball
Els espais de treball i creació compleixen les alçades mínimes exigides per normativa, amb alçades lliures de 2,5 m, d'acord amb les disposicions establertes per a oficines i activitats administratives similars.

MD 3.1.2 CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT

El projecte ha de garantir i incorporar les condicions d'accessibilitat establertes pel Decret 209/2023 de promoció de l'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques i el Document Bàsic DB SUA-9 d'Accessibilitat.

Decret 209/2023

Segons taula 1.1 de l'Annex 3b, el nivell d'accessibilitat exigible en el nostre cas és:

Ús pública concurrència. Museus i sales d'exposició (més de 200m2)

Accessos i Itineraris accessibles
Ascensor accessible
Escales accessible
Cambres higièniques accessibles
Mobiliari accessible
Annex 3c
Normes d'accessibilitat a l'edificació

1.Itineraris

Condicions generals
Condicions d'accessibilitat aplicables a tots els itineraris:
g) Han de tenir una altura mínima lliure d'obstacles de 2,20 m.
k) El llindar de les portes i les obertures de pas entre estances o recintes han de tenir una altura lliure mínima de 2,00 m.
l) A les zones d'ús públic i a les zones comunes, les portes situades lateralment als passadissos no poden envair amb l'escombratge l'àrea de circulació.

e) L'amplada lliure de pas és d'1,20 m o superior, excepte en zones comunes d'edificis d'ús residencial habitatge en què s'admet 1,10 m.
f) S'admeten estretalls puntuals d'una amplada d'1,00 m, d'una longitud de 0,50 m i amb una separació de 0,65 m a buits de pas o a canvis de direcció.
j) A les dues cares de les portes que comuniquen amb elements o espais accessibles hi ha un espai horitzontal lliure de l'escombrada de les fulles d'1,50 m de diàmetre. Aquesta condició no s'aplica a l'interior de les cabines d'ascensor.
El projecte complirà amb les normes d'accessibilitat referent als itineraris.

2. Accessos

Els edifici amb accés directe des de la via pública han de disposar d'un accés que compleixi les condicions d'accessibilitat que s'indica en cada taula d'aquest apartat en funció de l'ús i la intervenció.

TIPUS D'INTERVENCIÓ (1)	CATEGORIA (2) Superfície útil total de l'establiment i ocupació (6)	Obres amb afectacions estructurals (3)	Obres sense afectacions estructurals (3) R = h / Sup. R > 0,25 (5)	Obres sense afectacions estructurals (3) R = h / Sup. R ≤ 0,25 (5)
d) Canvi d'ús	Sup. ≥ 250 m²	Accés accessible (15)	Accés accessible (15)	Accés accessible (15)

Per tant l'edifici haurà de tenir un accés accessible. Aquest serà des de la Plaça de la Pau, per a la zona museística.

Accés accessible (segons apartat 2 de l'annex 3c de normes d'accessibilitat a l'edificació). Un accés es considera accessible quan compleix les condicions d'un itinerari accessible i les següents:

- L'accés que s'efectua des d'un espai exterior amb un desnivell màxim de 5cm o inferior es pot resoldre mitjançant un pla inclinat amb un pendent de fins al 16%
- Quan l'accés s'efectua des d'una via pública amb pendent, el desnivell variable entre el pla inclinat del carrer i l'interior s'ha de resoldre mitjançant una superfície continua de transició que compleixi les condicions d'aquest apartat.
- L'accés s'efectua des d'una via pública amb un pendent superior al 6%, sempre que sigui possible, s'ha d'ubicar al lloc on el desnivell amb l'interior sigui inferior
- Els timbres i altres dispositius de comunicació ubicats a l'exterior han de ser accessibles
- Els elements ubicats al vestíbul que s'hagin de manipular manualment, s'han de situar a un alçària de 0.80m i 1.20m del terra.
- Als edificis o establiments d'ús públic, si es disposa de taulell d'atenció al públic, aquest ha de complir les condicions de l'apartat 10 de l'Annex 5a.

El projecte complirà amb les normes de normes d'accessibilitat referent als accessos.

4.Rampes

Pel que fa a aquest Codi, es consideren rampes en l'àmbit de l'edificació els sòls amb pendents longitudinals al pas superiors al 4%.

La longitud dels trams es mesura en projecció horitzontal. Quan la rampa és en corba, la longitud i el pendent longitudinal es mesuren al costat més desfavorable.

Rampa accessible

Una rampa accessible ha de complir les condicions següents:

a) Té un pendent longitudinal màxim d'acord amb la taula següent:

Longitud del tram (L) Pendent màxim

$L < 3$ m 10%

$3 \text{ m} \leq L < 6$ m 8%

$6 \text{ m} \leq L \leq 9$ m 6%

d) Té una amplada útil d'1,20 m o superior.

e) L'amplada de la rampa ha d'estar lliure d'obstacles.

El projecte complirà amb les normes de normes d'accessibilitat referent a les rampes.

5. Escales

Escala d'ús públic

a) Els graons han de complir les condicions següents:

a1. Han de tenir una alçària mínima de 0,13 m.

a2. Han de tenir una alçària màxima de 0,16 m i una estesa mínima de 0,30 m en els casos

a. Establiments d'ús pública concurrència i ús sanitari assistencial que tenen més de 200m2 de superfície útil.

b) Els trams han de complir les condicions següents:

b1. Poden ser rectes, corbs o mixtos, excepte en zones d'hospitalització i tractaments intensius, escoles infantils i centres d'ensenyament de primària o secundària, on només s'admeten trams rectes.

b2. Cada tram ha de tenir 3 graons com a mínim i 12 graons com a màxim.

b3. Han de tenir una amplada útil d'1,00 m, com a mínim, en els casos següents:

a. Quan l'escala comunica amb una zona accessible

b. Als establiments que tenen una superfície útil superior a 500 m2, excepte en ús residencial públic.

b5. Addicionalment a les condicions dels dos punts anteriors, en funció de l'assignació d'ocupants en cas d'evacuació, han de complir les amplades mínimes següents:

c. 1,00 m quan l'escala està prevista per evacuar entre 51 i 100 persones.

d. 1,10 m quan l'escala està prevista per evacuar més de 100 persones.

b9. Entre dos trams consecutius de plantes diferents, l'alçària dels graons no ha de variar més de ± 1 cm.

c. Els replans han de complir les condicions següents:

c1. Han de tenir la mateixa amplada útil que l'escala.

c3. Han de tenir una longitud mínima d'1,20 m.

b6. Entre dues plantes consecutives:

a. Tots els graons dels trams rectes o corbs han de tenir la mateixa alçària i estesa.

b. Tots els graons dels trams mixtos han de tenir la mateixa alçària. A les parts corbes, l'estesa mesurada en l'eix del tram no ha de ser inferior a l'estesa en les parts rectes.

b7. Entre dos trams consecutius de plantes diferents, l'alçària dels graons no ha de variar més de ±1 cm.

El projecte complirà amb les normes de Normes d'accessibilitat referent a les escales.

6. Ascensors

Un ascensor accessible ha de complir les condicions següents:

a) La cabina ha de tenir les dimensions mínimes següents:

a1. Cabina d'una sola porta o amb dues portes enfrontades: 1,10 m d'amplada × 1,40 m de profunditat en el sentit d'accés.

b) Les portes, tant del recinte com de la cabina:

b1. Han de tenir una amplada mínima de pas de 0,80 m.

b2. Han de ser corredisses o telescòpiques, amb obertura automàtica.

b3. Han de disposar d'un sensor de tancament que cobreixi amb uniformitat, horitzontalment o verticalment, tota la superfície de pas.

c) Davant la porta del recinte hi ha d'haver un espai lliure on es pugui inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre.

El projecte complirà amb les normes de normes d'accessibilitat referent a les ascensors.

10. Portes

Les portes dels itineraris i espais, accessibles o practicables, han de complir les condicions següents:

a) Han de tenir una altura de pas de 2,00 m o superior.

b) El marc ha de tenir una amplada lliure de 0,80 m o superior.

c) Han de tenir una amplada lliure de pas de 0,78 m, com a mínim, mesurada amb la porta en la posició de més obertura, tant abatible com corredissa.

El projecte complirà amb les normes de Normes d'accessibilitat referent a les portes.

14. Zones de refugi en cas d'emergència

c) L'àrea d'espera no pot envair l'amplada del recorregut d'evacuació que sigui exigible d'acord amb la normativa de seguretat en cas d'incendi.

f) L'espai de maniobra ha de permetre inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre lliure d'obstacles i de l'escombratge de portes, sense envair la superfície d'espera. El cercle pot envair zones de circulació i s'ha de situar a prop de la superfície d'espera que li correspon.

Veure documentació gràfica. El projecte complirà amb les normes d'accessibilitat referent a les zones de refugi.

15. Serveis higiènics

15.1. Condicions generals

c) Les cabines d'inodor han de disposar d'un espai lliure on es pugui inscriure un cercle de 0,50 m de diàmetre sense ser escombrat per l'obertura de la porta.

15.2. Condicions comunes a les cambres higièniques familiars, accessibles i practicables

Addicionalment a les condicions del punt 15.1, han de complir les següents:

a) A fi de determinar el nombre de cambres higièniques familiars, accessibles o practicables que ha de tenir un establiment o zona diferenciada, es considera que poden formar part d'un mateix

bloc totes les que tenen una separació de 50 m o inferior entre les unitats més distanciades, sempre que tinguin les mateixes condicions d'ús.

b) Dotació i espai interior:

b1. Les cambres higièniques familiars, accessibles i practicables d'ús públic consten d'inodor i rentamans i poden incloure urinari i canviador de bolquers.

b2. Les cambres higièniques familiars, accessibles i practicables d'ús públic no poden contenir dutxa, banyera ni altres elements que en puguin alterar les condicions d'ús i reduir-ne la disponibilitat.

b3. Les cambres higièniques dels allotjaments dels establiments d'ús residencial públic i d'ús sanitari i assistencial consten, com a mínim, d'inodor, rentamans i dutxa o banyera.

b4. Els recorreguts interiors des de l'accés fins a tot espai de transferència o d'aproximació frontal als aparells sanitaris han de complir les condicions d'un itinerari accessible i no poden tenir estretalls puntuals superiors a 1,00 m.

c) Portes:

c1. Han de tenir una amplada lliure de pas de 0,78 m o superior i complir les condicions que s'indiquen a l'apartat 10 d'aquest annex.

c2. La porta de la cabina ha d'obrir cap a l'exterior o bé ha de ser corredissa.

c3. Les portes abatibles cap a l'exterior han de disposar, a la cara interior, d'una nansa horitzontal a una alçària entre 0,80 m i 1,00 m, amb una longitud mínima de 0,25 m, que en faciliti el tancament des de l'interior de la cabina.

d) Rentamans:

d1. Han de ser sense peu.

d2. Han de tenir un espai lliure d'aproximació frontal com a mínim de 0,80 m d'amplada i 1,20 m de longitud.

d3. Han de tenir un espai lliure inferior com a mínim de 0,70 m d'alçària, 0,50 m de profunditat i 0,80 m d'amplada.

d4. L'espai lliure inferior pot ser envaït parcialment pels elements de connexió necessaris a una alçària entre 0,35 m i 0,70 m i a una distància entre 0,25 m i 0,50 m del frontal (vegeu la figura adjacent). En aquest cas, els elements de connexió sota el rentamans han d'estar correctament aïllats o fer ús de materials que no transmetin la calor ni puguin provocar cremades.

d5. L'alçària de la superfície d'ús ha d'estar entre 0,80 m i 0,85 m.

d6. La distància d'abast horitzontal, des del cantell frontal del rentamans fins al mecanisme d'accionament de l'aixeta, ha de ser inferior a 0,50 m.

e) Inodors:

e1. L'alçària del seient ha d'estar entre 0,45 m i 0,50 m.

e2. Han de disposar d'una barra de suport horitzontal a cada costat, amb una separació entre 0,65 m i 0,70 m.

e3. Les barres de suport horitzontal abatibles han de disposar d'un mecanisme propi que n'eviti la caiguda accidental quan estan aixecades, fins i tot en cas de desgast per l'ús continuat.

e4. Els mecanismes de descàrrega s'han d'accionar mitjançant pressió o palanca, amb polsadors de gran superfície i fàcilment accionables amb una sola mà. No s'admet cèl·lula fotoelèctrica si són accessibles.

15.4. Cambra higiènica accessible

Una cambra higiènica es considera accessible si compleix les condicions dels apartats 15.1 i 15.2 i també les següents:
a) Disposa d'un espai lliure d'obstacles a tota alçària on es pot inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre.
b) Disposa, als dos costats de l'inodor, d'un espai de transferència lateral de 0,80 m d'amplada i 1,20 m de longitud, lliure d'obstacles, excepte quan la cambra higiènica té ús privat en què s'admet aquest espai de transferència a un sol costat.
c) Disposa de dues barres de suport horitzontal, una a cada costat de l'inodor, que són abatibles verticalment.
d) Disposa d'una amplada útil de pas als espais de circulació d'1,20 m com a mínim.
e) Es pot inscriure un cercle d'1,50 m de diàmetre als espais de gir.
f) Disposa, a les cambres higièniques d'ús públic que tenen més de cinc urinaris, com a mínim d'un urinari amb la vora inferior de l'aparell a una alçària no superior a 40 cm.
El projecte complirà amb les normes de Normes d'accessibilitat referent a les Cambra higiènica

Vestidors

Ús pública concurrència

ACTIVITAT	Categoria	Accessos i itineraris	Ascensor	Cambra higiènica	Vestidor/ Emprovador	Mobiliari	Aparcament	Allotjament
Museus i sales d'exposició	fins a 200 m²	A	P	P			A	
Museus i sales d'exposició	més de 200 m²	A	A	A		A	A	
	fins a							

Segons el decret aplicable, no és necessari que els vestidors/canviadors previstos en el projecte siguin accessibles, atès que són d'ús intern exclusiu per al personal de manteniment.
En cas que fos necessari adaptar-los per a algun treballador, un dels vestidors és fàcilment convertible en accessible, ja que permetria la seva adequació sense intervencions estructurals significatives.

DB SUA9 d'Accessibilitat

El projecte també donarà compliment els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic de "Seguretat d'utilització i accessibilitat" del Codi Tècnic de la Edificació, en concret les exigències bàsiques del DB SUA9 d'Accessibilitat. (articulat 14 juny 2022 amb comentaris de 15 juliol 2024).

Aquesta normativa queda justificada en l'apartat MD.3.4 de seguretat d'utilització i accessibilitat.

MD3.1.3 CONDICIONS D'EDIFICI DE PÚBLICA CONCURRÈNCIA

l'Ordenança municipal de les activitats i dels establiments de concurrència pública de Barcelona

El projecte ha de complir amb tots els requeriments de l'Ordenança municipal de les activitats i dels establiments de concurrència pública de Barcelona:

- La classificació en funció de l'objecte i segons l'Annex I de la mateixa ordenança seria el codi 2.5.1 de Exposicions museus i altres similars.
- La classificació en funció de la tipologia de l'establiment seria tipus I: establiments estables en una edificació completament tancada.

- La classificació en funció del caràcter fix, eventual o extraordinari seria la tipus 2 (espectacles o activitats recreatives de caràcter fix que s'exerceixen de manera permanent).
- L'exercici de les activitats de caràcter fix està subjecte a l'obtenció prèvia de la llicència municipal ambiental, i a més està sotmès al compliment de les condicions establertes per l'OMAIIAA (Ordenança Municipal d'Activitats i d'Intervenció Integral de l'Administració Ambiental de Barcelona).

- Segons art.25, s'entén que no hi ha contigüitat de l'establiment amb habitatges

Pla Especial Urbanístic d'Ordenació de les activitats de pública concurrència, comerç alimentaris, serveis turístics i altres activitats al Districte de Ciutat Vella (23/02/2018)

L'àmbit del present pla abasta el territori propi del districte de Ciutat Vella de Barcelona i té per objecte regular els usos del sòl i establir les condicions d'implantació i urbanístiques que han de complir els establiments dedicats a les activitats següents:

a) Activitats de pública concurrència, espectacles públics i activitats recreatives regulades en l'Ordenança municipal de les activitats i dels establiments de concurrència pública de Barcelona, la Llei 11/2009, del 6 de juliol, de regulació administrativa dels espectacles públics i les activitats recreatives, i el Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives aprovat pel Decret 112/2010, de 31 d'agost, o normativa que les substitueixi.

L'edifici quedaria classificat com a activitat de baix Impacte Nocturn.

MD 3.2 SEGURETAT ESTRUCTURAL CTE-SE

L'edifici projectat ha de garantir el requisit seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1 Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 de la Part 1 del CTE.

Les bases de càlcul, les característiques dels materials, els procediments emprats pel càlcul i la quantificació i justificació de les prestacions del sistema estructural es definiran en la memòria de càlcul d'estructura del projecte d'execució.

El període de servei previst per l'edifici no difereix del període, exigit per la norma, de 50 anys
Els elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc), que no formen part de l'estructura principal, poden tenir una vida útil inferior que es valorarà segons les inspeccions prescrites en el manual d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

Programa de necessitats i usos previstos segons el DB SE-AE d'accions en la edificació.

Ús principal:
C1. Zones d'accés al públic amb taules i cadires.
C3. Zones d'accés al públic, sense obstacles que no permetin el lliure moviment de les persones, com vestíbuls d'edificis públics i sales d'exposicions en museus. La coberta d'ús públic el valor es el corresponent a l'ús de la zona des de la qual s'accedeix.

A les zones d'accés i evacuació dels edificis de les zones de categoria A i B, tals com entrades, replans i escales, s'incrementarà el valor corresponent a la zona servida en 1kN/m2.
Per a la comprovació local, els balcons volats es calcularan amb la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la qual es comuniqui, més una sobrecàrrega lineal actuant en els seus límits de 2kN/m.
Per a les zones de magatzem, es consignaran en la memòria de l'estructura i en les instruccions d'ús i manteniment el valor de sobrecàrrega mitja, i en el seu cas, la distribució de càrrega per a la que s'ha calculat la zona.

Caldrà tenir en compte les accions variables de vent, tèrmiques i neu, i les accions accidentals que ens siguin aplicables, segons DB SE-AE d'accions en l'edificació.

El requisit de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei, de l'estructura es satisfà segons els paràmetres establerts en els Documents Bàsics que li són d'aplicació:
DB SE Seguretat estructural
DB SE-AE Accions a l'edificació
DB SE-C Fonaments
DB SE-A Acer
DB SE-F Fàbrica

Per l'estructura de formigó és d'obligat compliment el que s'estableix el Codi Estructural, Reial Decret 470/2021 de 29 de juny, i pel que fa la sismicitat el que s'estableix en NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.

Igualment es dona compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts al DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura.

Al projecte objecte d'estudi

Veure apartats de la memòria constructiva " *MC.2 Sustentació* i *MC.3 Sistema estructural*", a la documentació gràfica "*Plànols Estructura*" i "*Annex Memòria 02 Estructura*" per al compliment d'aquesta normativa.

MD 3.3 SEGURETAT EN CAS D'INCENDI CTE-SI

El projecte ha de garantir el requisit bàsic de "Seguretat en cas d'incendi" i protegir els ocupants del edifici dels riscs originats per un incendi i complirà amb els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic DB-SI (articulat 20 de desembre de 2019 i comentaris de 22 de desembre de 2022), per a totes les exigències bàsiques i per a cada un dels usos de l'edifici:

SI1 - Propagació interior, per limitar el risc de propagació del incendi pel seu interior.

SI2 - Propagació exterior, per limitar el risc de propagació del incendi pel seu exterior.

SI3 - Evacuació dels ocupants, per disposar dels mitjans d'evacuació adequats per a que els ocupants puguin abandonar l'edifici.

SI4 - Instal·lacions de protecció contra incendis, per disposar dels equips i instal·lacions adients per a possibilitar la detecció, el control i l'extinció del incendi.

SI5 - Intervenció dels bombers, per facilitar la intervenció dels equips de rescat i d'extinció

SI6 - Resistència estructural al incendi, per garantir la resistència al foc de l'estructura durant el temps necessari per a fer possible tots els paràmetres anteriors.

És d'obligat compliment l'Ordenança Reguladora de les Condicions de Protecció Contra Incendis de l'Ajuntament de Barcelona, 29/2/2008 i totes les fitxes de la guia tècnica de la Divisió de Protecció Civil i Prevenció de l'SPEIS amb criteris d'interpretació de la Normativa de Protecció Contra Incendis.

> 17. Establiments d'activitats recreatives o de pública concurrència, d'acord amb el Codi tècnic de l'edificació, de més de 500 m2 de superfície o amb un aforament de més de 500 persones.

La justificació de les solucions adoptades i el compliment de tot aquest apartat es troba en el capítol de documentació complementària en el document de Projecte de justificació de la normativa de protecció contra incendis, perquè serà la documentació complerta amb plànols i memòria que es farà arribar als serveis de prevenció de l'Ajuntament de Barcelona per a l'obtenció del corresponent informe preceptiu. Veure *Document Annex 1 Protecció civil i prevenció en matèria d'incendis*.

Zones de refugi

L'edifici, d'ús pública concurrència, té una altura d'evacuació superior a 10m, per tant, disposa de zones de refugi als replans de les escales protegides.

Hi ha una zona de refugi, per al nombre de places d'usuaris de cadira de rodes o de mobilitat reduïda que pertoquen per planta en funció de l'ocupació, i que connecta amb un itinerari accessible.

La planta altell disposa únicament de sales tècniques, per tant, no es preveuen zones de refugi en aquesta planta.

Les zones de refugi tenen unes dimensiones de 1,20x0,80m, en el cas d'usuaris en cadira de rodes, i de 0,80x0,60m, per persones de mobilitat reduïda, que no envaeixen l'amplada del pas lliure. Aquestes zones de refugi estan indicats en els plànols.

MD 3.4 SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT CTE-SUA

Donat l'ús pública concurrència de l'edificació, serà d'aplicació l'establert al Document Bàsic de "Seguretat d'utilització i accessibilitat" del Codi Tècnic de l'Edificació (articulat 14 de juny de 2022 i comentaris 15 juliol 2024).

L'edifici complirà amb els requeriments de la normativa i en el present apartat es justificarà tant en la memòria com en els plànols.
SUA1 - Seguretat enfront al risc de caigudes, per limitar el risc de caigudes en forats, en canvis de nivell, escales, rampes i adequar els terres per evitar que les persones rellisquin, ensopeguin o es dificulti la mobilitat.
Les característiques de les escales adaptades i rampes necessàries per a eliminació de barreres arquitectòniques també compliran el Decret 209/2023.
SUA2 - Seguretat enfront al risc d'impactes o enganxades, per limitar el risc de sofrir impacte o enganxada amb elements fixes o mòbils.
SUA3 - Seguretat enfront al risc de confinament, per limitar el risc de que els usuaris puguin quedar accidentalment confinats en recintes.
SUA 4 - Seguretat enfront al risc causat per una il·luminació inadequada, per limitar el risc d'impactes o caigudes de persones com a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis.
SUA5 - Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació, facilitant la circulació de persones i la sectorització amb elements de protecció en previsió al risc d'aixafament. Aquesta exigència bàsica només és aplicable en edificis previstos per a més de 3000 espectadors drets, per tant no és d'aplicació en el nostre cas perquè hi ha un aforament inferior a 3000 persones.
SUA6 - Seguretat en front al risc d'ofegament, per limitar el risc de caigudes que puguin derivar en ofegament. Aquesta exigència bàsica només és aplicable per a piscines d'ús col·lectiu, i per tant no és d'aplicació en el nostre cas.
SUA7 - Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment, atenent als tipus de paviments i a la senyalització i protecció de les zones de circulació rodada. Aquesta exigència bàsica no és d'aplicació en el nostre cas perquè en l'edifici no hi ha aparcament.
SUA8 - Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp, per limitar el risc d'electrocució i d'incendi causat per l'acció del raig.
SUA9 - Accessibilitat, amb la finalitat de facilitar l'accés i la utilització no discriminatòria, independent i segura dels edificis a les persones amb discapacitat.

A continuació es justifiquen les solucions adoptades.

SUA 1 Seguretat enfront al risc de caigudes

D'acord amb el DB SUA 1 del CTE, es limitarà el risc que els usuaris pateixin caigudes, de tal manera que els terres de l'edifici seran adequats per a afavorir que les persones no rellisquin o ensopeguin. Així mateix, es limitarà el risc de caigudes en forats, en canvis de nivell i en escales i rampes.

Relliscabilitat dels terres

Els terres de l'edifici, excloses les zones d'ocupació nul·la, tindran una classe adaptada conforme els següents punts.

Els terres es classifiquen, en funció del seu valor de resistència al lliscament Rd, d'acord a la següent taula:

Resistència al lliscament Rd	Classe
$Rd \leq 15$	0
$15 < Rd \leq 35$	1
$35 < Rd \leq 45$	2
$Rd > 45$	3

La classe que tindran els terres, com a mínim, en funció de la seva localització serà la següent:

Localització i característiques del sòl	Classe
Zones interiors seques	
-Superfícies amb pendent menor del 6%	1
-Superfícies amb pendent igual o més gran del 6% i escales	2
Zones interiors humides, com per exemple entrades als edificis des de l'espai exterior, terrasses cobertes, vestuaris, dutxes, banys, serveis, cuines, etc.	
-Superfícies amb pendent menor del 6%	2
-Superfícies amb pendent igual o més gran del 6% i escales	3
Zones exteriors.	3

En conseqüència, per limitar el risc de lliscament dels terres, l'edifici disposarà en les zones interiors seques amb pendent menor del 6% d'un terra de classe 1 amb una resistència al lliscament d'entre 15 i 35, i en les escales d'un terra de classe 2 amb una resistència al lliscament d'entre 35 i 45. En les zones interiors humides amb un pendent menor del 6% (entrades de l'edifici, banys, etc.) el terra serà de classe 2 amb una resistència al lliscament d'entre 35 i 45.

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat de la memòria "4 Descripció de Sistemes", plànols de "Paviments " i "Arquitectura" per al compliment d'aquesta normativa.

Discontinuïtats en el paviment

Excepte en zones d'ús restringit o exteriors, el paviment complirà les següents condicions:

- No tindrà juntes que presentin un regruix de més de 4 mm.
- Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió no han de sobresortir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi de 6 mm en les seves cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi de 45°.

- Els desnivells que no excedeixin de 5 cm es resoldran amb una pendent que no superi el 25%.
- En zones per a circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o forats per els que es pugui introduir una esfera de 1,5 cm de diàmetre.
- Quan es disposin barreres per delimitar les zones de circulació, aquestes tindran una alçada mínima de 80 cm.
- En zones de circulació no existiran esglaons aïllats, ni dos consecutius, excepte en els casos següents que no formin part d'un itinerari accessible:
    - En zones d'ús restringit.
    - En els accessos i sortides dels edificis.
    - En l'accés a una estrada o escenari.

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat de la memòria "4 Descripció de Sistemes", plànols de "Paviments " i "Arquitectura" per al compliment d'aquesta normativa.

Barreres de protecció

Amb la finalitat de limitar el risc de caiguda, a la planta sobre rasant de l'edifici existiran barreres de protecció. Aquestes compliran les següents condicions:

- Tindran, com a mínim, una altura de 0,90 m quan la diferència de cota que protegeixen no excedeixi de 6 m i de 1,10 m en la resta dels casos, excepte en el cas de buits d'escales d'amplària menor que 40 cm, en els quals la barrera tindrà una altura de 0,90 m, com a mínim.
- No tindran obertures que puguin ser travessades per una esfera de 15 cm de diàmetre exceptuant les obertures triangulars que formen la petja i la contrapetja dels graons amb el límit de la barana, sempre que la distància entre aquest límit i la línia d'inclinació de l'escala no excedeixi els 5 cm.
- Tindran una resistència i una rigidesa suficient per a resistir una força horitzontal major de 0,8kN/m.
- No poden ser escalables

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat "MD4 Descripció de Sistemes", plànols de "Manyeries" i "Arquitectura" per al compliment d'aquesta normativa.

Escales

Les escales compliran amb els requisits d'escales d'ús general amb les mides dels graons, trams, replans i amplades corresponents, concretament:

Graons

- En trams rectes, la petjada mesurarà 28 cm com a mínim. En trams rectes o corbs la contra petjada mesurarà 13 cm com a mínim i 17,5 cm com a màxim.

Trams

- La màxima alçada que pot salvar un tram és 2,25 m en zones d'ús públic, així com sempre que no es disposi ascensor com a alternativa a l'escala, i 3,20 m en els altres casos.
- Els trams podran ser rectes, corbs o mixtos.
- Entre dues plantes consecutives d'una mateixa escala, tots els esglaons tindran la mateixa contra petjada i tots els esglaons dels trams rectes tindran la mateixa petjada. Entre dos trams consecutius de plantes diferents, la contra petjada no variarà més de 1 cm.
- L'amplària es determinarà d'acord amb les exigències de la següent taula:

Uso del edificio o zona		Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
		≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento		1,00 (1)			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria *Pública concurrencia* y *Comercial*		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	1,10
Sanitario	Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90º o mayores	1,40			
	Otras zonas	1,20			
Casos restantes		0,80 (2)	0,90 (2)	1,00	

- L'amplària de l'escala estarà lliure d'obstacles. L'amplària mínima útil es mesurarà entre parets o barreres de protecció, sense descomptar l'espai ocupat pels passamans sempre que aquests no sobresurtin més de 12 cm de la paret o barrera de protecció.

Replans

- Els replans disposats entre trams d'una escala amb la mateixa direcció tindran almenys l'amplària de l'escala i una longitud mesurada en el seu eix d'1 m, com a mínim.
- Quan existeixi un canvi de direcció entre dos trams, l'amplària de l'escala no es reduirà al llarg del replà. La zona delimitada per aquesta amplària estarà lliure d'obstacles i sobre ella no escombrarà el gir d'obertura de cap porta, excepte les de zones d'ocupació nul·la.
- En el cas de portes pròximes al desnivell, la distància mínima entre l'obertura de la porta i el graó més pròxim hauria de ser 40cm com a mínim.

Passamans

- Les escales que salvin una altura major que 55 cm disposaran de passamans almenys en un costat. Quan la seva amplària lliure excedeixi de 1,20 m, així com quan no es disposi ascensor com a alternativa a l'escala, disposaran de passamans en tots dos costats.
- Es disposaran passamans intermedis quan l'amplària del tram sigui major que 4 m. La separació entre passamans intermedis serà de 4 m com a màxim, excepte en escalinates de caràcter monumental en les quals almenys es disposarà un.
- En escales de zones d'ús públic o que no disposin d'ascensor com a alternativa, el passamans es prolongarà 30 cm en els extrems, almenys en un costat.
- El passamans estarà a una altura compresa entre 90 i 110 cm. En escoles infantils i centres d'ensenyament primari es disposarà un altre passamans a una altura compresa entre 65 i 75 cm.

- El passamans serà ferm i fàcil d'agafar, estarà separat del parament almenys 4 cm i el seu sistema de subjecció no interferirà el pas continu de la mà.

Així mateix també compliran les condicions de les escales d'ús públic del Decret 209/2023 d'accessibilitat:

- L'alçada màxima del graó és de 16 cm i l'estesa mínima, de 30 cm (a les escales amb projecció en planta no recta hi ha d'haver la dimensió mínima d'estesa de 30 cm a 40 cm per la part interior).
- L'estesa no presenta discontinuïtats on s'uneix amb l'alçària.
- L'amplada de pas útil és igual o superior a 1,00 m.
- El nombre màxim de graons seguits, sense replà intermedi, és de 12.
- Els replans intermedis tenen una llargada mínima d'1,20 m.
- Es disposa de passamans a tots dos costats.
- Les baranes de les escales tenen una alçada d'entre 0,90 i 0,95 m. Els passamans de l'escala tenen un disseny anatòmic que permeti d'adaptar la mà, amb una secció igual o funcionalment equivalent a la d'un tub rodó de diàmetre entre 3 cm i 5 cm, separat, com a mínim, 4 cm dels paraments verticals.

Així doncs, les escales de l'edifici tindran les següents característiques mínimes:

ESCALA ACCÉS PLAÇA:

PETJADA:	30 cm
CONTRA PETJADA:	16 cm
AMPLADA:	1.27 m
REPLANS:	Tram canvi sentit: 1,27m Tram recte: 1,27m.
PASSAMANS:	SI

ESCALA ACCÉS RAMBLA:

PETJADA:	30 cm
CONTRA PETJADA:	16 cm
AMPLADA:	1.10m
REPLANS:	1.10m
PASSAMANS:	SI

SUA 2 Seguretat enfront al risc d'impacte o atrapada

D'acord amb el DB SUA 2 del CTE, es limitarà el risc que els usuaris puguin patir impactes o atrapaments amb elements fixos o practicables de l'edifici.

Impactes

Impactes amb elements fixos

L'altura lliure de pas en zones de circulació serà, com a mínim, 2,10 m en zones d'ús restringit i 2,20 m en la resta de les zones. En els llindars de les portes l'altura lliure serà 2 m, com a mínim.

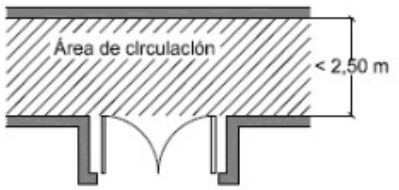
Els elements fixos que sobresurtin de les façanes i que estiguin situats sobre zones de circulació estaran a una altura de 2,20 m, com a mínim.

En zones de circulació, les parets mancaran d'elements sortints que no arrenquin del sòl, que volin més de 15 cm en la zona d'altura compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presentin risc d'impacte.

Es limitarà el risc d'impacte amb elements volats l'altura dels quals sigui menor que 2 m, com ara altiplans o trams d'escala, de rampes, etc., disposant elements fixos que restringeixin l'accés fins ells i permetran la seva detecció pels bastons de persones amb discapacitat visual.

Impactes amb elements practicables

Excepte en zones d'ús restringit, les portes de recintes que no siguin d'ocupació nul·la situades en el lateral dels passadissos l'amplària dels quals sigui menor que 2,50 m es disposaran de manera que l'escombratge de la fulla no envaeixi el passadís.



En passadissos l'amplària dels quals excedeixi de 2,50 m, l'escombratge de les fulles de les portes no ha d'envair l'amplària determinada, en funció de les condicions d'evacuació, conforme a l'apartat 4 de la Secció SI 3 del DB SI.

Impactes amb elements fràgils

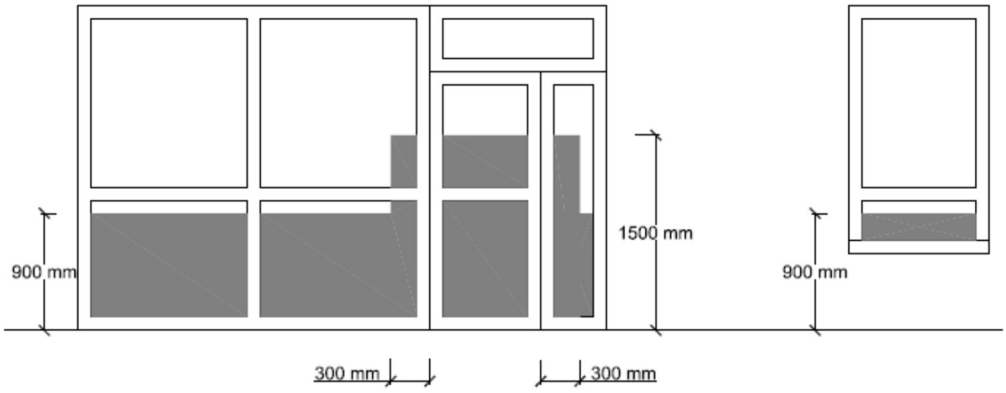
Les superfícies vidriades situades en àrees de risc compliran amb una resistència a l'impacte especificat a continuació.

Si la diferència d'altura entre els dos costats de la superfície de vidre és d'entre 0,55 m i 12 m, aquesta s'aixecarà sense trencar el nivell d'impacte 2 d'acord amb el procediment descrit en la norma UNE EN 12600: 2003.

Si la diferència d'altura és igual o superior a 12 metres, la superfície de vidre resistirà sense descompondre l'impacte de nivell 1 segons la norma UNE EN 12600: 2003.

Per a tots els altres casos, la superfície de vidre s'aixecarà sense trencar un impacte del nivell 3 o tindrà una ruptura de manera segura segons la norma UNE EN 12600: 2003.

S'entén per àrees de risc d'impacte en les portes, l'àrea entre el nivell de terra i una alçada de 1,5 m i una amplada igual a la porta més 0,3 metres a cada costat de la mateixa. A l'àrea de panys fixes l'impacte del risc és l'àrea entre el nivell de terra i una alçada de 0,9 m.



Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat plànols "*Fusteries interiors*" i "*Fusteries exteriors*" per al compliment d'aquest apartat.

Impactes amb elements insuficientment perceptibles

Les grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures estaran proveïdes, en tota la seva longitud, de senyalització visualment contrastada situada a una altura inferior compresa entre 0,85 i 1,10 m i a una altura superior compresa entre 1,50 i 1,70 m. Aquesta senyalització no serà necessària quan existeixin muntants separats una distància de 0,60 m, com a màxim, o si la superfície envidrada compta almenys amb un travesser situat a l'altura inferior abans esmentada.
Les portes de vidre que no disposin d'elements que permetin identificar-les, com ara cèrcols o tiradors, disposaran de senyalització conforme a l'apartat anterior.

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat plànols "*Fusteries exteriors*" per al compliment d'aquest apartat.

Atrapament

Amb la finalitat de limitar el risc d'atrapament produït per una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més pròxim serà 20 cm, com a mínim.

Al projecte executiu es tindrà en compte alhora de dissenyar les portes interior i exteriors i es tindrà en compte alhora de dissenyar els elements constructius per a que no hi pugui haver impactes amb elements fixes.

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat plànols "*Arquitectura. Normativa*" per al compliment d'aquest apartat.

SUA 3 Seguretat davant al risc d'empresonament

D'acord amb el DB SUA 3 del CTE, es limitarà el risc que els usuaris puguin quedar empresonats en els recintes de l'edifici.

Empresonament

Les portes dels banys porten un sistema de desbloqueig de les portes des de l'exterior i el control de la il·luminació és des de l'interior.
Els banys i vestuaris adaptats o accessibles disposen d'un dispositiu en l'interior per transmetre una trucada d'assistència.
La força d'obertura de les portes de sortida seran com a màxim de 140N excepte en els itineraris accessibles que tindran una força de 25 N en general i 65 N quan siguin portes resistents al foc.

Al projecte objecte d'estudi
Veure apartat de la memòria constructiva " *MC 6 Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis*" i "*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*", per al compliment d'aquest apartat.

SUA 4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

D'acord amb el DB SUA 4 del CTE, es limitarà el risc de danys a les persones com a conseqüència d'una il·luminació inadequada a les zones de circulació de l'edifici, tant interiors com exteriors, inclús en cas d'emergència o de fallada de l'enllumenat normal.

Enllumenat Normal

La instal·lació d'enllumenat normal de l'edifici serà capaç de proporcionar els següents nivells mínims d'il·luminació a nivell de terra:

Zona	Luminància mínima (lux)
Exterior	20
Interior	100

El factor d'uniformitat mitja serà del 40% com a mínim.

Enllumenat d'emergència

L'edifici disposarà d'un sistema d'enllumenat d'emergència que, en cas de fallada del sistema d'enllumenat normal, subministrarà la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als ocupants de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicatives de les sortides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Així, s'ha previst la col·locació d'enllumenat d'emergència a, com a mínim, les següents zones i elements:

- Tots els recorreguts d'evacuació.
- Als locals on s'hi preveu la col·locació d'equips de protecció contra incendis, quadres de distribució o d'accionament de l'enllumenat i als locals de risc especial.
- Als senyals de seguretat.
- Tots els recintes amb una ocupació major que 100 persones.
- Als lavabos generals de planta.

Per tal de proporcionar una il·luminació adequada, es col·locaran les lluminàries d'emergència:

- A una alçada mínima del terra de 2 m.
- A cada porta de sortida dels recorreguts d'evacuació.
- A les escales i de tal manera que cada tram d'escala rebi il·luminació directa.
- A qualsevol canvi de nivell.
- En els canvis de direcció i a les interseccions de passadissos.

La instal·lació prevista d'enllumenat d'emergència serà fixa, estarà equipada amb una font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament al produir-se una fallada en l'alimentació de la instal·lació d'enllumenat normal.

Es considera una fallada en l'alimentació de l'enllumenat normal un descens en la tensió d'alimentació per sota del 70% del valor nominal.

L'enllumenat d'emergència previst a les vies d'evacuació assolirà al menys el 50% del nivell d'il·luminació requerit en 5 segons i el 100% en 60 segons.

La instal·lació garantirà el seu servei durant un temps mínim d'una hora des del moment de la caiguda de l'enllumenat normal.

Durant aquest temps, el sistema d'enllumenat d'emergència garantirà que:

- A les vies d'evacuació amb una amplada no superior a 2 metres, la il·luminància horitzontal al terra serà, com a mínim, de 3 lx a l'eix central i de 0,5 lux a la franja central que compren la meitat de l'amplada de la via. Les vies de més de 2 metres d'amplada seran tractades com a diverses franges de 2 metres d'amplada cada una.
- En els punts on estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució d'enllumenat, la il·luminància mínima serà de 5 lx.
- La relació entre la il·luminància màxima i mínima al llarg de la línia central d'una via d'evacuació no serà major que 40:1.
- El valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra de les làmpades serà de 40 per tal d'identificar correctament els colors de seguretat de les senyals.

La il·luminació de les senyals d'evacuació indicatives de les sortides i de les senyals indicatives dels mitjans manuals de protecció contra incendis i de les de primers auxilis compliran que:

- La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat de les senyal serà de al menys 2 cd/m2 en totes les direccions de visió importants.
- La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat no serà major que 10:1 i s'evitarà variacions importants entre punts adjacents.
- La relació entre luminància Lblanca i la luminància Lcolor >10, no serà menor que 5:1 ni major que 15:1.
- Les senyals de seguretat estaran il·luminades al menys el 50% del valor requerit al cap de 5 segons i al 100% al cap de 60 segons.

Al projecte objecte d'estudi

Veure apartat de la memòria constructiva " MC6 *Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis*" i "*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*", on s'adjunta l'estudi lumínic de tot l'edifici, per al compliment d'aquest apartat.

SUA 5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

D'acord amb el DB SUA 5, es facilitarà la circulació de persones i la sectorització amb elements de protecció en previsió de risc d'aixafament.

Aquesta exigència bàsica no és d'aplicació en aquest projecte, només ho és en edificis previstos per a més de 3000 espectadors drets.

SUA 6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

D'acord amb el DB SUA 6, es limitarà el risc de caigudes que puguin derivat en ofegament.

Aquesta exigència no és aplicable en aquest projecte, només s'aplica a piscines d'ús col·lectiu.

SUA 7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

D'acord amb el DB SUA 7, es limitarà el risc d'atropellament atenent als tipus de paviments i a la senyalització i protecció de les zones de circulació rodada.

No és d'aplicació ja que no disposem d'aparcament a l'edifici.

SUA 8 Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

D'acord amb el DB SUA 8 del CTE, es limitarà el risc d'electrocució i d'incendi causats per l'acció del llamp, mitjançant les instal·lacions adequades de protecció contra el llamp.

Per la justificació del compliment d'aquesta exigència bàsica, tot seguit, s'adjunta la fitxa justificativa editada pel Col·legi Oficial d'Arquitectes de Catalunya de compliment de l'exigència bàsica de "SUA-8" i als apartats de la memòria constructiva "MC 6 *Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis*" i "*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*".

S'adjunta fitxa justificativa.

CTE Paràmetres del DB SUA exigències de Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

SUA-8

Cal omplir la fitxa si es vol adjuntar al projecte

Ref. del projecte La Foneria

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**		**Ne** =0,057590	**Na** =0,001833
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na** *	✔		
	* Edificis amb **altura > 43m** *			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives. *			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ Activat

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

· N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**	**Barcelona**	
	N_g impactes / any km² :	**5,00** mapa	**5,00**
· A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		**23.035,86** m²
· C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →	$C_1 = 0,50$	✔
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →	$C_1 = 0,75$	
	* edifici aïllat →	$C_1 = 1,00$	
	* edifici situat a dalt d'un turó →	$C_1 = 2,00$	

· $N_e = N_g \times A_e \times C1 \times 10^{-6}$ = 5,00 x 23.035,86 x 0,50 x 10^{-6} → N_e = **0,057590** impactes /any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

· C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**	**Estructura metàl·lica i coberta:**			**Estructura formigó i coberta:**			**Estructura fusta i coberta:**	
	metàl·lica	$C_2 = 0,50$		metàl·lica	$C_2 = 1,00$		metàl·lica	$C_2 = 2,00$
	formigó	$C_2 = 1,00$		formigó	$C_2 = 1,00$	✔	formigó	$C_2 = 2,50$
	fusta	$C_2 = 2,00$		fusta	$C_2 = 2,50$		fusta	$C_2 = 3,00$

· C_3 : coeficient segons el **contingut** de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →	$C_3 = 3,00$	
	* edifici amb altres continguts →	$C_3 = 1,00$	✔
· C_4 : coeficient segons l'**ús** de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →	$C_4 = 0,5$	
	* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent	$C_4 = 3,00$	✔
	* resta d'edificis →	$C_4 = 1,00$	
· C_5 : necessitats de **continuïtat de les activitats** que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →	$C_5 = 5,00$	
	* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →	$C_5 = 5,00$	
	* resta d'edificis →	$C_5 = 1,00$	✔

· $N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5,5}{1,00 \times 1,00 \times 3,00 \times 1,00} 10^{-3}$ → N_a = **0,001833**

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

· **EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E** → $E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,001833}{0,057590}$ → $E \geq$ **0,97**

· **NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ** segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E

El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.

4	$0 \leq E < 0,80$		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
3	$0,80 \leq E < 0,95$		→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
2	$0,95 \leq E < 0,98$	✔	
1	$E \geq 0,98$		
	* Edificis amb **altura > 43m**		
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.		

L'edifici Sí **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) · Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 juliol 2011

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. David Lorente Ibáñez / col. 32812 / 30-7-2025

SUA 9- Accessibilitat

El projecte també donarà compliment els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic de "Seguretat d'utilització i accessibilitat" del Codi Tècnic de la Edificació, en concret les exigències bàsiques del DB SUA9 d'Accessibilitat. (articulat 14 juny 2022 amb comentaris de 15 juliol 2024).

L'àmbit d'aplicació d'aquest DB es el que estableix amb caràcter general per al conjunt del CTE en l'article 2 de la Part I i l'apartat III del mateix DB de criteris generals d'aplicació.

En edificis existents, quan es realitza una ampliació, aquest DB haurà d'aplicar-se a la zona ampliada i disposar quan sigui exigible, segons la secció SUA 9, com a mínim un itinerari accessible que comuniqui la zona ampliada amb la via pública.

En obres de reforma en les que es manté l'ús, aquest DB ha d'aplicar-se als elements de l'edifici modificats per la reforma, sempre que suposi una major adequació a les condicions de seguretat d'utilització i accessibilitat establertes en aquest DB. En tot cas, les obres de reforma no podran menyscabar les condicions de seguretat preexistents, quan aquestes siguin menys estrictes que les contemplades en aquest DB.

S'adequaran totes les exigències d'accessibilitat ja que la reforma és integral.

1. Condicions funcionals

- La parcel·la disposarà com a mínim d'un itinerari accessible que comuniqui l'entrada principal de l'edifici amb la via pública i amb les zones comuns exteriors.

- Els edificis amb un ús diferent d'habitatge, disposaran d'un itinerari accessible que a cada planta comuniqui l'accés accessible amb les zones d'ús públic, amb tot origen d'evacuació de les zones d'ús privat exceptuant les zones d'ocupació nul·la y amb els elements accessibles.

Itinerari accessible

Aquest itinerari, considerada la seva utilització en ambdós sentits, compleix les condicions que s'estableixen a continuació:

Desnivells: es salvaran mitjançant una rampa accessible o un ascensor accessible, ja que no s'admeten graons.

Espais per a gir: Ø1.50m lliure d'obstacles en el vestíbul d'entrada, al fons de passadissos de més de 10m i davant d'ascensors accessibles.

Passadissos i passos:

- Amplada lliure de pas $\geq$ 1.20m
- estretament puntuals d'amplada $\geq$ 1.00m, de longitud $\leq$ 0.50m i amb separació major a 0,65 m d'obertures o canvis de direcció.

Portes:

- Amplada lliure de pas $\geq$ 0.80m mesurada en el marc. En l'angle de màxima obertura de la porta, l'amplada lliure de pas, descomptant el gruix de la fulla, ha de ser $\geq$ 0.78m.

- Els mecanismes d'obertura i tancament han d'estar situats a una alçada d'entre 0.80m i 1.20m i són de funcionament a pressió o palanca i maniobrables amb una sola mà o automàtics.
- En les dues cares de la porta existeix un espai horitzontal lliure d'obstacles de diàmetre Ø1.20m.
- Distància del mecanisme d'obertura fins al racó ≥ 0.30m.
- Força d'obertura de les portes de sortida ≤25N (≤65N quan siguin resistents al foc)

Paviment:

- No conté peces ni elements solts, tals com graves o sorra
- Per permetre la circulació i arrossegament d'elements pesats, cadires de rodes, els terres són resistents a les deformacions.

Pendent: La pendent en sentit de la marxa és ≤ 4%, o compleix les condicions de rampa d'accessibilitat, i la pendent transversal al sentit de la marxa és ≤ 2%.

Al projecte objecte d'estudi

La parcel·la disposa d'un itinerari accessible que comunica amb les entrades principals de l'edifici de la plaça del Portal de la Pau i l'accés per la Rambla segons els criteris del CTE DB SUA.

Tal i com es pot comprovar a la documentació gràfica hi ha un itinerari accessible i que permet arribar a tots els elements accessibles de l'edifici (serveis higiènics i ascensor), i a la resta d'espais d'ús públic.

Accessibilitat entre les plantes de l'edifici. Ascensors

En el marc de la normativa Espanyola la norma UNE -EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad" i també les condicions següents derivades del CTE DB SUA:

- Botonera inclogui caràcters amb Braille i alt relleu, contrastats cromàticament.
- Les dimensions de la cabina compliran les característiques del següent quadre:

	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)	
	En edificios de *uso Residencial Vivienda*	
	sin *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*	con *viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas*
	En otros edificios, con *superficie útil* en plantas distintas a las de acceso	
	≤ 1.000 m^2	> 1.000 m^2
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,30	1,10 x 1,40
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,60 ó 1,60 x 1,40	1,40 x 1,60 ó 1,60 x 1,40

Al projecte objecte d'estudi

Per complir l'accessibilitat entre plantes es preveu un ascensor que comunica la planta baixa amb la resta de plantes sobre rasant d'ús públic.

Característiques de l'ascensor accés principal:

DIMENSIONS:	1,10m x 1,40m
PORTES:	Automàtiques
BOTONERA:	A 1,00 m d'alçada i amb relleu
PASSAMANS ALÇADA:	0,90m

Característiques de l'ascensor accés Rambla:

DIMENSIONS:	1,30m x 2,70m
PORTES:	Automàtiques
BOTONERA:	A 1,00 m d'alçada i amb relleu
PASSAMANS ALÇADA:	0,90m

2. Dotació d'elements accessibles

a) Serveis higiènics accessibles: un bany accessible per cada 10 unitats o fracció d'inodors instal·lats, podent ser d'ús compartit per ambdós sexes.

L'edifici disposarà de 5 serveis accessibles, un per planta. Aquests serveis superen al rati de 1 servei accessible per cada 10 inodors instal·lats a l'establiment que marca el punt 1.2.6 del CTE DB SUA 9.

Els serveis higiènics accessibles, tals com lavabos accessibles, compliran amb les condicions que s'estableixen a continuació:

- Estaran comunicats amb un itinerari accessible.
- Disposaran d'un espai de gir de diàmetre 1,5 m lliure d'obstacles.
- Les portes compliran les característiques de l'itinerari accessible i seran abatibles cap a l'exterior o corredisses.
- Disposaran de barres de suport, mecanismes i accessoris diferenciats cromàticament de l'entorn.

Aparells sanitaris accessibles:

Lavabo:

- Espai lliure inferior mínim de 70 x 50 (altura x profunditat). Sense pedestal.
- Altura de la cara superior $\leq$ 0.85m.

Inodor:

- Espai de transferència lateral d'amplada $\geq$ 80 cm i $\geq$ 75 cm de fons fins al límit frontal de l'inodor. En ús públic, espai de transferència ambdós costats.
- Alçada del seient entre 45-50 cm

Urinari:

- Quan hi hagi més de 5 unitats, altura del límit entre 30cm – 40 cm, almenys en una unitat.

Barres de suport:

- Fàcil d'agafar, secció circular de Ø 30-40m. Separades del parament 45-55mm.
- Fixació i suport, han de suportar una força de 1 kN en qualsevol direcció.
- Barres horitzontals, s'han de situar entre 70-75cm d'alçada, ≥ 70 cm de longitud, abatibles del costat de la transferència.
- En inodors, una barra horitzontal a cada costat estan separades entre sí 65-70 cm.

Mecanismes i accessoris:

- Mecanismes de descàrrega a pressió o palanca
- Aixetes automàtiques amb detecció de presència o manual amb palanca gerontològica. Abast horitzontal des del seient ≤ 0.60m.
- Mirall, alçada de la vora inferior ≤ 0.90m o és orientable 10º sobre la vertical.
- Alçada d'ús de mecanismes i accessoris entre 0.70m – 1.20m.

Pel que fa als vestidors, no és necessari que els vestidors/canviadors previstos en el projecte siguin accessibles, atès que són d'ús intern exclusiu per al personal de manteniment. D'acord amb el DB-SUA 9, s'exigeix un vestidor accessible per cada 10 unitats instal·lades, condició que en aquest cas no resulta d'aplicació.

c) Mecanismes: els interruptors, els dispositius d'intercomunicació i els polsadors d'alarma seran mecanismes accessibles, a excepció dels situats en les zones d'ocupació nul·la.

Mecanismes

Un mecanisme és considera accessible si compleix les següents característiques:

- Estaran situats a una alçada entre 80 i 120 cm quan es tracti d'elements de comandament i control, i entre 40 i 120 cm quan siguin preses de corrent o de senyal.
- La distància respecte les cantonades, mínim 35cm.
- Els interruptors i els polsadors d'alarma seran de fàcil accionament mitjançant puny tancat, colze i amb una mà, o bé de tipus automàtic.
- Tindran contrast cromàtic respecte de l'entorn.
- No s'admetran interruptors de gir i palanca.
- No s'admet il·luminació amb temporitzador en banys i vestidors accessibles.

Veure apartat de la memòria constructiva "*MC6 Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis*", documentació gràfica "*Instal·lacions*" i "*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*", on s'adjunta l'estudi lumínic de tot l'edifici, per al compliment d'aquest apartat.

3. Condicions i característiques de la informació i senyalització per a l'accessibilitat

a) Amb la finalitat de facilitar l'accés i la utilització independent, no discriminatòria i segura dels edificis, es senyalitzaran els següents elements:

- L'entrada accessible a l'edifici

- Els itineraris accessibles
- Les zones dotades amb bucle magnètic
- Els serveis higiènics accessibles
- Els serveis higiènics d'ús general
- L'itinerari accessible que comuniqui la via pública amb els punts d'atenció accessibles

b) Les característiques de la senyalització seran les següents:

- Les entrades a l'edifici accessibles, els seus itineraris accessibles i els serveis higiènics accessibles se senyalitzaran mitjançant SIA, complementat, en cas de ser necessari, amb un fletxa direccional.
- Els serveis higiènics d'ús general es senyalitzaran amb pictogrames normalitzats, amb contrast cromàtic, a una alçada entre 0.80-1.20m.
- Les bandes senyalitzadores visuals i tàctils seran de color contrastat amb el paviment, amb relleu d'una alçada de 3±1mm a l'interior i de 5±1mm en exteriors.
- Les bandes per senyalitzar l'arrencada de les escales, tindran 80cm de longitud en el sentit de la marxa, amplada, la de l'itinerari i canals perpendiculars a l'eix de l'escala.
- Les bandes per senyalitzar l'itinerari accessible fins a un punt d'atenció accessible, serà amb canals paral·lels a la direcció de la marxa i una amplada de 40cm.
- Les característiques i les dimensions del símbols Internacionals d'accessibilitat per a la mobilitat (SIA) es realitzaran en funció de la norma UNE 41501:2002.

MD 3.5 SALUBRITAT CTE-HS

El projecte ha de garantir els requisits bàsic de "Higiene, salut i protecció del medi ambient" i reduir a límits acceptables el risc de que els usuaris pateixin molèsties o malalties, així com el risc de que els edificis es deteriorin i deteriorin el medi ambient immediats durant l'ús previst dels edificis, complint amb els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic DB-HS per a totes les exigències bàsiques:

HS 1 - Protecció enfront de la humitat, per limitar el risc de presència inadequada d'aigua o humitat en l'interior dels edificis.

HS 2 - Recollida i evacuació de residus, els edificis disposaran d'espais per extreure els residus generats de tal manera que es faciliti la separació en origen dels residus, la recollida selectiva i la seva posterior gestió.

HS 3 - Qualitat de l'aire interior, els edificis disposaran de medis per a que els seus recintes es puguin ventilar.

HS 4 - Subministrament d'aigua, els edificis disposaran de mitjans adequats per a subministrar l'equipament higiènic previst d'aigua apta per al consum de forma sostenible.

HS5 – Evacuació d'aigües, els edificis disposaran de mitjans adequats per a extreure les aigües residuals generades en ells de forma independent o conjunta amb les precipitacions atmosfèriques i amb els escorrentius

HS6 – Protecció contra l'exposició al radó

A continuació es descriuen les solucions adoptades.

HS 1 – PROTECCIÓ ENFRONT A LA HUMITAT

1- Generalitats

1.1 Àmbit d'aplicació

- Aquesta secció s'aplica als murs i als sòls que estan en contacte amb el terreny i als tancaments que estan en contacte amb l'aire exterior (façanes i cobertes) de tots els edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del CTE. Els sòls elevats es consideren sòls que estan en contacte amb el terreny. Les mitgeres que quedin descobertes perquè no s'ha edificat als solars veïns o perquè la seva superfície excedeix la de les edificacions veïnes es consideren façanes. Els sòls de les terrasses i dels balcons es consideren cobertes.
- La comprovació de la limitació d'humitats per condensació superficial i intersticial s'ha de realitzar segons el que estableix la Secció HE-1 Limitació de la demanda energètica del DB HE Estalvi d'energia

1.2 Procediment de verificació i disseny

a) MURS

La solució constructiva es troba detallada en els plànols de detalls constructius.

Part de l'edifici no preveu l'execució de murs en contacte directe amb el terreny, sinó que la façana arrenca directament des dels fonaments. Així doncs, ens remetem a l'apartat 2.3.3.2 Arranque de la fachada desde la cimentación per a justificar l'encontre amb el terreny. Per tal d'evitar l'ascens d'aigua per capil·laritat es col·locarà una o dues làmines impermeables EPDM entre el fonament i l'arrencada del mur de façana.

b) TERRES

La solució constructiva del terra en contacte amb el terreny es troba detallada en els plànols de detalls constructius i està descrita en l'apartat de la memòria constructiva "*MC 4.1 Terres, soleres i lloses en contacte amb el terreny*".

El contacte amb el terra es realitza mitjançant soleres de formigó armat construïdes in situ sobre una sub-base de graves, una làmina de polietilè i una làmina geotèxtil.

Grau d'impermeabilitat: 1

Tipus de terra: Solera

Sub-base

Solució constructiva: Segons la taula 2.4. Condicions de les solucions del terra, amb la sub-base de graves seria suficient per a garantir el grau d'impermeabilització mínim. Tot i així, sobre aquesta sub-base de graves es col·locarà una làmina de polietilè i una làmina geotèxtil.

c) FAÇANES

La solució constructiva es troba detallada en els plànols de detalls constructius i està descrita en l'apartat de la memòria constructiva "*MC 4.2 Façanes*".

El projecte resol les seves façanes de dues maneres diferents. El projecte contempla una façana tipus

Grau d'impermeabilitat: 3

Zona pluviomètrica: III

Zona eòlica: C

Altura de coronació: $<$15m

Classe d'entorn: E1

Façana existent de planta baixa. A la planta baixa, els murs exteriors es conformen amb fàbrica de pedra combinada amb elements ceràmics i argamassa, amb gruixos compresos entre 0,90 m i 1,00 m. Tots els paraments exteriors estan acabats amb un revestiment continu d'estucat de morter de calç.

Solució constructiva façana planta baixa existent: R1+C2

R1: Resistència a la filtració del revestiment exterior. El revestiment exterior ha de tenir com a mínim una resistència mitja a la filtració. Es considera que proporcionen aquesta resistència:

- revestiments continus de les següents característiques:
    - gruix comprès entre 10 i 15 mm, excepte els acabats amb una capa plàstica prima. La façana existent del projecte ja inclou un revestiment continu exterior existent d'estucat de morter de calç.
    - prou adherència al suport com per garantir la seva estabilitat
    - prou permeabilitat al vapor com per evitar el deteriorament com a conseqüència d'una acumulació entre ell i la fulla principal.
    - adaptació als moviments del suport i el comportament acceptable enfront la fissuració.

C2: s'ha d'utilitzar una fulla principal de gruix alt. Es considera com a tal una fàbrica agafada amb morter de:

- un peu de maó ceràmic, que ha de ser perforat o massís quan no hi hagi revestiment exterior o quan hi hagi un revestiment exterior discontinu o un aïllant exterior fixat mecànicament.
- 24cm de bloc ceràmic, bloc de formigó o pedra natural. En projecte aquesta fulla està formada per murs portants de composició i gruix variables segons la planta i l'orientació. A la planta baixa, els murs exteriors es conformen amb fàbrica de pedra combinada amb elements ceràmics i argamassa, amb gruixos compresos entre 0,90 m i 1,00 m.

Façana existent plantes tipus . Constructivament, les façanes de les plantes tipus estan constituïdes per murs portants de composició i gruix variables segons l'orientació. A les façanes sud i oest, els murs mantenen la mateixa lògica constructiva que a la planta baixa, si bé amb un gruix aproximat de 0,50 m. A les façanes nord i est, en canvi, els tancaments es resolen amb fàbrica de totxo massís de 0,33 m de gruix aproximat. Tots els paraments exteriors estan acabats amb un revestiment continu d'estucat de morter de calç.

Per la seva cara interior, aquestes façanes es complementen amb un trasdossat separat del mur existent mitjançant una làmina nodular drenant. A continuació s'hi disposa l'aïllament tèrmic de poliestirè extruït (XPS), amb gruix variable segons la façana, i finalment una nova fulla interior de fàbrica ceràmica de gero de 15 cm de gruix.

Solució constructiva façana tipus 1: R1+B1+C1

R1: Resistència a la filtració del revestiment exterior. El revestiment exterior ha de tenir com a mínim una resistència mitja a la filtració. Es considera que proporcionen aquesta resistència:

- revestiments continus de les següents característiques:

- gruix comprès entre 10 i 15 mm, excepte els acabats amb una capa plàstica prima. La façana existent del projecte ja inclou un revestiment continu exterior existent d'estucat de morter de calç.
- prou adherència al suport com per garantir la seva estabilitat
- prou permeabilitat al vapor com per evitar el deteriorament com a conseqüència d'una acumulació entre ell i la fulla principal.
- adaptació als moviments del suport i el comportament acceptable enfront la fissuració.

B1: Resistència a la filtració de la barrera contra la penetració a l'aigua. S'ha de disposar al menys d'una barrera de resistència mitja a la filtració, es consideren com a tals els següents elements:

- càmera d'aire sense ventilar
- aïllament no hidròfil col·locat a la cara interior de la fulla principal.

La condició B1 es justifica per la presència d'aïllament no hidròfil (XPS) col·locat a la cara interior de la fulla principal existent. Addicionalment, es disposa una làmina nodular drenant entre la fulla existent i el trasdossat interior.

C1: s'ha d'utilitzar una fulla principal de gruix mitjà. Es considera com a tal una fàbrica agafada amb morter de:

- ½ peu de maó ceràmic, que ha de ser perforat o massís quan no hi hagi revestiment exterior o quan hi hagi un revestiment exterior discontinu o un aïllant exterior fixat mecànicament.
- 12cm de bloc ceràmic, bloc de formigó o pedra natural.

La condició C1 es compleix atès que la fulla principal de les façanes existents de plantes tipus està constituïda per murs portants de gruix superior al mínim exigit. A les façanes sud i oest, els murs tenen un gruix aproximat de 0,50 m, mentre que a les façanes nord i est es resolen amb fàbrica de totxo massís de 0,33 m de gruix aproximat, valors en tots els casos superiors als exigits pel DB HS 1 per a una fulla principal de gruix mitjà.

d) COBERTES

La solució constructiva es troba detallada en els plànols de detalls constructius i està descrita en l'apartat de la memòria constructiva "*MC 4.3 Cobertes*".

1.Característiques

- Grau d'impermeabilitat: únic i independent de factors climàtics

> Condicions de les solucions constructives:

- Sistema de formació de pendents quan la coberta sigui plana
- Barrera de vapor per sota del aïllament tèrmic quan es prevegin que es produiran condensacions en aquest element
- Capa separadora sota l'aïllament tèrmic, per evitar el contacte entre materials químicament incompatibles
- Capa impermeabilització quan la coberta sigui plana

> Solució constructiva plantejada: Es tracta d'una coberta plana transitable acabada amb rajola ceràmica tipus rasilla. La composició des de l'exterior a l'interior és la següent:

- Acabat de rajola e=1cm
- Capa de morter e=1cm
- Geotèxtil no teixit de fibres de polièster 200 g/m2
- Membrana per a impermeabilització de cobertes PA-8 segons UNE 104402 de 5,9kg/m2 de dues làmines de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre de 60g/m2, adherides en calent, prèvia imprimació
- Formació de pendents amb formigó cel·lular sense granulat
- Geotèxtil no teixit de fibres de polièster 200 g/m2
- Aïllament XPS del gruix de e=14cm
- Barrera de vapor
- Forjat

2. Components

- Formació de pendents: mitjançant formigó cel·lular sense granulat.
- Aïllament tèrmic: mitjançant planxes de poliestirè extruït (XPS), de gruix 14 cm.
- Impermeabilització: mitjançant membrana PA-8 segons UNE 104402, formada per dues làmines de betum asfàltic modificat LBM (SBS)-30-FV amb armadura de feltre de fibra de vidre, adherides en calent sobre imprimació prèvia.
- Acabat superficial transitable: mitjançant paviment de peces ceràmiques tipus rasilla col·locades sobre capa de morter.

3. Punts singulars

- Juntes de dilatació: Es disposaran juntes de dilatació cada 15m com a màxim
- Trobada coberta amb parament vertical: La impermeabilització es prolonga 20cm com a mínim per sobre de la protecció de la coberta
- Trobada coberta amb la borada lateral: Es prolongarà la impermeabilització 5cm
- Trobada coberta amb embornals: Es farà servir una bonera de PVC protegida.

HS 2 – RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS

Segons l'article 1.2 del mateix DB demana que per a edificis d'us diferent al d'habitatges és necessari la conformitat de les exigències mitjançant un estudi específic que detalla els diferents tipus de residus que es generaran, l'emmagatzematge immediat que s'ha de preveure en cada estança i l'emmagatzematge final abans de treure-ho de l'edifici, i com es gestiona tot el procés. Donat que l'ajuntament de Barcelona també demana el compliment del títol 6 de l'Ordenança de Medi Ambient Urbà, el qual regula les condicions en que s'han de gestionar els residus, l'estudi es farà seguint els requeriments de la OMA. Els càlculs i justificació del compliment del títol 6 de l'OMA es troba en l'apartat *MD 3.8.4 Justificació del compliment de l'ordenança general del medi ambient urbà* d'aquesta memòria.

HS3 – QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Aquesta secció no és d'aplicació en el nostre edifici, ja que no és un edifici que contingui habitatges, aparcament, trasters o magatzem de residus. El mateix article diu que per a la resta de locals es considera que si compleixen les condicions establertes en el RITE, és compleix amb les exigències bàsiques de qualitat de l'aire interior. El compliment del RITE amb la justificació de cabdals i les característiques tècniques dels extractors, conductes de ventilació i reixes d'admissió i extracció es

troben dins l'apartat de la memòria constructiva "*MC 6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis*", als plànols de "*Instal·lacions*" i dins l'Annex Memòria 01 de "*Projecte de Instal·lacions*".

HS4 – SUBMINISTRE D'AIGUA

En aquest punt també caldrà tenir en compte que el Decret 21/2006, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis, també aporta paràmetres d'eco eficiència relatius a l'aigua (art. 3). Aquesta secció queda justificada dins de l'apartat de la memòria constructiva "*MC6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis*", als plànols de "*Instal·lacions*" i dins l'Annex Memòria 01 de "*Projecte de Instal·lacions*".

HS5- EVACUACIÓ D'AIGÜES

Aquesta secció queda justificada dins de l'apartat de la memòria "*MC 6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis*", als plànols de "*Instal·lacions*" i dins l'Annex Memòria 01 de "*Projecte de Instal·lacions*".

HS6- PROTECCIÓ EN FRONT AL RADÓ

Es disposarà una làmina de protecció contra el radó entre la capa d'anivellament de formigó pobre i la solera de formigó. El detall i la justificació es pot veure en el següent apartat de plànols "*Detalls constructius*" i a l'apartat de la memòria constructiva "*MC 4.1 Terres, soleres i lloses en contacte amb el terreny*".

MD3.6 PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL CTE-HR

Atès que la intervenció correspon a una rehabilitació integral d'un edifici catalogat, les exigències del Document Bàsic DB-HR del Codi Tècnic de l'Edificació no resulten d'aplicació directa, d'acord amb el règim d'intervencions en edificis existents i amb les limitacions derivades de la protecció patrimonial de l'immoble.

En conseqüència, s'adjunta fitxa justificativa on es descriu la situació de l'edifici i es motiva la no aplicació estricta del DB-HR, així com els criteris adoptats en el projecte en relació amb la millora de les condicions acústiques en la mesura que la intervenció i la protecció de l'edifici ho permeten.

També serà d'aplicació el Títol IV i l'Annex II de l'Ordenança del Medi Ambient de Barcelona, relatius a la protecció contra la contaminació acústica. S'adjunta l'estudi acústic corresponent a l'activitat, en el qual s'identifiquen els focus emissors de soroll i es determinen els valors límit d'emissió i d'immissió que han de complir els diferents elements constructius i les instal·lacions, amb l'objectiu de garantir el compliment de la normativa acústica vigent.

A *l'Annex Memòria 03 Projecte acústic executiu* s'adjunta l'estudi de l'impacte acústic realitzat per l'enginyera Marta Coll Trius, on s'identifiquen els focus de soroll de l'activitat i els valors límits que hauran de complir els elements per al compliment de la normativa acústica.

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Façanes:

Soroll exteiror	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte		exigit
La Rambla 65 < Ld ≤ 70 dBA	**Exposició PB**	Part cega: Mur de pedra i ceràmic 50cm Finestres: Fixe: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 48	≥	45
	Exposició P1	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent acústic: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
	Espais de treball P2	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
	Espais de treball P3	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic 15cm amb Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
Passatge 65 < Ld ≤ 70 dBA	**Exposició PB**	Part cega: Mur de pedra i ceràmic 50cm Finestres: Fixe acústic: 66.1 SR/16/44.1 SR	D2mnT,Atr = 55	≥	45
	Exposició P1	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Fixe acústic: 66.1 SR/16/44.1 SR	D2mnT,Atr = 51	≥	45
	Espais de treball P2	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	32
	Espais de treball P3	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic 15cm amb Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	32

Coberta:

Soroll exterior	Recinte receptor	Tipus	Aislamiento acústico en proyecto		exigido
65 < Ld ≤ 70 dBA	**Sales espais de treball**	Pav ceràmic + Geotèxtil + IMP + XPS(80+60) + B.Vapor + Fojat Col·laborant 60+80	D2mnT,Atr = 49	≥	37

Mitgeres

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic en projecte		exigit
Recinte d'activitat	**PROTEGIT** **Drotmitoris i estances**	Element base Maó massís 50cm	m (Kg/m2) = 800 RA (dBA) = 70	DnT,A =	64	≥	55
		Trasdossats desconegut	ARA (dBA) =				
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	**PROTEGIT** **Drotmitoris i estances**	Element base Maó massís 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA =	59	≥	50
		Trasdossats desconegut	ARA (dBA) =				

Xunts d'instal·lacions

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	**PROTEGIT**	Element base Maó massís 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA =	61	≥	45
		Trasdossats -	ARA (dBA) = -				

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Elements de separació horitzontal entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a la unitat d'us	PROTEGIT / HABITABLE	Forjat Volta ceràmica 28cm + recrescut de morter de 24cm	m (Kg/m2) = 613 RA (dBA) = 63 Ln,w (dB) = 68	DnT,A =	63	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 8 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	35	≤ 65
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = ALw (dB) =			
		Forjat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	56	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 10 ALw (dB) = 36	L'nT,w =	46	≤ 65
		Sostre suspès	ARA (dBA) = ALw (dB) = -			
		Forjat Revoltó ceràmic 3+3 + reomplert + capa de compressió 5cm	m (Kg/m2) = 160 RA (dBA) = 45 Ln,w (dB) = 94	DnT,A =	54	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	62	≤ 65
		Sostre suspès	ARA (dBA) = ALw (dB) = -			
Qualsevol recinte que no pertany a la unitat d'ús	INSTAL·LACIONS	Coberta instal·lacions Fojat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	57	≥ 55
		Paviment d'acabat Pav ceràmic + Geotèxtil + IMP + XPS(80+60) + B.Vapor	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 40	L'nT,w =	40	≤ 60
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = ALw (dB) =			
	ACTIVITAT	Forjat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	66	≥ 55
		Paviment d'acabat P.Aglomerat 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 22 ALw (dB) = 50	L'nT,w =	33	≤ 65
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = - ALw (dB) = -			
		Forjat Revoltó ceràmic 3+3 + reomplert + capa de compressió 5cm	m (Kg/m2) = 160 RA (dBA) = 45 Ln,w (dB) = 94	DnT,A =	72	≥ 55
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	41	≤ 65
		Sostre suspès GL 15 + LR40 + antivibratoris	ARA (dBA) = 20 ALw (dB) = 10			

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Elements de separació vertical de mateixa unitat d'ús: Envans

Tipus	Característiques de projecte		Característiques exigides	
Envà : 2xGL15 + (Est 48) LM 40 + 2x GL15	m (Kg/m2) =	51	m (Kg/m2) ≥	-
	RA (dBA) =	48	RA (dBA) ≥	33

Elements de separació vertical entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	PROTEGIT	Element base Maó massís 30	m (Kg/m2) = RA (dBA) =	480 61	DnT,A =	56 ≥	50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =				
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us si comparteixen portes o finestres		Element base Maó massís 30cm	m (Kg/m2) = RA (dBA) =	480 61	RA paret =	61 ≥	50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =		RA porta=	35 ≥	30
		Element base Maó massís 30cm	m (Kg/m2) = RA (dBA) =	480 61	RA paret =	61 ≥	50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =		RA porta=	42 ≥	30
	ACTIVITAT	Element base Maó massís 30cm	m (Kg/m2) = RA (dBA) =	480 61	RA paret =	70 ≥	55
		Trasdossats Est 48 + LR40 + GL15	ARA (dBA) =	10	RA porta=	47 ≥	45
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	HABITABLE	Element base Maó ceràmic (gro) 150mm	m (Kg/m2) = RA (dBA) =	172 48	DnT,A =	47 ≥	45
		Trasdossats -	ARA (dBA) =				

MD 3.7 ESTALVI D'ENERGIA CTE-HE

El projecte ha de garantir els requisits bàsics "Estalvi d'energia" fent un ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, complint amb els paràmetres objectius i procediments del Document Bàsic DB-HE per a totes les exigències bàsiques:

HE 0- Limitació del consum energètic, es limita el consum energètic de l'edifici en funció de la zona climàtica de la localitat on s'ubica i de l'ús previst.

HE 1- Limitació de la demanda, el projecte ha de garantir una envoltant de característiques tals que limiti adequadament la demanda energètica necessària per aconseguir el benestar tèrmic.

HE 2- Rendiment de les instal·lacions tèrmiques, el projectes ha de garantir unes instal·lacions tèrmiques per proporcionar el benestar i confort tèrmic necessari, d'acord amb el vigent Reglament de Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE).

HE 3- Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació, el projectes ha de garantir unes instal·lacions d'il·luminació adequades a les necessitats dels usuaris i a la vegada han de ser eficaces energèticament.

HE 4- Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària, el projectes ha de garantir que una part de les necessitats tèrmiques de l'edifici per l'escalfament de l'aigua calenta sanitària es cobriran amb sistemes d'energia solar.

HE 5- Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica, per a incorporació de sistemes de captació i transformació d'energia solar en energia elèctrica. Aquesta secció es d'aplicació a edificis amb ús diferent al residencial privat, com el cas d'aquest projecte, que es tracta d'un edifici d'ús de pública concurrència de nova construcció.

HE0- LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC

Limitació del consum energètic, es limita el consum energètic de l'edifici en funció de la zona climàtica de la localitat on s'ubica i de l'ús previst.

Amb un ús diferent de residencial privat es demana que la qualificació energètica per a l'indicador de consum energètic de l'edifici ha de ser d'una eficiència igual o superior a la classe B, segons el procediment bàsic per a la certificació energètica dels edificis aprovat mitjançant el Decret 235/2013, de 5 d'abril.

La justificació d'aquest apartat es troba en el capítol d'annexes. *Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*, amb l'annex de càlcul corresponent.

HE1- LIMITACIÓ DE LA DEMANDA

Aquest apartat és d'aplicació .

Segons el DB HE Estalvi d'energia la zona climàtica corresponent al municipi és C2, segons estableix l'apèndix D d'aquest Document Bàsic.

La justificació dels requisits CTE-HE-1 es troba a l' *Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*, amb l'annex de càlcul corresponent.

HE-2 RENDIMENT DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

Aquest document bàsic és d'aplicació.

El compliment d'aquest apartat queda justificat dins de l'apartat de la memòria constructiva "*MC6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis*", als plànols de "*Instal·lacions*" i dins l'Annex Memòria 01 de "*Projecte de Instal·lacions*".

HE-3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA EN LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

Aquest document bàsic és d'aplicació.

El compliment d'aquest apartat queda justificat dins de l'apartat de la memòria constructiva "*MC6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis*", als plànols de "*Instal·lacions*" i dins l'Annex Memòria 01 de "*Projecte de Instal·lacions*".

HE-4 CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA D'ACS

Aquest document bàsic és d'aplicació.

El compliment d'aquest apartat queda justificat dins de documents annexos *Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*, amb l'annex de càlcul corresponent.

HE-5 CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA MÍNIMA D'ENERGIA ELÈCTRICA.

Aquest document bàsic és d'aplicació.

El compliment d'aquest apartat queda justificat dins de documents annexos *Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*, amb l'annex de càlcul corresponent.

MD 3.8 ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI

MD 3.8.1- ACCÉS ALS SERVEIS DE TELECOMUNICACIONS

El projecte de l'edifici ha de garantir la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions segons el R.D. Llei 1/98 "Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación" (BOE 28/02/1998) i el Real Decret 346/2011, de 11 de març, pel que s'aprova el reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecominucació en l'interior de les edificacions. Aquestes normatives en un equipament públic no són d'obligat compliment perquè es tractar d'un edifici que no s'acull al règim de propietat horitzontal regulat per la llei 49/1960, de 21 de juliol, de "Propiedad Horizontal".

El compliment d'aquest apartat queda justificat dins de l'apartat de la memòria "4.6 Sistemes de condicionament, instal·lacions i serveis", als plànols de "Instal·lacions" i dins l'Annex a la memòria de "Projecte de Instal·lacions".

MD 3.8.2- REQUISITS MEDIAMBIENTALS

No és d'obligat compliment el Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis perquè l'ús cultural de museu no queda contemplat en l'article 1 del mateix decret.
L'edifici es dissenyarà amb la voluntat de generar el mínim d'emissions amb l'objectiu d'aconseguir la fita d'emissions zero.
Respecte a l'estratègia de climatització i ventilació de l'edifici en l'apartat MD 2.4 de descripció de l'edifici s'expliquen les estratègies mediambientals de l'edifici.

S'adjunta a la memòria l'Annex *Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*, amb l'annex de càlcul corresponent, que inclou la certificació energètica del projecte, així com la definició dels paràmetres de qualitat i dels objectius ambientals que s'han d'assolir.

MD 3.8.3 MEMÒRIA DE SOSTENIBILITAT AMBIENTAL

MA1 MEMÒRIA AMBIENTAL

L'objecte del present apartat és identificar els vectors ambientals que es veuen afectats per l'obra i en el projecte executiu es proposen les mesures correctores per minorar l'impacte ambiental i social de l'obra per la rehabilitació i adequació de la Foneria.
La memòria ambiental definitiva del projecte executiu passarà a formar part del pla d'ambientalització de l'obra, que el contractista haurà d'elaborar prèviament a l'inici de l'execució de les obres i haurà de complir durant l'execució d'aquesta.

DESCRIPCIÓ DE L'ACTIVITAT

L'activitat que es portarà a terme al local és la de un museu amb un ús de pública concurrència. En ella es realitzaran activitats expositives pròpies d'un museu.

Classificació de l'activitat

Respecte a la classificació d'activitats econòmiques segons el CCAE aquesta es correspon a:
Secció R: Activitats artístiques, recreatives i d'entreteniment.

Divisió: 91, Activitats de biblioteques, arxius, museus i altres activitats culturals
Grup: 910
Classe: 9102, Activitats de museus.

Codi	Descripció
9102	Activitats de museus

IDENTIFICACIÓ DELS VECTORS AMBIENTALS

Els vectors ambientals que es veuen afectat per l'obra són els següents:

A- POBLACIÓ

Utilitat per a la població:

La concepció del projecte és la creació d'un nou espai que te una escala local i global a la vegada. Per al barri de Ciutat Vella, per als veïns i les seves associacions i entitats, serà un equipament amb una vocació d'espai de trobada dins el barri, sobretot perquè és un equipament cultural.

Existència de Patrimoni Cultural de la zona:

Tal com ja s'ha indicat en la memòria descriptiva d'aquesta mateixa memòria, el projecte està catalogat patrimonialment. Veure apartat de Interès arquitectònic i patrimonial de l'edifici de la memòria, dins de informació prèvia.

B- RESIDUS

En l'apartat "*Document Annex 2 Avaluació del volum i les característiques dels residus"* es justifica el compliment de la normativa que regula la producció i gestió dels residus de construcció i enderrocs és el real decret 105/2008, de 1 de febrer i el Decret 89/2010, de 26 de juliol pel qual s'aprova el programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció. Aquest últim decret ha quedat derogat parcialment i modificat pel Real Decret 210/2018, de 6 d'abril, pel que s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20).

El pressupost pel projecte també inclou totes les partides necessàries per portar a terme la gestió de residus segons l'estudi.
El pla d'ambientalització haurà de preveure la classificació dels residus i l'abocament de tots els residus en els abocadors o plantes de reciclatge incloses en l'estudi de gestió de residus i serà necessari que l'empresa contractista realitzi la formació necessària als operaris per tal de donar compliment a tots els aspectes recollit en el pla de gestió de residus i en especial tot el referent a la interpretació de la identificació dels residus.

C- MATERIALS

Consum de materials:

En el projecte executiu es proposaran mesures correctores per optimitzar l'eficiència en el consum de materials, ja que la disminució del consum material implica una disminució dels impactes associats.
- Reducció de la quantitat de material per unitat de servei.
- Utilització de materials reciclats.

- Minimització i gestió dels residus per al reciclatge.
- Potenciació de la durabilitat.
- Utilització de tècniques i materials locals.

Sostenibilitat de materials:

El projecte ha de prioritzar el disseny constructiu per a la reducció del consum de materials per unitat de servei, disminuint també, l'impacte ambiental associat al material. Aquesta estratègia, la reducció del consum de materials, té especial incidència en els capítols de major repercussió ambiental, que són estructures, fonamentacions, tancaments fixes i practicables, paviments i revestiments, etc.

Ús de materials naturals renovables i reciclats/reciclables:

Amb l'objectiu d'assolir el repte ambiental del tancament dels cicles materials el projecte ha de potenciar les solucions que ho poden realitzar a través de la biosfera (orgàniques biodegradables) o mitjançant el cicle tècnic (reciclades i reciclables).

Així doncs s'estableix preferència, quan la viabilitat tècnica i econòmica ho a permès

- Edifici existent

D- ATMOSFERA

Emissió de gasos i pols:

En l'edifici no s'utilitza cap tipus de combustible gasós, líquid ni sòlid, tan d'origen fòssil com renovable (biodièsel, biomassa). Per tant, no es preveu l'emissió de cap tipus de gasos que pugui afectar a l'atmosfera ni de pols.

L'altre font potencialment generadora d'emissions són les proteccions el cablejat elèctric i de dades de l'edifici, el qual s'ha definit lliure d'halògens i emissions contaminants., tal com s'especifica a les memòries elèctrica i d'infraestructures comuns de telecomunicacions de l'edifici.

Es complirà amb tot allò especificat en el títol 2 de l'OMA en referència a la protecció de l'atmosfera.

Emissió d'olors:

L'activitat de l'edifici és pròpia d'un museu, per la qual cosa no es preveu la generació d'olors més enllà dels de les activitats quotidianes habituals.

Les xemeneies i conductes d'extracció compliran amb les prescripcions de l'OMA 2.5 sobre Conductes d'evacuació i el DB HS del CTE.

Emissió de soroll i vibracions. Impacte acústic:

En *l'Annex Memòria 03 Informe Acústic* s'adjunta l'estudi d'impacte acústic de l'activitat de l'edifici.

Donada la naturalesa de l'obra, aquesta es troba integrada dins del teixit urbà del barri de la Teixonera i envoltada per edificis d'habitatges, serà necessari que les obres s'executin en horari diürn.

El fet de que l'edifici tingui un accés molt restringit a la maquinària, comportarà que moltes de les tasques es facin amb mitjans manuals, fet que provoca menys sorolls i vibracions.

Impacte lumínic:

S'aplicarà el DB HE 3 en la versió publicada per l'Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, per a les instal·lacions d'il·luminació interior de l'edifici projectat.

Es complirà amb el DECRET 82/2005, de 3 de maig, pel qual s'aprova el Reglament de desenvolupament de la Llei 6/2001, de 31 de maig, d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn " i el REAL DECRETO 1890/2008, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus Instrucciones técnicas complementarias EA-01 a EA-07.

En l'apartat *MC6 Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis* i a l'*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions* es detalla la verificació d'aquestes normatives.
En tot cas el projecte no preveu fer una il·luminació patrimonial de les façanes existents, per evitar la contaminació lumínica nocturna.

E- SÒL I SUBSÒL

Ocupació del terreny:

Actualment l'edifici ocupa la totalitat de la parcel·la i un cop acabades les obres l'edifici ocuparà el 100%. En fase d'obres segurament serà necessari fer alguna ocupació de la via pública per a l'abassegament de materials de l'obra. En l'apartat *ME 2 Planificació de les obres*, s'indiquen les zones afectades i es plantegen possibles opcions en funció de les incidències durant el període de les obres.

Existència de capa de terra vegetal:

Actualment la parcel·la no té cap capa de terra vegetal perquè aquesta es troba totalment pavimentada.

Gestió de moviment de terres: sobrants i préstecs:

En l'apartat "*Document Annex 2 Avaluació del volum i les característiques dels residus"* es justifica la gestió del sobrant de les terres d'excavació i en els amidaments del projecte es detallaran els volums de terres sobrants i que caldrà gestionar.

Afectació a les propietats físiques del sòl:

No hi haurà afectació del sòl causat per l'aplec de material, ja que aquest sempre es farà sobre àmbits pavimentats, tal com s'indica a l'apartat *ME1 Organització de les obres*.

F- HIDROLOGIA

Afectació dels sistemes de drenatge superficials

No hi ha afectacions.

Afectació als sistemes hídrics subterranis

El nivell freàtic teòric es troba molt per sota de la nostra cota de fonamentació.

Consums d'aigua

Es relaciona a continuació una previsió dels consums d'aigua necessaris pel desenvolupament de l'activitat.

Aigua Sanitària:	
Cabal a contractar m^3/h	4,6 m^3/h
Diàmetre de connexió de servei	40 mm

Posició de comptador	Entrada de Servei
Aigua xarxa contra incendis (sense comptador), xarxa de BIES i ruixadors:	
Cabal a contractar m^3/h	53 m^3/h
Diàmetre de connexió de servei	100 mm
Posició pericó	Davant vestíbul accés

G- ENERGIA

L'energia utilitzada i les escomeses de l'equipament seran:

Electricitat:	
Potència a contractar	Escomesa Principal= 173 kW Socors:43,64kW
Potència de càlcul	Principal 170,30 kW Socors:42,50kW
Potència instal·lada	Principal 314,9 kW Socors: 61,2kW
Posició connexió de servei	Cara interior de façana carrer de La Rambla pels dos subministraments

Combustibles:
No hi han

Es verificarà la normativa actual respecte la limitació del consum energètic de l'edifici i, en concret:
Ordenança municipal de medi ambient OMA 2011.
El Decret 21/2006 pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis.
Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), según el Real Decreto 1026/2007, de 20 de julio. BOE num 207 de 29-8-2007, i posteriors correccions d'errors.
Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por el que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. En específico:
Sección HE-0 Limitación del consumo energético.
Sección HE-1. Limitación de la demanda energética.
Sección HE 2 Rendimiento de las instalaciones térmicas (veure referència a RITE just a sobre).
Sección HE-3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación
Sección HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
Sección HE 5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica
Real Decreto 235/2013 de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios.

L'ús de l'edifici de teatre està exclòs de l'àmbit d'aplicació de la secció HE-5 del CTE. No obstant, en tenir més de 1.500 m2, si que li és aplicable el títol 8.2. de l'OMA., per la qual cosa l'edifici disposarà d'una instal·lació fotovoltaica per producció d'electricitat.

La justificació del disseny i els càlculs es troben detallats en l'*Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions*.

H- FLORA I FAUNA

En tractar-se de la rehabilitació d'un edifici existent des de fa més d'un segle, totalment integrat en l'entramat urbà, no existeixen comunitats vegetals o animals que es vegin afectades per la reforma.

I- PAISATGE

Impacte visual

L'actuació no modifica la volumetria principal de l'edifici existent, sinó que es limita a recuperar un volum històric a coberta corresponent al volum on es torbava la sala de màquines del rellotge, així com a incorporar un petit volum tècnic per a la maquinària. Aquests elements se situen en una posició endarrerida respecte a la façana que dona a la Rambla, de manera que no són visibles des del carrer. El nou volum per a les instal·lacions de l'edifici, ubicat a l'extrem més allunyat respecte als punts de vista principals, redueix notablement el seu impacte visual i s'integra de manera coherent amb l'edificació existent. Els materials i acabats definitius es concretaran en l'apartat *MC4 Sistema d'envolupant i acabats exteriors* i a la documentació gràfica "*Detalls*".

Mesures correctores per minorar l'impacte ambiental i social

En el projecte executiu es justificaran totes les mesures correctores de les actuacions proposades assenyalant el capítol de la memòria, el pressupost, documentació gràfica necessària, que permeti verificar la justificació realitzada.

MA2 INFORME D'APLICACIÓ DE CRITERIS DE SOSTENIBILITAT

L'Ajuntament de Barcelona, seguint les línies que estableix el Compromís ciutadà per la sostenibilitat 2012-2022, el Decret per a l'ambientalització de les obres, la Política de compra responsable de fusta de gestió forestal sostenible, el Pla d'autosuficiència energètica de Barcelona (2024), el Pla per a la millora de la qualitat de l'aire a Barcelona, el Pla del verd i de la biodiversitat de Barcelona 2020, l'Ordenança del medi ambient de Barcelona i altres plans relacionats, com el Pla d'autosuficiència energètica en edificis municipals, treballa per minimitzar els impactes ambientals derivats de les obres municipals i tendir a l'autosuficiència energètica i l'excel·lència ambiental en els projectes d'espai públic i d'edificació.

És per aquest motiu que l'Ajuntament de Barcelona ha redactat la Instrucció tècnica per a l'aplicació de criteris de sostenibilitat en projectes d'edificació de nova construcció, de reforma o de rehabilitació, per definir i poder fer el control de les mesures preses en els projectes d'obres. L'objectiu de la Instrucció tècnica és la incorporació de criteris detallats relacionats amb la màxima autosuficiència energètica, hídrica i ambiental i criteris relatius a la biodiversitat i altres estàndards d'excel·lència ambiental.

A. APLICACIÓ DEL DECRET PER A L'AMBIENTALITZACIÓ DE LES OBRES

En aquest mateix document de sostenibilitat i medi ambient s'inclou la memòria ambiental per poder realitzar en fase d'execució d'obres el Pla d'ambientalització.

B. APLICACIÓ DE LA INSTRUCCIÓ DE LA FUSTA

Tots els elements de fusta que s'utilitzin en l'execució de les obres tindran el segell de certificació de fusta provinent d'una gestió forestal sostenible. Aquest requeriment s'inclou tant en plànols com en amidaments.

Tota la fusta prescrita en el projecte és fusta d'espècies autòctones (pi, avet, bedoll).

C. CRITERIS DE MÀXIMA AUTOSUFICIÈNCIA ENERGÈTICA

L'edifici preveu les següents estratègies per afavorir l'autosuficiència energètica i eficiència econòmica, energètica i de gestió en fase d'ús:

- Instal·lació del màxim nombre possible de plaques fotovoltaiques per a la generació elèctrica, si bé l'ocupació total de la coberta no és possible per raons d'impacte visual i condicionants patrimonials.
- Disseny bioclimàtic dels espais que permeten ventilació i il·luminació naturals, amb l'objectiu de reduir la demanda energètica.
- Incorporació de sistemes de ventilació natural mitjançant finestres motoritzades en els espais on aquesta estratègia és viable.
- Utilització de sistemes de terra radiant i refrescant en aquells àmbits compatibles amb aquesta solució, aprofitant la inèrcia tèrmica del paviment i reduint la demanda energètica en fase d'ús.
- Millora de l'envolupant tèrmica de l'edifici mitjançant la incorporació d'aïllament i la renovació de les fusteries, amb l'objectiu de reduir les pèrdues energètiques.

Tots els sistemes de clima i ventilació es regularan amb un sistema de control i monitoratge.

D. CERTIFICACIÓ ENERGÈTICA MÍNIMA

El projecte té l'objectiu d'assolir els següents requeriments d'Autosuficiència Energètica relatius a la limitació de la demanda i eficiència energètica que s'especifiquen en el protocol REP Energia per a Edificis i Equipaments Municipals:

Una qualificació A en l'indicador de consum d'energia primària no renovable (EPnR)

Una qualificació B en l'indicador de demanada de calefacció

Una qualificació B en l'indicador de demanda de refrigeració

E. CÀLCUL DEL COST TOTAL DE PROPIETAT

Donat que l'edifici té una superfície construïda inferior a 3.000m2 i una demanda energètica de calefacció de 74667,04kWh/any, refrigeració 8716,08kWh/any, ACS 4322,8 kWh/any, un total de 87705,93 kWh/any, inferior a 150.000 kWh/any no és necessari aportar un càlcul del cost total de propietat (CTP) del projecte d'instal·lacions de climatització i il·luminació, tenint en compte els costos d'inversió en equips i materials, els costos de manteniment i els costos d'explotació anual.

F. CRITERIS ADDICIONALS D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA PER A LA RENOVACIÓ/REHABILITACIÓ D'EDIFICIS EXISTENTS

El projecte consta de la rehabilitació de l'edifici de la Foneria, i donat que és una rehabilitació integral, el projecte contempla les següents estratègies:

- Rehabilitació de tota l'envolupant tèrmica de la planta primera, donat que es fa tota de nou, amb unes transmitàncies tèrmiques que compleixen amb la normativa actual.
- Tot l'enllumenat també es nou i s'utilitza la tecnologia led, sistema d'alta eficiència energètica en il·luminació.
- Optimització de la demanda amb estratègies de ventilació natural. Aquest punt queda justificat en *l'Annex Memòria 05 Estratègies Mediambientals de l'edifici.*
- Els ascensors també són nous i s'utilitzarà la tecnologia de motor tractor amb Gearless, més eficients energèticament.

G. CRITERIS RELATIUS A L'INCREMENT DE VERD I DE LA BIODIVERSITAT

L'edifici no aportarà un increment del verd i de la biodiversitat, donat que és un edifici existent i protegit per patrimoni que ocupa la totalitat de la parcel·la. Per tant no és viable la instal·lació de patis, cobertes vegetals, etc.

H. CRITERIS RELATIUS A L'AUTOSUFICIÈNCIA HÍDRICA

L'edifici no té la possibilitat d'ús de recursos locals d'aigua i de tractament in situ.

I. CRITERIS A FAVOR DE L'ECONOMIA CIRCULAR

El projecte no contempla l'ús de materials que contenen metalls pesats, materials classificats com a tòxics o cancerígens.

J. ALTRES ESTÀNDARDS D'EXCEL·LÈNCIA AMBIENTAL

El projecte no contempla la certificació de segells d'excel·lència ambiental.

MD 3.8.4 JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'ORDENANÇA GENERAL DEL MEDI AMBIENT URBÀ

El projecte ha de complir amb els diferents apartats de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà (OMA) de data de 25 de febrer de 2011.

TÍTOL 2. PROTECCIÓ DE L'ATMOSFERA

El títol 2 de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà regula les condicions que han de complir les fonts emissores de contaminants de l'atmosfera, fixes, mòbils o transportables, en l'àmbit del terme municipal de Barcelona, de qualsevol índole i titularitat, pública o privada.

Els fums, gasos, vapors, bafs i altres efluents contaminants procedents de fonts fixes conduïdes hauran d'evacuar-se a l'exterior mitjançant conductes o xemeneies, en les condicions i amb les característiques prescrites a l'Ordenança de Medi Ambient de Barcelona. Les emissions de contaminants a l'atmosfera, de qualsevol naturalesa, no podran ultrapassar els valors límit d'emissió establerts amb caràcter general o amb caràcter especial d'acord amb la normativa vigent.

Totes les instal·lacions fixes de combustió, tant les de caràcter industrial com les destinades a calefacció, producció d'aigua calenta sanitària o altres usos, hauran de complir les prescripcions de la normativa vigent i, en especial, les de l'Ordenança de Medi Ambient.

No es podran llançar a l'exterior fums, gasos, vapors, bafs ni qualsevol altre efluent contaminat per les façanes i patis de tot tipus.

Les edificacions, tant públiques com privades, han de disposar dels mitjans a fi que els seus locals, inclosos els habitables, es puguin ventilar adequadament, eliminant l'aire enrarit que es produeixi de manera habitual durant el seu ús normal, de manera que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire enrarit a l'exterior, d'acord amb els criteris establerts en el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE), en el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE)

i les seves instruccions tècniques complementàries (ITE) i, en el seu cas, en el Reglament tècnic de distribució i utilització de combustibles gasosos i llurs instruccions tècniques complementàries i normativa concordant, o normes que els substitueixin, així com en les normes específiques que correspongui.

L'evacuació de l'aire enrarit o a temperatura diferent de l'ambient podrà realitzar-se a façana sempre que es compleixin les condicions següents:

- Que la velocitat de sortida de l'aire sigui superior o igual a 1 m/s i inferior o igual a 4 m/s.
- Que les velocitats residuals de l'aire siguin inferiors a 0,5 m/s i el salt tèrmic inferior a 5ºC, en relació amb la temperatura de l'ambient, mesurats en qualsevol punt situat a menys de 50 cm de qualsevol obertura practicable o a menys de 2 m d'alçada sobre la vorera o sòl, si és transitable o hi poden haver persones de manera habitual.

En aquells supòsits en què no sigui possible el compliment de les condicions anteriorment establertes, l'evacuació de l'aire es realitzarà per la coberta de l'edifici de manera que la boca d'expulsió estigui situada a una alçada superior en 1 m a la de tota edificació que es trobi a una distància horitzontal de menys de 10 m.

TÍTOL 3. CONTAMINACIÓ TÈRMICA I RADIACIONS IONITZANTS

Estan sotmeses a la Ordenança General del Medi Ambient Urbà tots els focus de calor o fred que puguin alterar de manera sensible la temperatura del medi ambient i la utilització de les radiacions ionitzants en la medicina, la investigació, la indústria i el comerç en qualsevol tipus de local, laboratoris, fàbriques o qualsevol altra instal·lació, incloent-hi el transport, l'emmagatzematge o la mera tinença d'aquestes fonts, ginys o aparells susceptibles de produir radiacions ionitzants.
L'Ordenança de medi ambient urbà estipula que:

- Qualsevol focus de calor o fred haurà d'estar dotat d'un aïllament de manera que no pugui produir-se un increment de temperatura superior a 1ºC en la superfície exterior de qualsevol dels paraments on està ubicat.
- Els edificis hauran de complir les condicions d'aïllament tèrmic determinades pel Decret 111/2009, de 14 de juliol, de modificació del Decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edifici, o disposicions que el substitueixin, així com respectar les previsions sobre les condicions tèrmiques dels edificis regulades al Reial decret 314/2006, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació, o disposicions que el substitueixin.

L'activitat no tindrà focus exteriors de calor i l'edifici es construirà amb uns aïllaments suficients per complir tota la normativa existent.
En quan a les radiacions ionitzants l'activitat no tindrà cap element susceptible de ser afectat per aquest capítol.

TÍTOL 4. CONTAMINACIÓ ACÚSTICA

Estan sotmeses a la Ordenança General del Medi Ambient Urbà totes les activitats que en el seu exercici, funcionament o utilització puguin ésser objecte d'algun dels efectes sonors que regula la mateixa ordenança.

L'Ordenança de medi ambient urbà estipula que en les edificacions:

- En el moment d'atorgament de la llicència d'obres per a les noves edificacions i les rehabilitacions integrals s'exigirà, mitjançant projecte justificatiu, realitzat per un tècnic competent, el compliment del Codi Tècnic de l'Edificació (CTE DB-HR), o norma que el substitueixi. Es responsabilitzarà la direcció d'obra del seu compliment.
- L'aïllament de façana al soroll aeri haurà de complir els mínims establerts a l'annex II.8.B

Els projectes hauran de tenir en compte els següents aspectes:

- En relació amb les conduccions en general, els passos a través de particions horitzontals i verticals de canonades i conductes hauran de tenir interposat entre el conducte i els elements estructurals de l'edifici sistemes anti-vibratoris o absorbidors del soroll transmès per l'estructura.
- La maquinària dels ascensors estarà dessolidaritzada dels elements estructurals de l'edifici mitjançant elements esmorteïdors de vibracions i, quan estigui situada en una cabina independent, es considerarà com un recinte d'instal·lacions a efectes d'aïllament acústic.
- Les portes d'accés a l'ascensor en els diferents pisos tindran topalls elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc en les operacions de tancament.
- En relació amb la instal·lació elèctrica, s'evitarà la formació de ponts acústics per coincidència a banda i banda de paret d'interruptors, endolls i caixes de connexió.
- Les portes de garatge, les portes metàl·liques, els transformadors elèctrics i altres elements assimilables susceptibles de provocar sorolls i vibracions s'instal·laran amb els elements antivibratoris necessaris i elements esmorteïdors del soroll.

Per comprovar que l'aïllament acústic real s'ajusta al valor projectat, l'Ajuntament exigirà a tots els edificis de nova construcció i rehabilitacions integrals, després de l'execució de l'obra i abans de l'atorgament de la llicència de primera ocupació, els certificats de les mesures d'aïllament in situ de la relació de l'apartat 4 del capítol 5.

Les instal·lacions de climatització, condicionament d'aire i ventilació no hauran de superar el valors límit establerts als annexos II.7 i II.13 d'aquesta Ordenança.

Els establiments de pública concurrència i altres activitats de la normativa de prevenció i control ambiental de les activitats i l'Ordenança municipal d'activitats i de la intervenció integral de l'administració ambiental de Barcelona, de 30 de març de 2001, com són les sotmeses a autorització ambiental, llicència ambiental municipal, llicència d'obertura d'establiment, comunicació i certificació prèvia hauran de complir amb les següents condicions:

- Les activitats no poden sobrepassar els valors límit d'immissió establerts a l'annex II.7 i a l'annex II.13 d'aquesta Ordenança.
- Als efectes de la inspecció i el control d'activitats, incloses les derivades de les relacions de veïnat, la determinació dels nivells d'immissió s'ha de dur a terme únicament mitjançant mesuraments.

- Les noves activitats susceptibles de generar sorolls i/o vibracions incloses en els grups I, II i III de l'annex II.15 d'aquesta Ordenança han d'adjuntar a la sol·licitud de l'autorització o llicència ambiental municipal un estudi d'impacte acústic, amb memòria tècnica i plànols, redactat d'acord amb les prescripcions que li siguin objecte, contingudes a l'annex II.11.

La classificació de l'activitat i els requeriments tècnics respecte tots els temes acústics, es justificaran al projecte executiu, concretament a l'Annex Memòria 03 Projecte Acústic Executiu.

TÍTOL 5. GESTIÓ D'AIGÜES

L'Ordenança General del Medi Ambient Urbà regula la gestió de l'aigua apta per al consum humà. La xarxa d'aigua de l'edifici provindrà de la xarxa pública de subministrament d'aigua potable de la ciutat de Barcelona.

L'Ordenança General del Medi Ambient Urbà regula l'ús de la xarxa de clavegueram al terme municipal de Barcelona, tant municipal com privada, fixant les prescripcions a les quals s'hauran de sotmetre en matèria d'abocaments, en la part que sigui competència municipal, els usuaris actuals i futurs de les instal·lacions de sanejament.
La ordenança obliga a utilitzar la xarxa municipal de clavegueram per abocar les aigües pluvials i residuals, a través del corresponent clavegueró, i de conformitat amb el que disposen aquesta Ordenança i el Reglament metropolità d'abocaments d'aigües residuals.

No es poden fer al clavegueram municipal abocaments que, en qualsevol moment, tinguin característiques o concentracions de contaminants iguals o superiors a les establertes al Reglament metropolità d'abocaments d'aigües residuals.

Està prohibit abocar al clavegueram municipal i a la xarxa metropolitana d'evacuació i sanejament d'aigües residuals tota classe de matèries o productes, procedents d'usos domèstics, industrials, sanitaris, comercials, de la construcció o de qualsevol altre ús, en estat líquid, sòlid o gasós que, d'acord amb la legislació sectorial corresponent, tenen la consideració de residus municipals, industrials, industrials especials, tòxics, perillosos o radioactius, o qualsevol altra categoria de residus existents o que, en el futur, es pugui establir.

En particular està prohibit l'abocament de pintures, vernissos, dissolvents, olis minerals, olis de cuina cremats i totes les matèries, substàncies i productes que, amb caràcter indicatiu i no exhaustiu, es relacionen al Reglament metropolità d'abocaments d'aigües residuals.

Donat que no es duu a terme cap procés industrial ni de processament de cap mena a l'activitat no es produirà cap emissió d'aigües residuals més enllà de les pròpies de les aigüeres i cambres higièniques, que s'abocaran a la xarxa de clavegueram municipal a través de les connexions existents ja que el regim de abocament és assimilable al domèstic.

- Descripció del règim d'abocament: Assimilable a domèstic.
- Volum: S'estima un volum anual de 900 m3.
- Èpoques i horari d'abocament: Les èpoques d'abocament serà quan l'activitat estigui oberta:

Dilluns, dimecres, dijous, divendres: de 11:00h a 19:30h aproximadament.
Dissabte: de 10:00h a 20:00h aproximadament.
Diumenge: de 10:00h a 15:00h aproximadament.

- Composició final de l'abocament: Assimilable a domèstic.
- Dispositius de seguretat adoptats per preveure accidents: No hi han dispositius de seguretat ja que no hi ha cap procés industrial.

Destinació: xarxa de clavegueram pública.

TÍTOL 6. GESTIÓ DE RESIDUS

El títol 6 de l'Ordenança General del Medi Ambient Urbà regula les condicions en què s'han de gestionar els residus municipals generats a la ciutat de Barcelona.

Són residus municipals els generats en els domicilis particulars, els comerços, les oficines i els establiments de serveis, i també els que no tenen la consideració de residus especials i que per llur naturalesa o composició es poden assimilar als que es produeixen en els esmentats llocs o activitats.

El residu municipal es classifica en funció del seu origen de la manera següents:

- Residus domèstics: els generats en els habitatges particulars.
- Residus comercials: els generats per l'activitat pròpia del comerç al detall i a l'engròs, l'hoteleria, els bars, els mercats, les oficines i els serveis. Són equiparables a aquesta categoria, als efectes de la gestió, els residus originats a la indústria que tenen la consideració d'assimilables als municipals

Els residus industrials no poden ésser considerats residus municipals, llevat d'aquells residus industrials que aquest títol considera assimilables als municipals, als efectes del règim de gestió de residus que s'hi estableix i al qual els sotmet. Pel que fa al cas, s'entén per residus industrials els materials sòlids, gasosos o líquids resultants d'un procés de fabricació, de transformació, d'utilització, de consum o de neteja.

Els residus també es classifiquen en funció del procediment de recollida:

- Residu ordinari, susceptible de recollida convencional, generat en domicilis, comerços, oficines i serveis, dipositat en bosses, cubells, contenidors a la via pública o sistemes pneumàtics, fins a un volum de 600 litres/dia.
- Residu singular, que ha d'ésser objecte de recollida sectorial específica, bé pel fet de tractar-se de generadors singulars de fraccions residuals d'orgànica, paper i cartró, vidre, com ara hotels, restaurants, mercats, comerç al detall i a l'engròs, oficines i serveis, bé pel tipus de residu, com mobles, estris, animals morts, runa procedent d'obres menors i reparació domiciliària.
- Residu especial, que té el mateix origen que el residu ordinari però ha d'ésser objecte d'una gestió diferenciada perquè pot comprometre el tractament biològic o la recuperació d'altres fraccions, a més de comportar un risc per al medi ambient o per a la salut de les persones, com pintures, llums fluorescents, piles usades, olis usats, bateries de cotxe, i qualsevol altre residu qualificat com a especial en el Catàleg de residus de Catalunya. L'article 65-3 regula els residus especials domiciliaris i comercials que poden ésser admesos en els serveis de punts verds o deixalleries municipals.

Els generadors de les fraccions residuals de matèria orgànica, paper i cartró, vidre i envasos lleugers estan obligats a separar en origen les diferents fraccions residuals i a lliurar-les en els dipòsits de contenció adequats al servei de recollida.
Els edificis destinats a habitatges particulars, els locals comercials i de serveis i altres establiments han de disposar d'un espai tancat de dimensions suficients per a l'emmagatzematge de residus que produeixin diàriament, així com dels elements de contenció corresponents als sistemes de recollida establerts en la zona en la qual s'ubica l'edifici o establiment.

Estudi de residus

Degut a que no es desenvolupa cap tipus d'activitat a l'edifici que generi grans quantitats de residus, d'acord amb la classificació de l'article 61-4 de l'Ordenança del medi ambient de Barcelona, el tipus de residu generat és considerat com a Residu ordinari, susceptible de recollida convencional, generat en domicilis, comerços, oficines i serveis, dipositat en bosses, cubells, contenidors a la via pública o sistemes pneumàtics, fins a un volum de 600 litres/dia.

Sistema d'emmagatzematge

El paper, cartró i altres assimilables a residus urbans seran dipositats en caixes degudament separades depenent del material pel seu reciclatge i posterior abocament als contenidors municipals.

Els residus perillosos, en el cas que se'n produïssin, com fluorescents, restes de vernissos, dissolvents... seran depositats en contenidors adequats pel seu posterior abocament al punt verd municipal.

TÍTOL 7. ESPAIS VERDS I BIODIVERSITAT

L'Ordenança del Medi Ambient Urbà regula la defensa, protecció i conservació, la implantació, manteniment, ús i gaudiment dels espais verds i la biodiversitat, així com dels diferents elements que la integren.

Els propietaris o titulars dels espais verds, públics o privats, han de mantenir-los en correcte estat de conservació i neteja, realitzant-hi les actuacions necessàries per evitar que es donin focus de propagació de plantes invasores, malalties o nuclis propicis per a focus d'incendis. En concret, s'han de dur a terme les següents actuacions:

- Neteja i manteniment de les condicions higièniques.
- Control de l'estat fitosanitari de les plantacions.
- Poda i tractament de l'arbrat.

Durant les obres de la rehabilitació i adequació de l'edifici caldrà prendre les mesures necessàries de protecció dels elements vegetals dels espais públics contigus, la reposició dels arbres o vegetació que hagin de ser remoguts.

TÍTOL 8. ENERGIA SOLAR

Sistemes d'energia solar tèrmica als edificis

L'Ordenança del Medi Ambient regula la obligatorietat d'incorporar sistemes de captació i utilització d'energia solar tèrmica per a la producció d'aigua calenta en els edificis.

A l'Annex Memòria 01 Projecte instal·lacions s'adjunta la justificació del compliment i disseny d ela instal·lació.

Sistemes d'energia solar fotovoltaica als edificis

El títol 8 de l'Ordenança municipal del Medi Ambient de Barcelona fa referència a energia solar, i en concret el capítol 2 regula els Sistemes d'energia solar fotovoltaica als edificis.

L'article 82-4 detalla l'àmbit d'aplicació, que en aquest cas es trobaria inclòs al cas a),

La ubicació de les plaques fotovoltaiques respon al que determina el Pla Especial de l'edifici. Aquest document estableix de manera explícita les zones on es poden col·locar plaques solars, basant-se en les condicions de protecció patrimonial que afecten el conjunt: edifici catalogat, amb volums i façanes protegides, i amb una coberta practicable que acull activitats i exhibicions a l'aire lliure.
Per aquest motiu, no és possible ocupar tota la coberta amb plaques fotovoltaiques, ja que això alteraria la imatge arquitectònica del conjunt.

Amb aquests condicionants, la instal·lació s'ha concentrat al badalot de les instal·lacions de màquines, que és l'única zona autoritzada pel Pla Especial i, alhora, la més discreta i allunyada dels punts de vista des dels carrers principals. Aquesta ubicació minimitza l'impacte visual i permet mantenir la lectura original de l'edifici.

En definitiva, la col·locació de plaques únicament sobre el badalot respon a una obligació normativa derivada del Pla Especial, que alhora recull criteris de protecció patrimonial, preservació paisatgística i compatibilitat amb l'ús públic de la coberta.

En el Projecte d'Energia a annexat al projecte hi ha descrit el càlcul de la quantitat de potència fotovoltaica de l'edifici.

3.8.5 – JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE L'ORDENANÇA DEL PAISATGE URBÀ

El projecte ha de complir amb els diferents apartats de l'Ordenança municipal dels usos del paisatge urbà de la ciutat de Barcelona, amb data d'aprovació de 26 de març de 1999 i les seves modificacions segons el text actualitzat de data de 31 de desembre de 2014.

Aquesta Ordenança regula el dret col·lectiu dels ciutadans a gaudir d'un paisatge urbà harmònic, així com també el dret individual a utilitzar-lo en el seu interès sempre que la intensitat d'aquesta utilització no trenqui l'harmonia o desfiguri les perspectives dels conjunts urbans que integren la ciutat, sobretot en els seus aspectes historicoartístics típics i tradicionals.

Es consideren agents potencialment contaminants del paisatge urbà les pancartes, els cartells, les instal·lacions tècniques de les construccions, així com també les alarmes, antenes, aparells d'aire condicionat, captadors solars, tendals o qualsevol altra instal·lació que imposi l'evolució socioeconòmica o tecnològica.

Protecció del paisatge urbà en les construccions

1. No s'admetran actuacions individuals que distorsionin el cromatisme, la textura i les solucions constructives dels edificis o del conjunt en el qual s'ubiquin.
2. En tot cas, només s'acceptaran solucions harmòniques i homogènies derivades d'un projecte d'intervenció global.
3. Els propietaris de les construccions han de mantenir-les en condicions de conservació, neteja, seguretat, salubritat i ornament públic.
4. Des de l'òptica del paisatge urbà, l'obligació de manteniment inclou tota la pell de l'edifici: les façanes, els terrats i les cobertes, les parets mitgeres descobertes, els rètols i la numeració de carrers, la identificació comercial, els accessos, els espais lliures o enjardinats i les instal·lacions complementàries dels immobles, com també els portals profunds que es deixen veure, a través de reixes, des de la façana.

El projecte no contempla la col·locació en façana de conductes, aparells i altres elements de les instal·lacions com per exemple instal·lacions d'aire condicionat, xemeneies, cablejats, etc. Les instal·lacions de climatització estan previstes de col·locar a la coberta de l'edifici, de tal manera que el disseny d'aquest element permet l'ocultació dels aparells exteriors I no seran perceptibles des de la via pública, disminuint l'impacte visual i per tant millorant la integració paisatgística de l'edifici.

La il·luminació de les façanes, la situació d'alarmes, antenes i plaques solars, s'acabaran de concretar en el projecte executiu i hauran de complir amb aquesta ordenança.

Els tendals, marquesines i rètols també queden regulats per aquesta ordenança i el projecte contempla la col·locació d'algun d'aquests elements i per això s'acabaran de concretar en el projecte executiu i hauran de complir amb aquesta ordenança.
El tractament de la nova coberta transitable compleixen amb l'article 74, relatiu al tractament d'acabats dels terrats. S'admet l'execució dels acabats dels terrats transitables de manera homogènia, tractats preferentment amb rajola ceràmica fina de color natural. S'accepten altres solucions d'acabat sempre que abastin la totalitat de la superfície o formin part d'una especial distribució projectual.
En el cas de la coberta no transitable, la normativa permet els acabats homogenis de palets de riu.

3.8.6 – JUSTIFICACIÓ DOTACIÓ SERVEIS HIGIÈNICS

Justificació dotació serveis higiènics

A continuació es justifica el compliment de la dotació mínima de serveis higiènics d'acord amb el Decret 112/2010, de 31 d'agost, pel que s'aprova el Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives.

Ocupació prevista

L'ocupació màxima prevista a l'edifici és de 839 persones.

Dotació mínima exigible

El punt 1 de l'article 47 del Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives de Catalunya estableix que per més de 500 persones d'aforament autoritzat, la dotació mínima exigible de serveis higiènics serà de 4 lavabos i 12 inodors.

Dotació prevista

A l'edifici s'han previst 11 lavabos i 13 inodors, per tant, es supera la dotació mínima exigida, donant compliment a l'establert pel Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives de Catalunya.

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 1 TRABALLS PREVIS I ENDERROCS

MC 1.1 AFECTACIONS A TERCERS

L'edifici ocupa íntegrament la parcel·la, de manera que no es preveuen actuacions d'urbanització exteriors. Tanmateix, es contempla la reparació i restitució de les voreres afectades durant l'execució de les obres.

MC1.2 ENDERROCS

Les intervencions de demolició se centren en la retirada d'elements estructurals i no estructurals per tal de permetre la implantació dels nous nuclis verticals i la reconfiguració dels espais interiors.

Enderrocs per implantació nous nuclis verticals

A la crugia situada darrere la façana principal de la plaça de la Porta de la Pau, destinada a acollir el vestíbul de l'espai expositiu, s'enderroquen tots els forjats, envans i revestiments des de la planta baixa fins a la coberta. A la planta altell es desmunta el forjat d'estructura de fusta, mentre que a la planta primera s'enderroquen la volta ceràmica de mig punt ubicada a la zona central i la volta ceràmica a sardinell situada a l'extrem sud-oest. Aquesta operació comporta també l'eliminació de l'escala que connecta la planta baixa amb l'altell, així com de les columnes decoratives, dels envans existents i de tots els revestiments aplicats sobre els murs estructurals. També es recupera l'antiga porta que donava a la Rambla.

De la mateixa manera, a la crugia corresponent a l'accés des de la Rambla, prevista com a futur accés a les zones de treball, s'enderroquen tots els forjats i envans des de la planta baixa fins a la coberta. En aquest àmbit s'inclouen el desmuntatge de la volta ceràmica que configurava el forjat de la planta altell, la retirada de la volta ceràmica que formava part d'un tram de la planta primera i l'eliminació dels forjats unidireccionals de bigues de fusta amb revoltó ceràmic a la resta d'espais. També s'hi enderroquen els envans interiors i, a diferència de l'altra crugia, es manté primer tram de l'escala existent.

Enderrocs per reconfiguració d'espais i recuperació d'acabats

A la sala principal de la planta baixa es preveu l'enderroc dels altells perimetrals existents. Abans de dur a terme aquesta intervenció, així com l'eliminació de les particions interiors, es realitzarà un aixecament acurat de l'estat actual dels elements, acompanyat d'un registre fotogràfic complet. Aquesta documentació permetrà conservar el testimoni de l'evolució constructiva de l'edifici, aportant informació valuosa sobre les transformacions que ha sofert al llarg del temps. L'objectiu és assegurar que la intervenció actual es basi en un coneixement profund del conjunt, mantenint viva la memòria històrica i arquitectònica de l'espai abans de la seva renovació.

Com a conseqüència d'aquesta operació, també s'enderroca l'escala que connectava la planta altell amb la primera planta.

Es duen a terme repicats generals per eliminar els revestiments afegits al llarg dels anys i deixar vistos els acabats dels materials: pedra als pilars i sòcols, i elements d'obra de fàbrica a la resta. També es restitueix, des de la part interior, la geometria de les obertures originals a la façana que dona a la Rambla, actualment alterades per intervencions posteriors.

El pla de cales realitzat prèviament ha permès constatar que les voltes de la zona central que cobreixen la sala no són estructurals, sinó que corresponen a un fals sostre. Atès el seu mal estat de conservació i la manca de coherència constructiva, es decideix en projecte enderrocar tant aquest fals sostre com l'estructura associada, resolta parcialment amb voltes ceràmiques i parcialment amb un forjat de bigues metàl·liques.

Finalment, es recupera la connexió existent a l'època del banc entre la planta baixa i la primera planta a la zona central de la sala. Per fer-ho, s'enderroca el tancament actual, format per un forjat de bigues metàl·liques i encadellat ceràmic.

A les plantes primera, segona i tercera s'enderroquen tots els elements no estructurals que divideixen els espais, amb l'objectiu de restituir la configuració original de les naus. Es realitzen noves obertures als murs interiors que formen part de l'estructura per tal de millorar la connexió entre els diferents àmbits, i es repiquen tots els revestiments per recuperar els paraments ceràmics estructurals originals.

A la zona del claustre s'eliminen els afegits que oculten els pilars de pedra i els capitells, deixant-los visibles novament. Al pati es restitueixen les obertures originals en una de les façanes, que al llarg dels anys ha estat completament alterada per intervencions posteriors.

Enderroc de paviments

S'enderroquen els paviments existents de la planta baixa, incloent-hi les llambordes que aparentment corresponen al paviment original de la foneria, així com els diferents estrats superposats executats al llarg del temps, fins a assolir la cota necessària per a la nova solera, aproximadament entre 20 i 30 cm per sota del nivell del paviment actual.

A les plantes tipus s'enderroquen els paviments existents i part dels reblerts i capes de morter associats a l'estructura, en la mesura necessària per permetre l'execució dels reforços estructurals previstos al projecte.

A l'accés des de la Rambla es retirarà el paviment de marbre existent amb especial cura, peça a peça, atès que s'ha de conservar i recuperar per a la seva posterior recol·locació un cop executada la nova solera i instal·lat el sistema de terra radiant. Durant les operacions d'aixecat, emmagatzematge i reposició, s'hauran d'adoptar les mesures necessàries per evitar-ne el trencament, deteriorament o pèrdua.

Enderroc coberta

Es preveu l'enderroc total de la coberta existent, incloent-ne l'estructura portant i les capes de formació, impermeabilització i acabat, ja que la seva configuració geomètrica i constructiva no s'adequa a les necessitats del nou ús previst. La nova coberta es resoldrà amb un sistema constructiu nou, amb nova estructura, noves pendents i noves capes, segons la definició continguda en els apartats corresponents de la memòria i en la documentació gràfica del projecte.

MC 2 SUSTENTACIÓ

La definició detallada, el dimensionament definitiu dels elements de sustentació i els càlculs estructurals corresponents es recullen a *l'Annex Memòria 02 Estructura* de la memòria.

Descripció del terreny

Segons l'estudi geotècnic, el subsol de l'emplaçament presenta, en primer terme, un nivell superficial de reblerts i sòl alterat, amb un gruix variable aproximat d'entre 2,00 i 4,00 m, format per terres sobreposades, paviments existents i, puntualment, runa i fragments de roca. Per sota d'aquest nivell apareixen sediments quaternaris recents d'edat holocena, constituïts per una successió heterogènia de sediments de riera, sediments lacustres i sediments litorals, amb presència de sorres llimoses, sorres amb graves i trams argilosos de baixa plasticitat. L'estudi identifica el nivell superficial de reblerts com un terreny no apte per a fonamentació directa. Així mateix, durant la campanya de reconeixement es va detectar el nivell freàtic aproximadament entre les cotes -3,20 m i -3,80 m respecte de la cota de planta baixa. Veure l'estudi geotècnic al *Document Annex 28 Estudi Geotècnic*.

Moviment de terres

El projecte preveu l'execució d'una solera situada a una cota aproximada d'entre 20 i 30 cm per sota del paviment actual. En conseqüència, el moviment de terres es limita principalment a l'excavació superficial necessària per assolir la cota de formació de la nova solera.
A més d'aquest rebaix general, s'executaran les excavacions necessàries per a la fonamentació dels nous elements estructurals, incloses les sabates i les bigues de lligat associades al sistema de fonamentació profunda.

Igualment, s'executaran les rases necessàries per al pas de les instal·lacions i per a les connexions de l'edifici, amb una profunditat variable segons els punts concrets definits a la documentació gràfica del projecte. Entre aquestes excavacions s'inclouen també les corresponents a les xarxes d'instal·lacions de la planta baixa, especialment les de sanejament.

Atès que l'actuació es desenvolupa en un àmbit amb possible interès arqueològic, tots els treballs de moviment de terres s'executaran sota control arqueològic, d'acord amb l'informe d'arqueologia incorporat al projecte i amb les determinacions que s'hi estableixen.

L'execució dels treballs d'excavació s'haurà d'ajustar a les condicions de seguretat i estabilitat indicades a l'estudi geotècnic, així com a les prescripcions del tècnic redactor de l'estructura i de la direcció facultativa. Un cop realitzades les excavacions, i abans de continuar amb l'execució dels elements de sustentació o de la solera, serà convenient que l'autor de l'estudi geotècnic inspeccioni el terreny exposat per tal de comprovar la correspondència amb les condicions previstes a l'estudi, i comuniqui a la direcció facultativa qualsevol incidència, variació o indefinició detectada, d'acord amb el que estableix el Document Bàsic de Seguretat Estructural. Fonaments del Codi Tècnic de l'Edificació.

Les terres i materials procedents de l'excavació que no siguin reutilitzables s'hauran de gestionar mitjançant transport a dipòsit autoritzat o centre de tractament adequat, d'acord amb la normativa vigent. L'empresa contractista haurà de preveure la seqüència d'execució dels treballs, els mitjans

auxiliars i de contenció necessaris, la localització de les zones d'acopi i càrrega, així com les mesures de seguretat corresponents.

Fonamenació

L'edifici objecte del projecte és una construcció existent que manté en gran part els seus murs portants i suports interiors originals. La intervenció de fonamentació es planteja de manera diferenciada entre els elements de nova execució i els elements existents que requereixen reforç.
Els nous murs estructurals incorporats al projecte es resolen mitjançant fonamentació profunda amb micropilots, amb l'objecte de transmetre les noves càrregues als estrats competents del terreny i evitar el recolzament sobre els nivells superficials de reblert i sòl alterat, que l'estudi geotècnic considera no aptes per a fonamentació directa.
La fonamentació dels nous murs estructurals previstos al projecte es resol mitjançant micropilotatge. Aquesta solució permet transmetre les càrregues dels nous murs als estrats competents del terreny, evitant el recolzament sobre els nivells superficials de reblert i sòl alterat

Així mateix, es preveu el reforç de la fonamentació dels pilars existents situats a la zona central de l'edifici, també mitjançant micropilotatge, atès que la nova configuració estructural comporta un increment de les càrregues transmeses per aquests suports. Aquesta actuació permet adequar la capacitat portant de la fonamentació existent a les noves sol·licitacions estructurals, tot minimitzant l'afecció sobre l'edifici conservat.

La fonamentació existent dels murs que es mantenen no és objecte de substitució general, excepte en aquells punts concrets on la intervenció estructural o l'augment de càrregues facin necessari el seu reforç o adaptació.

MC 3 SISTEMA ESTRUCTURAL

La definició detallada, el dimensionament definitiu dels elements de sustentació i els càlculs estructurals corresponents es recullen a *l'Annex Memòria 02 Estructura* de la memòria.

El sistema estructural de la intervenció combina la conservació, el reforç i l'adaptació dels elements originals amb la incorporació de noves estructures en els àmbits de nova configuració. A la zona central de l'edifici es mantenen els murs, pilars, voltes i forjats existents, incorporant-hi els reforços necessaris per garantir-ne l'estabilitat, la capacitat portant i l'adequació als nous requeriments d'ús. En canvi, a les crugies laterals, resultants dels buidats previstos, l'estructura horitzontal es resol mitjançant nous forjats col·laborants formats per xapa grecada i bigues metàl·liques unidireccionals.

Complementàriament als reforços metàl·lics dels forjats existents, s'executa una nova estructura vertical metàl·lica, formada per perfils metàl·lics, destinada a transmetre adequadament les noves càrregues al llarg de tot l'edifici fins als elements de fonamentació definits en el projecte. D'aquesta manera, el sistema estructural resultant articula de manera coherent la relació entre l'estructura històrica conservada i els nous elements incorporats, garantint el correcte funcionament resistent del conjunt.

La definició detallada, el dimensionament dels diferents elements i els càlculs estructurals corresponents es recullen als plànols d'estructura i a la memòria estructural annexa a aquesta memòria.

MC 3.1 ESTRUCTURA VERTICAL

Estructura existent

A la planta baixa, l'estructura vertical es compon de pilars de pedra de Montjuïc de 1,35 x 0,70 m i una alçada aproximada de 9,00 m. La façana, amb un gruix variable d'entre 0,90 i 1,20 m, es resol amb sòcol i brancals de pedra, mentre que la resta del tancament es construeix amb fàbrica de pedra combinada amb filades de maó massís. Aquesta estructura es conserva íntegrament.

En l'execució de les obres es comprovarà l'estat de conservació dels pilars i de les façanes, i s'hi executaran les reparacions necessàries en aquells punts on es detectin patologies, lesions o degradacions dels materials.
A les plantes primera, segona i tercera, l'estructura vertical existent es resol mitjançant murs d'obra de fàbrica de 30 cm de gruix. A l'atri de la planta primera, l'estructura es recolza sobre columnes de pedra que compleixen simultàniament una funció estructural i una funció compositiva dins l'espai.

Nous elements

Un dels elements principals de la intervenció és la nova caixa estructural ceràmica, que s'estén des de la planta baixa fins a la coberta i configura l'espai intermedi entre el vestíbul d'accés i la zona expositiva. Aquesta caixa incorpora l'ascensor i part de les instal·lacions, i constitueix alhora un dels principals elements portants de la nova intervenció, ja que permet el recolzament dels nous forjats metàl·lics i l'estintolament de l'estructura existent de la sala principal.

A la crugia oposada es construeixen nous murs ceràmics. Aquests murs se situen en l'àmbit de contacte entre l'edifici original i les noves estructures, deixant un espai de separació variable —d'entre 40 cm i 1,00 m segons els punts— que permet el pas, el registre i la distribució de les instal·lacions.

A més, s'executa una nova estructura vertical metàl·lica destinada a transmetre les càrregues derivades dels nous forjats i de la resta d'elements de nova incorporació, com ara el lluernari i la nova coberta, així com les noves sobrecàrregues d'ús definides al projecte. Aquesta estructura complementa el sistema portant existent i garanteix l'adequació de l'edifici a les noves exigències funcionals i estructurals.

MC 3.2 ESTRUCTURA HORITZONTAL

L'estructura horitzontal de l'edifici s'organitza en dos grans àmbits. D'una banda, els espais centrals, que corresponen als àmbits principals de l'edifici: les zones d'exposició a la planta baixa i primera, i els espais de treball i recerca a les plantes segona i tercera. De l'altra, les crugies laterals, situades a banda i banda d'aquests espais centrals, que acullen el nou vestíbul d'accés a la zona expositiva, el vestíbul de la zona de treball i els espais de suport destinats a serveis, com ara banys, magatzems i instal·lacions.

La intervenció diferencia clarament aquests dos àmbits. En el sector central es conserven i es reforcen els elements estructurals existents que formen part del caràcter històric de l'edifici. En canvi, a les crugies laterals s'executen nous forjats, adequats als nous usos i coherents amb el llenguatge contemporani de la intervenció.

Espais centrals

Al sostre de la planta baixa es distingeixen dos tipus d'estructura. A les naus laterals, el sostre es resol mitjançant voltes ceràmiques de maó massís col·locat de cantell, corresponents a l'estructura original de l'antiga Foneria de Canons, que es conserva.

A la nau central, on originalment hi havia una gran volta de canó, l'estructura va quedar alterada per intervencions posteriors. L'estudi del pla de cales confirma l'existència de l'arrencada de la volta original, interrompuda per les estructures afegides. Actualment s'hi identifiquen arcs ceràmics amb arrencada de pedra recolzats sobre els pilars, i entre aquests arcs es disposa una volta molt plana de peces ceràmiques que arrenca del tall de la volta original. En el tram central, aquesta solució no funciona com a estructura resistent i queda substituïda per un fals sostre, sobre el qual es disposen bigues metàl·liques.

Tot aquest tram, configurat per la volta de ceràmica plana, el fals sostre i les bigues metàl·liques superiors, presenta una configuració constructiva incoherent i un estat de conservació deficient. Per aquest motiu, s'enderroca íntegrament i se substitueix per un nou forjat pla resolt amb bigues metàl·liques i forjat col·laborant, recolzat directament sobre els arcs existents.

Aquest mateix sistema s'utilitza per resoldre el buit estructural corresponent a l'antiga escala que connectava la planta altell amb la primera planta, amb l'objectiu d'obtenir un sostre unificat i garantir la coherència constructiva del conjunt.

A les plantes on el forjat existent es resol amb bigues de fusta i revoltons de rajola, s'executa un reforç estructural mitjançant la col·locació de bigues metàl·liques penjades per la cara inferior del forjat, amb l'objectiu de millorar-ne la capacitat portant i garantir la seguretat estructural.

El sostre de la planta tercera, corresponent a la coberta, s'enderroca a causa del mal estat de conservació de les bigues de fusta existents. La nova configuració d'aquest forjat es resol amb bigues metàl·liques i forjat col·laborant, en continuïtat amb el criteri estructural adoptat a la resta de la intervenció.

Crugies laterals

Els buidats laterals es resolen mitjançant una nova estructura lleugera formada per bigues metàl·liques i forjat col·laborant. Aquesta solució diferencia clarament la nova intervenció respecte dels espais centrals i posa en valor la relació entre l'estructura històrica conservada i els elements de nova execució.

Les bigues metàl·liques no només constitueixen el suport del nou sistema estructural, sinó que també assumeixen una funció fonamental durant el procés constructiu, ja que garanteixen

l'estabilitat de les façanes i dels murs ceràmics mentre s'executen els enderrocs dels forjats originals i la construcció dels nous elements.
En aquests àmbits s'hi ubiquen també les noves escales. En el cas del vestíbul d'accés a la zona expositiva, l'escala es resol en continuïtat amb el mateix sistema de bigues metàl·liques i xapa plegada, de manera que s'integra formalment i estructuralment amb la resta de l'espai.
La intervenció es completa amb la reconstrucció del volum original del rellotge situat a la coberta. Per recuperar-ne la geometria, s'executa una nova volta de formigó que reinterpreta l'estructura original i restitueix la presència volumètrica d'aquest element dins el conjunt de l'edifici.

MC 4 SISTEMA ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS

La definició detallada concreta de cada element del sistema d'envolvent i acabats exteriors es recullen a la Documentació gràfica corresponent.

MC 4.1 TERRES, SOLERES I LLOSES EN CONTACTE AMB EL TERRENY

A tota la planta baixa de l'edifici s'executa una solera de formigó de 15 cm de gruix, recolzada sobre un paquet format per un llit de graves de 15 cm, una làmina separadora tipus geotèxtil, una làmina separadora de polietilè i la corresponent làmina de protecció davant del gas radó, d'acord amb la solució constructiva definida al projecte.

A la sala principal de la planta baixa, sobre aquesta solera s'hi executa un paviment de formigó armat. A l'accés principal des de la plaça, sobre la solera s'hi instal·la un sistema de terra radiant amb acabat de paviment de formigó. A l'accés des de la Rambla, igualment sobre la solera, s'hi instal·la un sistema de terra radiant amb acabat de paviment de marbre recuperat de l'estat actual, que es retirarà prèviament amb cura per a la seva posterior recol·locació.

MC 4.2 FAÇANES

Les façanes de l'edifici estan protegides patrimonialment i han estat objecte d'una rehabilitació recent, executada el gener de 2025. Per aquest motiu, el projecte no inclou noves actuacions de restauració sobre els paraments exteriors.

Constructivament, les façanes estan constituïdes per murs portants de composició i gruix variables segons la planta i l'orientació. A la planta baixa, els murs exteriors es conformen amb fàbrica de pedra combinada amb elements ceràmics i argamassa, amb gruixos compresos entre 0,90 m i 1,00 m. A les plantes tipus, les façanes sud i oest mantenen aquesta mateixa lògica constructiva, si bé amb un gruix aproximat de 0,50 m. A les façanes nord i est, en canvi, els murs es resolen amb fàbrica de totxo massís de 0,33 m de gruix aproximat. Tots els paraments exteriors estan acabats amb un revestiment continu d'estucat de morter de calç.

La intervenció sobre les façanes se centra en la substitució de les fusteries existents, en la incorporació de noves fusteries als buits que actualment no en disposen i en l'adaptació de les baranes existents a les exigències de la normativa vigent.

Dins d'aquestes actuacions, es recupera l'antiga porta d'accés des de la Rambla, actualment transformada en finestra, amb l'objectiu de restituir la configuració original d'aquest buit de façana. Pel que fa a la cara interior dels tancaments exteriors, tota la façana es trasdossa interiorment i s'hi incorpora l'aïllament tèrmic necessari per garantir les condicions de confort i d'eficiència energètica exigides pel projecte. El gruix de l'aïllament varia segons cada tram de façana, d'acord amb la composició definida als detalls constructius i a la resta de documentació del projecte. L'aïllament utilitzat és de poliestirè extruït (XPS). Entre la fàbrica existent i el nou trasdossat interior es disposa una làmina nodular drenant, amb la funció de generar una cambra separadora i conduir possibles entrades o condensacions d'aigua, evitant el contacte directe amb les noves capes interiors. La definició dels gruixos, capes i acabats de cada solució de façana es recull als detalls constructius corresponents.

Obertures

Totes les fusteries de façana es resolen amb perfileria d'acer galvanitzat amb trencament de pont tèrmic i doble vidre amb cambra d'aire, amb l'objectiu de garantir el confort tèrmic interior, millorar les prestacions energètiques de l'edifici i reduir les necessitats de manteniment. L'acabat galvanitzat s'adopta en coherència amb el llenguatge contemporani de la intervenció i amb la voluntat d'establir un contrast controlat amb el caràcter neoclàssic de l'edifici, d'acord amb el nou ús com a centre d'art digital.

Les fusteries situades als àmbits que delimiten sectors o recorreguts amb exigències específiques de protecció contra incendis, especialment les de la sala principal que donen al carreró, disposaran de la resistència al foc exigida per la normativa i definida a la documentació del projecte.

Les obertures més representatives de la intervenció són les portes d'accés de la planta baixa, atesa la gran alçada dels buits existents. Aquestes fusteries es resolen mitjançant un disseny compost per una part superior fixa i una part inferior practicable que, segons cada cas, es configura amb dues fulles batents o bé mitjançant un sistema corredís. A l'element horitzontal de separació entre ambdues parts s'hi integra una pantalla LED que funciona com a element de cartell i identificació. Les tres portes d'accés incorporen, a més, porticons exteriors batents de dues fulles i de tota l'alçada del buit, resolts amb acer llis pintat de negre, diferenciant-se així de la resta de fusteries galvanitzades.

Actualment l'edifici disposa de porticons exteriors, que es conserven i s'incorporen a la proposta. Atès que han estat rehabilitats recentment en el marc de la intervenció sobre la façana, presenten un bon estat de conservació i no requereixen substitució.

Complementàriament als porticons exteriors existents, als espais principals s'incorporen nous porticons interiors amb la finalitat de garantir l'enfosquiment dels recintes quan les condicions d'ús ho requereixin. Aquests elements es resolen amb panells de xapa acabada en galvanitzat i incorporen tractament acústic a la cara interior, de manera que, a més de la funció d'enfosquiment, contribueixen a la millora del comportament acústic de les sales on s'instal·len.

Pel que fa a les finestres de dimensions reduïdes situades a la sala principal, s'hi incorpora un sistema d'estors motoritzats per garantir l'enfosquiment quan sigui necessari. Aquesta solució

respon a la seva posició en alçada i a la necessitat d'assegurar-ne un funcionament accessible i integrat amb l'ús de l'espai.

La definició completa d'aquests elements, incloent-hi dimensions, modulació, tipologies, obertures, acabats i prestacions, es recull a l'apartat de fusteries de la documentació gràfica del projecte.

Elements de tancament i protecció

L'edifici disposa actualment de baranes, balustrades i reixes en diversos punts de façana, que es conserven com a part de la configuració existent. Les reixes existents es revisaran en el conjunt de les façanes i, si el seu estat ho requereix, se'n renovarà l'acabat mitjançant un nou lacat del mateix color de l'estat actual.

A les façanes principals, les baranes i balustrades existents s'adapten per tal de donar compliment a la normativa vigent en matèria de seguretat d'ús. Amb aquesta finalitat, s'hi incorpora un perfil metàl·lic fins a assolir l'alçada reglamentària, minimitzant alhora l'impacte visual sobre una façana de gran valor patrimonial i representatiu. Aquest element es resol mitjançant un rodó d'acer pintat de color negre, amb l'objectiu de reduir-ne la presència visual i afavorir-ne la integració amb la composició existent.

A la façana secundària del carreró, en aquelles obertures que actualment no disposen de reixa o d'element de protecció, s'hi incorpora una nova barana. Aquesta es resol mitjançant un bastiment format per passamà de perfil rectangular i malla electrosoldada, amb acabat lacat en color metal·litzat, d'acord amb el criteri adoptat per a la resta d'elements metàl·lics de la intervenció.

A la coberta s'incorpora una nova barana de protecció, situada per darrere de la balustrada existent i separada del pla de façana, de manera que se'n redueix la percepció des de l'espai públic. Aquesta barana es resol mitjançant un bastiment metàl·lic format per un passamà superior de perfil rectangular i una malla electrosoldada de trama quadrada disposada entre els elements verticals del conjunt. El seu acabat serà lacat en color metal·litzat, en coherència amb la resta d'elements metàl·lics similars de l'edifici.

MC 4.3 COBERTES

La definició detallada concreta de cada element de coberta es recull a la Documentació gràfica corresponent.

Parts massisses

La coberta principal de l'edifici es resol com a coberta transitable, atès que se li assigna un ús específic vinculat a l'activitat expositiva. La seva composició constructiva incorpora la barrera de vapor, l'aïllament tèrmic de poliestirè extruït (XPS) amb el gruix definit al projecte, una capa separadora de geotèxtil no teixit de fibres de polièster de 200 g/m^2, la formació de pendents, el sistema d'impermeabilització, una nova capa separadora de geotèxtil no teixit de fibres de polièster de 200 g/m^2, una capa de morter i l'acabat final de rajola ceràmica tipus rasilla. La definició exacta dels gruixos, materials i capes es recull als plànols de detall del projecte.

D'altra banda, el volum del rellotge es resol amb una composició diferent, adaptada a la seva geometria corba i a la necessitat de restituir la forma definida pel frontó de l'edifici. L'estructura base d'aquest àmbit es configura mitjançant un sostre pla, segons la definició continguda als plànols d'estructura. Sobre aquest suport es disposen els elements necessaris per a la formació de la geometria corba, mitjançant envans de sostre mort i un acabat d'encadellat ceràmic que permet reproduir la forma del frontó de la façana. L'aïllament tèrmic se situa en aquesta cambra de formació, conjuntament amb les capes auxiliars corresponents. Per sobre de l'encadellat ceràmic s'executa una capa de compressió i regularització de morter per acabar de definir la curvatura, seguida del sistema d'impermeabilització, la capa de morter d'acabat i la rajola ceràmica tipus rasilla. La definició concreta de cadascun d'aquests elements es recull igualment als plànols de detall del projecte.

Lluernes

L'edifici incorpora dues lluernes amb característiques i funcions diferenciades.
La primera correspon a una nova lluerna situada a la coberta. Aquesta es resol mitjançant una estructura metàl·lica formada per pilars verticals i bigues en ambdues direccions, que suporten una coberta inclinada de panell sandvitx metàl·lic. Entre el panell de coberta i l'estructura portant s'hi disposa una xapa grecada perforada amb funció d'absorció acústica. A la part central d'aquesta coberta s'hi incorpora un tram vidriat que permet l'entrada de llum natural a través d'aquest punt. Les quatre façanes de la lluerna es resolen amb fusteries metàl·liques amb mòduls basculants motoritzats, que permeten la ventilació natural dels espais quan sigui necessari. Així mateix, la lluerna incorpora un sistema interior de protecció solar mitjançant estors motoritzats amb l'objectiu de millorar el confort tèrmic i lumínic dels espais inferiors. Finalment, s'hi integra una passera interior de manteniment que permet l'accés als tancaments i als sistemes de protecció solar per a la seva neteja, revisió i conservació.

La segona lluerna se situa al nivell del forjat de la planta segona, dins del pati interior. En aquest cas, es rehabilita l'estructura metàl·lica existent i se substitueixen els vidres actuals per uns de nous amb millors prestacions tèrmiques i funcionals. També s'hi incorpora un sistema d'enfosquiment que permet garantir l'obscuriment total de la zona expositiva quan es requereixi, sense comprometre les condicions d'ús de la resta de plantes. El sistema d'obertura existent es repara i es posa novament en funcionament, mantenint-ne el accionament manual. Així mateix, s'hi afegeix un petit tram d'exutori per permetre el desfumatge en cas d'incendi.

Lluernaris del hall principal

A la coberta del hall principal s'executen dos lluernaris correguts, situats sobre l'àmbit de les escales. Aquests es resolen amb vidre fix i tenen per objecte afavorir l'entrada de llum zenital a l'espai principal d'accés. La seva definició constructiva es recull a la documentació de fusteries exteriors i als detalls de coberta del projecte.

Plaques solars

El projecte preveu dos àmbits diferenciats per a la col·locació de plaques fotovoltaiques.
D'una banda, al sostre de la lluerna central s'hi disposen plaques solars recolzades directament sobre el panell sandvitx de cobertura. Aquests elements són accessibles des del mateix terrat, fet que en permet el manteniment i la revisió.

D'altra banda, la major part de les plaques fotovoltaiques se situen sobre el badalot d'instal·lacions. En aquest punt es disposen a manera de pèrgola fotovoltaica, situades sobre les màquines exteriors de climatització de l'edifici. Les plaques es col·loquen en posició horitzontal o amb una inclinació mínima, amb l'objectiu de reduir-ne l'impacte visual. Aquest conjunt és igualment accessible des del mateix badalot d'instal·lacions, de manera que se'n garanteix el manteniment.

MC 4.4 MITGERA

La paret mitgera amb la finca veïna és existent i està executada amb fàbrica ceràmica. Es considera, de manera preliminar i a falta de comprovació in situ, un gruix aproximat de 30 cm, que caldrà validar un cop finalitzats els treballs de repicat dels revestiments existents.

Es preveu el repicat i retirada de la totalitat dels revestiments interiors, deixant vista la fàbrica de totxo massís original. Un cop descoberta, es verificarà l'estat real de conservació de la mitgera, així com el seu gruix efectiu, tipologia constructiva i possibles patologies ocultes, amb la finalitat de confirmar la seva capacitat portant.
Els forjats existents es demoliran íntegrament i es reconstruiran de nou en la mateixa posició, de manera que els nous forjats tornaran a recolzar sobre la mitgera existent.

En cas que durant l'execució es detectin insuficiències locals o patologies en la mitgera, es preveuran els reforços o intervencions puntuals necessàries per assegurar el correcte comportament estructural del conjunt.

La mitgera manté la seva funció de separació entre finques i de suport estructural dels forjats, sense preveure's modificacions generals sobre aquest element.

MC 5 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

La definició detallada concreta de cada element del sistema de compartimentació i acabats interiors es recull a la Documentació gràfica corresponent.

Parts massisses

Un cop repicats els revestiments existents fins a deixar vist l'element estructural, als espais considerats principals —com les zones expositives i els espais de treball— s'aplica una lletada de calç d'un to similar al de la pedra, amb la finalitat d'aconseguir una imatge homogènia i una uniformitat cromàtica del conjunt. Aquesta aplicació es realitza únicament sobre paraments ceràmics o sobre altres materials afegits, evitant-ne l'ús sobre la pedra original, que es conserva vista i es preserva.

Als espais principals, els sostres queden configurats pels sostres existents, conjuntament amb els reforços metàl·lics incorporats. Sobre els paraments i sostres existents s'hi aplica la mateixa lletada de calç prevista per a aquests espais, mentre que els perfils metàl·lics vistos es lacaran en un color similar, per tal de mantenir la continuïtat cromàtica del conjunt. A les plantes pis, la nova estructura vertical metàl·lica que queda vista en els espais principals es resol igualment amb acabat lacat d'un

color similar al de la lletada de calç, amb l'objectiu de minimitzar-ne l'impacte visual i afavorir-ne la integració amb els paraments existents.

En canvi, al vestíbul principal de l'espai expositiu i a la seva franja simètrica, es deixen els paraments sense revestir, amb l'objectiu de generar un contrast respecte dels espais principals. Aquesta decisió, conjuntament amb la presència dels nous forjats i dels elements metàl·lics vistos, contribueix a definir una imatge diferenciada i més contemporània. Per garantir la conservació dels materials i estabilitzar-ne la superfície, aquests paraments es tracten amb un fixador incolor. En coherència amb aquest criteri, els elements metàl·lics vistos, tant verticals com horitzontals, es resolen en aquest àmbit amb acabat lacat en color metal·litzat.

Compartimentació interior

Pel que fa als elements de compartimentació interior, el projecte diferencia dues tipologies principals. D'una banda, als espais de serveis s'executen envans fixos d'obra ceràmica, que garanteixen robustesa, estabilitat, bon comportament acústic i resistència al foc.
D'altra banda, als espais de treball s'executen envans lleugers de placa de guix laminat, concebuts per permetre una major flexibilitat d'ús i una possible transformació futura dels espais. Aquests tancaments configuren la primera distribució dels àmbits de treball, d'acord amb l'organització funcional definida al projecte.

A la sala immersiva s'executa un trasdossat interior amb placa de guix laminat i aïllament acústic, atès el requeriment de disposar de parets llises i tècnicament adequades per a les projeccions. Així mateix, s'hi incorpora un fals sostre acústic format per capes de placa de guix laminat, aïllament acústic i sistema de suspensió amb molla, amb l'objectiu de millorar el comportament acústic del recinte.

Obertures

A la zona d'exposició, les portes interiors es resolen, amb caràcter general, mitjançant fulles opaques amb acabat galvanitzat. Als espais de treball, les portes interiors es resolen amb perfileria metàl·lica galvanitzada i fulla vidriada, amb l'objectiu d'afavorir l'entrada de la llum i mantenir la continuïtat visual entre espais.
Les portes que han de complir exigències específiques de resistència al foc es resolen com a portes opaques i disposen de les homologacions i prestacions corresponents, d'acord amb la normativa aplicable. Les portes d'àmbits secundaris es resolen igualment amb acabat galvanitzat i fulla opaca, en coherència amb el conjunt de la intervenció.

La definició completa d'aquests elements, incloent-hi dimensions, modulació, tipologies, obertures, acabats i prestacions, es recull a l'apartat de fusteries de la documentació gràfica del projecte.

Elements de seguretat

Totes les baranes d'escala es resolen amb acer galvanitzat, amb platina inferior, platina superior a manera de passamà, malla electrosoldada galvanitzada de trama quadrada soldada al bastiment i passamà tubular complementari. Les baranes de les passarel·les es resolen amb les mateixes característiques. El conjunt es lacarà en color metal·litzat, d'acord amb el criteri general d'acabats metàl·lics del projecte.

La definició completa d'aquests elements, incloent-hi dimensions, modulació, tipologies, obertures, acabats i prestacions, es recull a l'apartat de manyeries de la documentació gràfica del projecte.

Claustre

Es preveu la recuperació integral de l'espai del claustre, amb la restitució i posada en valor de tots els seus elements arquitectònics originals. D'una banda, es duen a terme les tasques necessàries per recuperar els pilars de pedra artificial amb els seus capitells decoratius i els arcs ceràmics, que actualment es conserven en bon estat, atès que han quedat ocults darrere d'envans afegits posteriorment. Aquestes estructures es deixen novament a la vista, respectant-ne la configuració i els materials originals.

Així mateix, es restauren o es reconstrueixen tots aquells elements que s'hagin perdut o que presentin un estat de conservació deficient, seguint criteris de fidelitat històrica i coherència constructiva. Entre aquests elements es preveu la refeta dels ampits desapareguts o molt deteriorats, que es realitzaran amb la mateixa tècnica, materials i acabats que els originals conservats, garantint-ne la integració harmònica amb l'estructura existent.
L'objectiu final d'aquesta intervenció és restituir l'aspecte original del claustre, recuperant-ne la lectura arquitectònica i el valor patrimonial, i assegurant-ne la preservació futura.

Paviments

Amb caràcter general, tot l'edifici es resol amb paviment de formigó armat, excepte en aquells punts concrets on el projecte defineix una solució diferenciada. Es tracta d'un material d'alta durabilitat, elevada resistència, fàcil manteniment i bona neteja, que, a més, presenta una inèrcia adequada per a la integració de sistemes de climatització radiant.

En general, aquests paviments tenen un gruix de 8 cm i es reforcen amb malla electrosoldada. Se situen sobre una capa d'aïllament de poliestirè extruït (XPS), que actua com a recrescut sobre el forjat. Amb l'objectiu de limitar les càrregues sobre l'estructura existent, el paviment de formigó es resol amb composició lleugera, alleugerida amb pedra tosca o pomez.

Els paviments de les zones de circulació, dels espais servidors i dels espais principals es resolen, per tant, amb acabat de formigó, amb les prestacions i característiques adequades a la seva situació i ús, segons la definició continguda al plànol de paviments.

A l'accés des de la Rambla es conserva el paviment existent de marbre. Aquest es retirarà amb cura i es tornarà a col·locar un cop executades les capes inferiors corresponents, reutilitzant les peces originals recuperades.

Locals tècnics i altres recintes específics

Els locals tècnics s'organitzen dins la crugia de serveis, disposada longitudinalment al llarg de tot l'edifici, concentrant els espais vinculats al manteniment i al pas d'instal·lacions.

Es conceben com a espais de caràcter estrictament funcional, integrats dins la lògica general del projecte, on els materials es deixen vistos sense revestiments. Els espais existents es repiquen per

recuperar la fàbrica original, mentre que els nous espais es resolen directament amb els materials constructius exposats.
Els tancaments verticals són de fàbrica ceràmica i els forjats es resolen amb sistemes de forjat col·laborant, mantenint una expressió constructiva aparent.

Les instal·lacions vinculades a aquests espais es descriuen amb més detall a l'apartat específic d'instal·lacions.

MC 6 SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

Sistema de condicionament

En l'edifici hi ha tres sistemes de condicionament diferent en funció de la zona:

- Climatització i ventilació per aire estàndard
- Climatització amb unitats individuals i ventilació amb conductes.
- Terra radiant

La definició detallada, el dimensionament definitiu de les instal·lacions i els càlculs de dimensionats corresponents es recullen a *l'Annex Memòria 01 Projecte instal·lacions*.

El sistema de climatització per aire estàndard dona servei a la sala expositiva de la planta baixa i a les tres sales expositives de la planta primera. Es tracten d'espais on l'ús i la càrrega interna serà variable en funció de l'activitat, el que fa necessari tenir un sistema que s'activi de forma ràpida i eficient. Aquest sistema està format per uns climatitzadors verticals que s'integren en els patis d'instal·lacions propers a la zona on donaran servei. A través d'un conducte, en alguns casos vist i en altres ocult, s'impulsarà aire a una temperatura i humitat concreta i es recollirà per unes reixes a la paret.

El sistema de climatització amb unitats individuals dona servei a l'espai immersiu de la planta 1, les sales d'oficines i office de la planta 2, i les sales taller de la planta 3. Hi haurà una unitat a cada espai, de tal manera que els usuaris poden regular les condicions de temperatura d'una forma més personalitzada. Aquestes unitats són del tipus fancoil-cassete i seran les que faran la climatització i complementàriament uns conductes faran la ventilació.

El sistema de terra radiant donarà servei als espais al voltant de l'atri de la planta 2 i la planta 3. Són espais que tenen una ocupació mínima, ja que hi ha una petita recepció i també es faran servir de manera puntual i informal pels altres usuaris, per tant aprofitar els sistemes de paviments de formigó de l'edifici per incorporar terra radiant permetrà una mínima climatització.

A part d'aquests sistemes de condicionament, que en essència són sistemes actius, l'edifici té un gran potencial per utilitzar sistemes passius, tant de climatització com de ventilació natural. Per una banda, la seva orientació nordoest – sudest garanteix una gran captació solar durant el dia, que serà molt beneficiosa a l'hivern. Per altra banda, el sistema de lluernaris centrals i la motorització d'algunes finestres permetrà garantir una bona ventilació natural i creuada, tant en sentit transversal de l'edifici, com en sentit ascendent, que serà molt beneficiosa en totes les èpoques de l'any, per renovar l'aire de manera natural.

Sistema d'instal·lacions

Tal i com s'ha explicat anteriorment, un dels elements principals de la intervenció en l'edifici són les noves caixes estructurals a banda i banda de la crugia central. Aprofitant la incorporació d'aquestes caixes, s'ha creat un espai entremig buit per poder passar tots els sistemes d'instal·lacions. Aquests patis aniran de dalt a baix i tenen un espai que varia dels 30cm als 60cm, segons la planta. Tindran registres a cada planta per poder fer-ne el manteniment i revisions periòdiques.

Les instal·lacions, es desplaçaran principalment en sentit descendent, perquè per les característiques de la intervenció, la sala de màquines i els equips principals es trobaran a la coberta de l'edifici. Les instal·lacions necessàries per alimentar els equips de la coberta i registres en planta baixa, si tindran un sentit ascendent des del carrer.

A part de la distribució pels patis verticals, les instal·lacions es distribuiran horitzontalment pels espais. Aquesta distribució en horitzontal serà principalment vista i en alguns casos quedarà integrada en els nous reforços estructurals dels forjats existents, ja que al tenir dos nivells, entremig hi podran passar safates, conductes, canonades, etc. Això permetrà fer-ne un bon manteniment i detectar de manera més ràpida si hi ha hagut alguna incidència, perquè en tot moment es veuran.

Serveis

L'edifici disposa dels serveis necessaris per garantir el correcte funcionament i ús de les instal·lacions. Es preveu la connexió a les xarxes de subministrament existents d'aigua, sanejament, incendis, electricitat i telecomunicacions.

Així mateix, es contemplen els espais per a les tasques de manteniment de les instal·lacions, així com la seva accessibilitat i registre.

La gestió dels serveis es realitza de manera centralitzada, facilitant el control i l'eficiència en el funcionament de l'edifici, amb sistema de BMS.

ME. MEMÒRIA D'EXECUCIÓ
ME1. ORGANITZACIÓ DE LES OBRES

Aquest estudi de l'organització es centra en les obres de rehabilitació i adequació de l'edifici de l'Antic Banc de Barcelona per transformar-lo en un centre d'art digital.

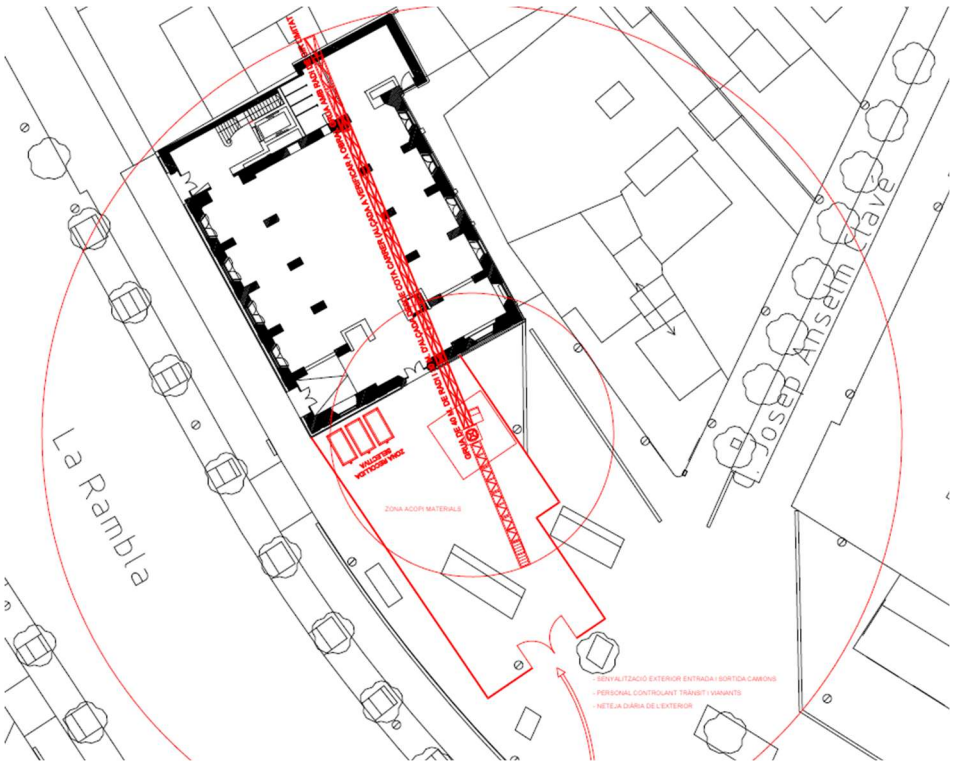
L'edifici de l'Antiga Foneria Reial de Canons es situa al carrer de La Rambla número 2 de Barcelona, a la confluència amb la Plaça del Portal de la Pau, el Passatge de la Banca i el Carrer Josep Anselm Clavé.

S'expliquen a continuació les diferents actuacions que es preveuen realitzar a l'espai públic afectat. L'Antiga Foneria Reial de Canons es troba en ple casc urbà, concretament a la Rambla 2, al centre històric de Barcelona, a la confluència amb la Plaça del Portal de la Pau, el passatge de la Banca i el carrer Josep Anselm Clavé.

Es tracta d'un edifici entre mitgeres (una sola mitgera), d'estructura rectangular. L'accés principal es troba a la façana de la Plaça del Portal de la Pau, mentre que l'accés secundari està situat a la Rambla. Un tercer accés es localitza a la façana lateral nord-est, on hi ha un passatge interior delimitat per una reixa metàl·lica.

És un edifici situat a l'inici de la Rambla de Barcelona. Això vol dir que està en una zona molt cèntrica i concorreguda per la gent. Caldrà parar per tant especial atenció en la delimitació de l'obra i en la possible afectació dels treballs a la via pública. Precisament, la delimitació de l'obra haurà d'agafar part de l'espai públic, ja que sinó no seria possible la càrrega-descàrrega-acopi de materials necessaris per l'obra, així com una implantació general important que les obres d'aquestes dimensions requereixen.

En general, qualsevol tall de carrer que s'hagi de dur a terme, haurà de ser justificat i caldrà comunicar-lo al districte corresponent, que haurà d'acceptar-lo i donar la corresponent conformitat.



ME2. PLANIFICACIÓ DE LES OBRES

S'adjunta el diagrama de barres, histograma de certificacions i fus de previsions de certificacions generat amb el TCQ, on es defineixen les diferents activitats d'obra, les seves durades i la correspondència amb les unitats d'obra del pressupost.

Les singularitats del projecte queden reflectides a la memòria i els plànols dels diferents apartats. Per entendre els condicionants constructius que afecten la planificació de les obres cal veure l'apartat de la Memòria constructiva i plànols corresponents on s'explica el procés constructiu pas a pas i la memòria de l'estructura on queden detallats els punts singulars de l'estructura del projecte.

Els procediments mitjans materials i humans queden detallats en les descripcions de les partides del pressupost.

La planificació dels torns d'obra seran definits per la constructora en funció de les seves necessitats per complir amb el pla d'obres.

24-03 - PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS

CODI	DESCRIPCIÓ	MESOS															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	**PRESSUPOST ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ FONERIA CANONS**																
1.1	**OBRA REHABILITACIÓ**																
0001	TREBALLS PREVIS I ENDERROCS																
0002	MOVIMENTS DE TERRES																
1.1.1.1	**SISTEMA ESTRUCTURAL**																
0003	FONAMENTACIÓ																
0004	ESTRUCTURA VERTICAL																
0005	ESTRUCTRA HORITZONTAL																
0006	ESCALES I RAMPES																
1.1.1.2	**SISTEMA ENVOLVENT I ACABATS EXTERIORS**																
0007	SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY																
0008	FAÇANES I PATIS																
0009	COBERTES																
1.1.1.3	**SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS**																
0010	SISTEMA COMPARTIMENTACIÓ VERTICAL I ACABATS INTERIORS																
0011	SISTEMA COMPARTIMENTACIÓ HORITZONTAL I ACABATS INTERIORS																
1.1.1.4	**SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL.LACIONS I SERVEIS**																
0012	SISTEMA DE TRANSPORT																
0013	SUBMINISTRAMENT D'AIGUA																
0014	EVACUACIÓ D'AIGÜES																
0015	INSTAL.LACIONS TÈRMIQUES																
0016	INSTAL.LACIONS ELÈCTRIQUES																
0017	INSTAL.LACIONS D'IL.LUMINACIÓ																
0018	TELECOMUNICACIONS																
0019	AUDIOVISUALS																
0020	INSTAL.LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS																
0021	SISTEMES DE PROTECCIÓ AL LLAMP																
0022	ALTRES INSTAL.LACIONS DE PROTECCIÓ I SEGURETAT																
0023	CONTROL I GESTIÓ CENTRALITZADA DE L'EDIFICI																
1.1.1.5	**EQUIPAMENT, MOBILIARI I SENYALÈTICA**																
0024	MATERIAL SANITARI I ACCESSORIS																
0025	CORTINES																
1.1.1.6	**ACTUACIONS PATRIMONIALS**																
0026	RESTAURACIÓ DE L'ATRI																
0027	RESTAURACIÓ DE LA CLARABOIA																
0028	VARIS																
0029	CONTROL DE QUALITAT																
0030	GESTIÓ DE RESIDUS																

MN NORMATIVA APLICABLE

En compliment del article 1 del Decret 462/71 del Ministerio de la Vivienda, "Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación", i també en compliment del apartat 1.3 de l'annex del Codi Tècnic de l'Edificació, es fa constar la relació de la normativa d'edificació d'aplicació en el projecte i que s'ha tingut en compte en el desenvolupament del mateix per a la justificació dels requisits bàsics de l'edificació.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) 305/2011 pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que el complementen.

ÀMBIT GENERAL

. Ley de Ordenación de la Edificación (LOE).
Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

. Codi Tècnic de l'Edificació (CTE)
RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)
RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE

. Reglament Europeu de Productes de Construcció (marcatge CE dels productes, equips i sistemes)
Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions
. Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació
. Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación
O. 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les posteriors modificacions
. Certificado final de dirección de obras
D. 462/71 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

. Ley de Contratos del sector público
Ley 30/2007 (BOE:31/10/07) i les posteriors modificacions
. Desarrollo parcial de la Ley 30/2007, de Contratos del Sector público
RD 817/2009 (BOE: 15/05/09)
. Llei de l'Obra pública
Llei 3/2007 (DOGC: 06/07/07) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT

Funcionalitat

Normativa en funció de l'ús: pública concurrència

. Llei 11/2009, del 6 de juliol, de regulació administrativa dels espectacles públics i activitats recreatives. (DOGC: 13/07/2009)

. Decret 112/2010, de 31 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament d'espectacles públics i activitats recreatives. (DOGC:07/09/2010

Llocs de treball

. Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo

RD 486/1997, de 14 d'abril (BOE: 24/04/97). Modifica i deroga alguns capítols de la "Ordenanza de Seguridad y Higiene en el trabajo". (O. 09/03/1971)

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

RD 299/2016, de 22 de juliol (BOE: 29/7/2016)

Accessibilitat

.Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007) i la seva posterior modificació

. CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA.

. CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

. Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

. Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

. Texto refundido de la Ley General de derechos de las personas con discapacidad y de su incusión social.

RD 1/2013, de 29 de novembre (BOE: 3/12/2013) i la seva posterior modificació.

Seguretat estructural

. CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

. CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural

. CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendis

. CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

. CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales (RSCIEI)

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves modificacions

. Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

. Instruccions Tècniques Complementàries, SP publicades pel Departament d'Interior de la Generalitat de Catalunya

Seguretat d'utilització i accessibilitat

. CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

. CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

. CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

. CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC:16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/07/2009)

Protecció enfront del soroll

. CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

. CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Ley del ruido

Ley 37/2003, (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

. Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

. Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002, (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

. Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC:16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/07/2009)

Estalvi d'energia

. CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

. CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

- HE-0 Limitació del consum energètic
- HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica
- HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques
- HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació
- HE-4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària
- HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica
- HE-6 Dotacions mínimes per a infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC:16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/07/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

. CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

. CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

. CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

. CTE DB SE A Document Bàsic Acer

. CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

. CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

. CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

.CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural i la seva correcció d'errors

. NRE-AEOR-93. norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O. 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

. CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

. CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

. CTE DB HR Protecció davant del soroll

. CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica

. CTE DB SE AE Accions en l'edificació

. CTE DB SE F Fàbrica i altres

. CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

. CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

SISTEMA DE CONDICIONAMENTS, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

Instal·lacions d'ascensors

. CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

. Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

. CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi (ascensor d'emergència)

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

. Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2013 (BOE: 25/5/2016)

. Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

. Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 "Ascensores", que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimientio e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

. Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

. Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolució 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior correcció

. Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolució 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

. Prescripciones para el incremento de la seguridad del parque de ascensores existentes

RD 57/2005 (BOE: 4/2/2005)

. Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

. CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Instal·lacions d'aigua

. CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

. Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

. Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

. Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

. Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC: 06/08/98)

Instal·lacions d'aigua calenta sanitària

. CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

. CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

. RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

. Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

. Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'evacuació

. CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions de protecció contra el radó

. CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

. CTE DB HE-2 Rendiment de les Instal·lacions Tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

. Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

. Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

. Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

. Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

. Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Instal·lacions de ventilació

. CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

. CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones tècnicas complementarias

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

TC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

. Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) modificació (BOE: 21/5/75; 20/2/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

. Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) modificació (BOE: 8/11/83; 23/7/84), derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

. Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/99 (BOE: 22/10/99) i la seva posterior modificació

Instal·lacions d'electricitat

. Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

. Instrucción Técnica complementària ITC BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de naja tensión, y se modificacn otras instrucciones técnicas complemetarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificaició

. CTE DB HE-5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

. Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energia eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000). Obligació de centre de transformació, distàncies línies eléctriques

. Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

. Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/84 (BOE: 26/6/84)

. Connexió a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011,(BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

. Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

. Fecsa-Endesa Normes Tècniques particulars relatives a les inatal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/45/2006 (DOGC 22/2/2007)

. Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

. Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

. Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Vehicle elèctric

. HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

. Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

Instal·lacions fotovoltaiques

. Reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT). Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

. Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'il·luminació

. CTE DB HE-3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. CTE DB SU-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

. Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenat per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions

. Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98); modificació Ley 10/2005 (BOE 15/06/2005); modificació Ley 38/99 (BOE 6/11/99).

. Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios

RD 346/2011 (BOE: 1/04/2011)

. Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

. Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

. Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI)

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017)

. Normas de procedimiento y desarrollo del RD 1942/93 y es revisa el Anejo y sus apéndices

O. 16.04.98 (BOE: 20.04.98)

. CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004) i les seves modificacions

Instal·lacions de protecció al llamp

. CTE DB SU-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CERTIFICACIÓ ENERGÉTICA DELS EDIFICIS

. Procedimiento Bàsico para la certificación energética de los edificios

RD 390/2021 (BOE 02/6/2021)

CONTROL DE QUALITAT

Marc general

. Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

. CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021) i la seva correcció d'errors

. Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes

. Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

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

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

. UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

. RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016) i la seva posterior modificació

. Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

GESTIÓ DE RESIDUS DE CONSTRUCCIÓ I ENDERROCS

. Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

. Programa de Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

. Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

. Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

. Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

. Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

. Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

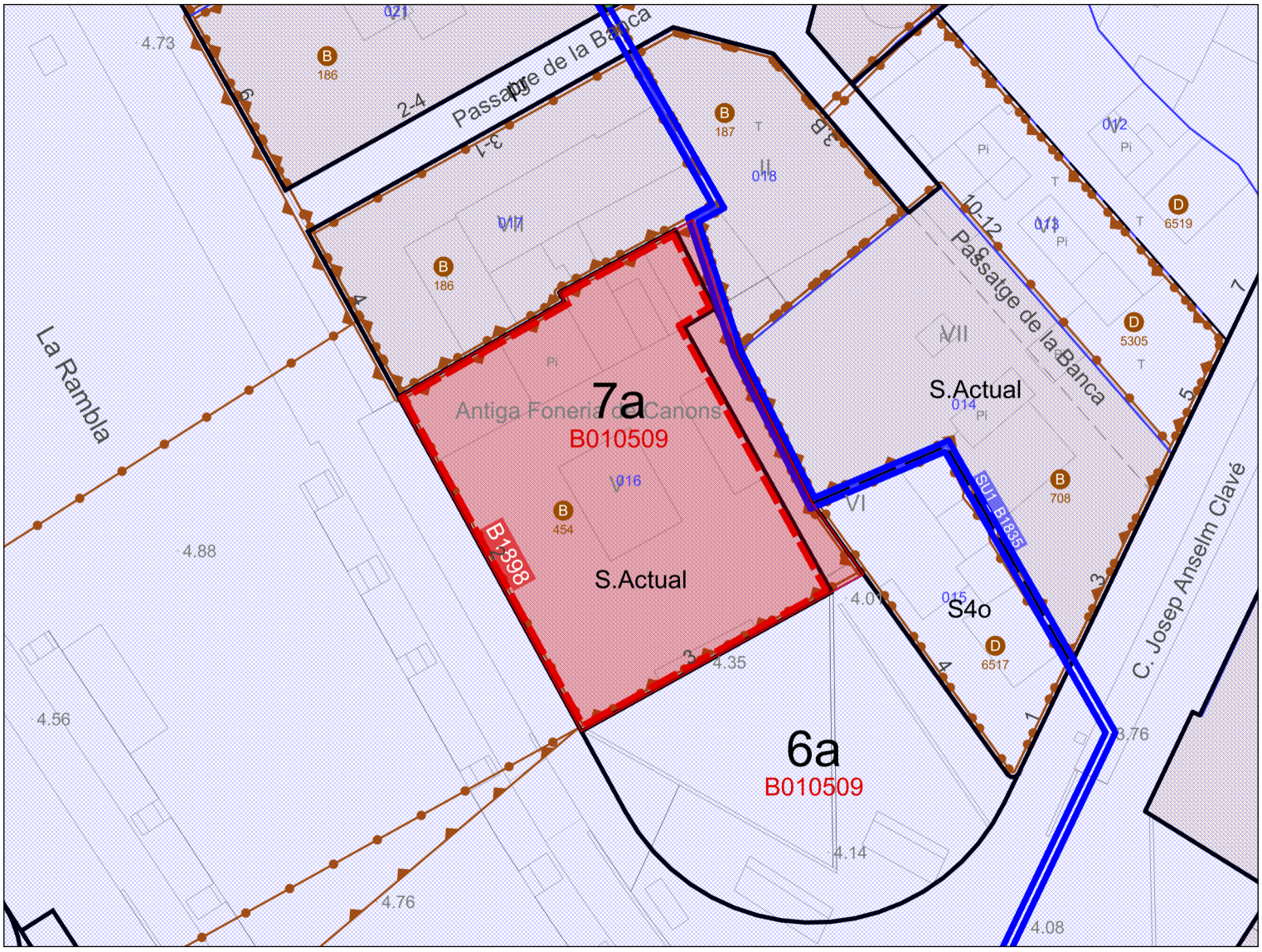
LLIBRE DE L'EDIFICI

. Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves modificacions

. Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions



Escala: 1:500
Fecha: 10/04/2026

Situación urbanística de la parcela

Identificación de la parcela

Dirección	Pl del Portal de la Pau, 3
Ref. Catastral	1212716DF3811A
Código parcela	01 13144 016

Direcciones (2)

C la Rambla, 2
Pl del Portal de la Pau, 3

Calificaciones urbanísticas (3)

12c Zona de casc antic. Conservació del centre històric

Código plan: B010509 MPGM als Sectors del Gotic Sud i del mercat del Carme

Veure Sentència 754-2008 del TSJC (SENTEN009)

6a Parcs i jardins actuals de caràcter local

Código plan: B010509 MPGM als Sectors del Gotic Sud i del mercat del Carme

Veure Sentència 754-2008 del TSJC (SENTEN009)

7a Equipaments actuals

Código plan: B010509 MPGM als Sectors del Gotic Sud i del mercat del Carme

Veure Sentència 754-2008 del TSJC (SENTEN009)

Ámbitos de planeamiento (74)

Planes de ordenación

B1854 Modificació del Pla general metropolità per a la regulació urbanística de l'ús d'habitatge al municipi de Barcelona

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

B1898 Pla especial integral per a la regulació de l'equipament situat a La Rambla número 2

B1780 Pla Especial Urbanístic per a la regulació de dipòsits antiinundació i antidescàrrega del sistema unitari a Barcelona

B1690 Modificació del Pla General Metropolità per regular el sistema d'equipaments d'allotjament dotacional al municipi de Barcelona

B1431 PE d'ordenació de la Rambla de Barcelona, Districte de Ciutat Vella

B1375A PEU de protecció de la qualitat urbana: Catàleg de Protecció Arquitectònic, Històric i Paisatgístic dels Establiments Emblemàtics de la Ciutat de Barcelona

B010509 MPGM als Sectors del Gotic Sud i del mercat del Carme

Veure Sentència 754-2008 del TSJC (SENTEN009)

B010117 PE de protecció del Patrimoni arquitectònic de Barcelona a l'àmbit del districte de Ciutat Vella

PGM Pla General Metropolità (PGM)

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 Pla especial urbanístic d'ordenació de les activitats de pública concurrència, comerços alimentaris, serveis turístics 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

B1396 PE per a l'ordenació territorial de clubs i associacions de consumidors de Cànnabis a la ciutat 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

B1398 PE per a la regulació dels establiments de concurrència pública hoteleria i altres activitats a la ZE-5B 'Zona Rambla'

PECNAB Pla Especial de comerç NO alimentari de la ciutat de Barcelona (PECNAB)

Globales

B1887 Modificació de les Normes urbanístiques del Pla General Metropolità que regulen el sistema viari i les disposicions sobre estacionaments i aparcaments

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

B1775 Modificació Puntual dels Plans especials de protecció del patrimoni arquitectònic, històric i artístic de la ciutat de Barcelona

B1601ORD Ordenança reguladora de la subjecció d'immobles destinats a habitatge als drets de tanteig i retracte a la ciutat de Barcelona

B1863 Ordenança municipal reguladora dels equipaments d'allotjament dotacional i requisits funcionals de les residències col·lectives docents d'allotjament temporal en sòl de zona

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

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'ordenacio segons alineacio 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 relatius a la implantació d'antenes i altres instal·lacions de telefonia mòbil

B000116 MPGM de les NNUU 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 NNUU al terme municipal de Barcelona (regulació aparcaments)

ARXIVAT VEURE B000209

B000170 MPGM de les NNUU 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)

Patrimonio Arquitectónico (4)

454 ANTIGA FONERIA DE CANONS

3045 CONJUNT DE LA RAMBLA

3985 ENTORN B, C.RAMBLA 2, PL.PORTAL DE LA PAU 3

4102 ENTORN B, PTGE. BANCA 1-3, C.RAMBLA 4

ANNEX MEMÒRIA

Annex Memòria 01 Projecte d'instal·lacions

Carbonell Dalmases i cia SRC · nif: C62355623
derzu@quadrant12.com · T- 34 936745559
Pg. del Vapor Gran, 29, P2-B 08221 Terrassa
C. de la Mercè 55, B2 25100 Almacelles Lleida

Adequació i rehabilitació de l'Antiga Foneria de Canons en un Centre d'Art Digital.

Projecte executiu. MC5 Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis.



MC 5. Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis. 4
MC 5.1. Sistemes de transport 4
MC 5.2. Recollida, evacuació i tractament de residus 4
MC 5.3. Instal·lació de subministrament d'aigua 4
MC 5.3.1. Normativa 4
MC 5.3.2. Escomesa 4
MC 5.3.3. Instal·lació d'aigua freda sanitària (AFS) 5
MC 5.3.4. Instal·lació d'aigua calenta sanitària (ACS) 6
MC 5.3.5. Monitorització de consums 7
MC 5.3.6. Justificació normativa 7
MC 5.4. Evacuació d'aigües 10
MC 5.4.1. Normativa 10
MC 5.4.2. Condicions d'abocament 10
MC 5.4.3. Sanejament residual 10
MC 5.4.4. Sanejament pluvial 11
MC 5.4.5. Materials 12
MC 5.4.6. Justificació normativa 12
MC 5.5. Instal·lacions tèrmiques 13
MC 5.5.1. Normativa 13
MC 5.5.2. Espais tècnics 13
MC 5.5.3. Producció de calor de l'edifici 13
MC 5.5.4. Distribució hidràulica 13
MC 5.5.5. Climatització 15
MC 5.5.6. Ventilació 16
MC 5.5.7. Acústica 17
MC 5.5.8. Sistema de control de la climatització 17
MC 5.5.9. Sistema de control de la ventilació 18
MC 5.5.10. Justificació normativa 18
MC 5.6. Sistemes de ventilació i extracció especifica 29
MC 5.6.1. Extracció de fums de la combustió 29
MC 5.7. Instal·lacions elèctriques 30
MC 5.7.1. Normativa 30
MC 5.7.2. Aspectes generals 30
MC 5.7.3. Subministrament elèctric 30
MC 5.7.4. Instal·lació d'enllaç 31
MC 5.7.5. Instal·lació interior 32
MC 5.7.6. Instal·lació de posta a terra 34
MC 5.7.7. Justificació normativa 35
MC 5.8. Producció fotovoltaica 38
MC 5.9. Instal·lacions d'enllumenat 44
MC 5.9.1. Normativa 44
MC 5.9.2. Descripció de la instal·lació 44
MC 5.10. Telecomunicacions 46
MC 5.10.1. Subministrament dels serveis de telecomunicacions 46
MC 5.10.2. Definició de les prestacions 46
MC 5.10.3. Descripció de la instal·lació 46
MC 5.11. Instal·lació de audiovisuals i megafonia 49
MC 5.11.1. Normativa 49
MC 5.11.2. Audiovisuals 49
MC 5.11.3. Prestacions del sistema 49
MC 5.11.4. Descripció del sistema 49
MC 5.11.5. Connectivitat 49
MC 5.12. Instal·lacions de protecció contra incendis 50
MC 5.12.1. Extinció d'incendis 50

MC 10.1.2. Proveïment d'aigua contra incendis 51
MC 10.1.3. Detecció d'incendis 52
MC 10.1.4. Senyalització d'instal·lacions de protecció contra incendis 52
MC 10.2. Instal·lacions de protecció contra el llamp 54
MC 10.2.1. Normativa 54
MC 10.2.2. Descripció de la instal·lació 54
MC 10.2.3. Sistema de captació 54
MC 10.2.4. Sistema de baixant 54
MC 10.2.5. Sistema de posada a terra 54
MC 10.2.6. Connexions equipotencials 54
MC 10.2.7. Justificació normativa 54
MC 10.3. Altres instal·lacions de protecció i seguretat 57
MC 10.3.1. Seguretat i alarma d'intrusió 57
MC 10.3.2. Sistema de seguretat i alarma de banys adaptats 57
MC 10.3.3. Circuit tancat de televisió (CCTV) 58
MC 10.3.4. Bucle inductiu 59
MC 10.3.5. Intercomunicació zones de refugi 59
MC 10.4. Control i gestió centralitzats de l'edifici 60
MC 10.4.1. Normativa 60
MC 10.4.2. Prestacions del sistema 60
MC 10.4.3. Integració d'equips 60
MC 10.4.4. Equips amb control autònom 61
MC 10.4.5. Equips sense control autònom 61
MC 10.4.6. Regulació i control dels espais 61
MC 10.4.7. Arquitectura del sistema de control 63
MC 10.4.8. Connectivitat 64
MC 10.4.9. Sistema de monitorització 64

MC 5. Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis.

MC 5.1. Sistemes de transport

MC 5.2. Recollida, evacuació i tractament de residus

MC 5.3. Instal·lació de subministrament d'aigua

L'edifici té necessitats tant d'aigua freda sanitària (AFS) i aigua calenta sanitària (ACS).
L'AFS dona servei a tots els aparells sanitaris, al local tècnic d'instal·lacions per omplir els circuits hidràulics i a la coberta per a la neteja de les plaques fotovoltaiques.
L'ACS es preveu per l'office i les dutxes dels vestidors.

MC 5.3.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.

  CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
  CTE DB HE Estalvi d'energia
- RD 1027/2007 pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- RD 487/2022, del 21 de juny. Requisits Sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losis
- RD 3/2023, del 10 de gener, pel que s'estableixen els criteris tècnic-sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum, el seu control i subministrament.
- UNE149201 Abastecimiento de agua. Dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Normes de l'empresa subministradora d'aigua.

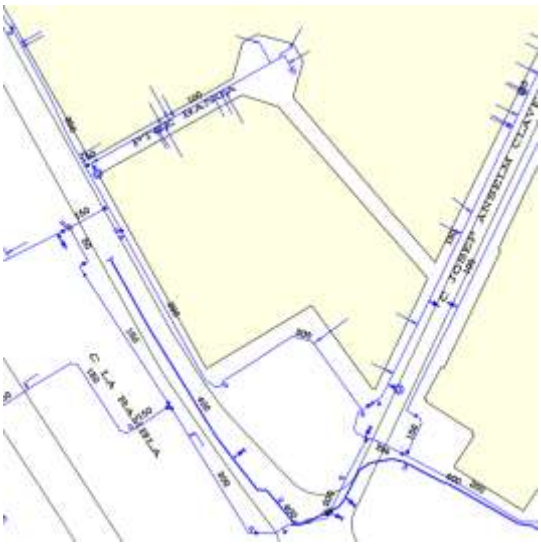
MC 5.3.2. Escomesa

Des de carrer La Rambla, 2, amb les següents condicions indicades per la companyia:

- Pressió garantida: 43mca
- Cabal garantit: 63m3/h
- Diàmetre nominal escomesa: DN100

L'armari de comptadors es situa a l'entrada de l'edifici, a sota de l'escala del accés de treball.





MC 5.3.3. Instal·lació d'aigua freda sanitària (AFS)

MC 5.3.3.1. Necessitats

L'aigua que s'utilitza prové de la xarxa de distribució.
El cabal punta estimat es resumeix a la següent taula:

tipus	cabal	
	instal·lat l/s	simultani l/s
AFS escomesa	3,45	1,18
ACS vestidors	0,10	0,10
ACS office	0,10	0,10
ACS total	0,30	0,21

AFS: aigua freda sanitaria
ACS: aigua calenta sanitaria

MC 5.3.3.2. Descripció de la instal·lació

MC 5.3.3.2.1. Escomesa i comptador

La instal·lació projectada comença amb l'escomesa, que uneix la xarxa de distribució amb la instal·lació interior i esta formada pels següents elements:

- Escomesa externa (responsabilitat de la companyia subministradora)
  - Dispositiu de presa i clau de presa: sobre la canonada de la xarxa de distribució, obre el pas de l'escomesa
  - Ramal d'escomesa externa: canonada que enllaça la xarxa de distribució amb la clau de registre
  - Clau de registre: És la vàlvula amb la que finalitza l'escomesa externa, en el sentit de circulació normal del flux d'aigua, i està situada a la via o espai públic i el més pròxim possible al punt d'entrada a l'immoble.
  - L'armari del comptador serà el model aprovat per l'Ajuntament o companyia subministradora.
- Escomesa interna (responsabilitat del propietari)
  - Ramal d'escomesa interna
  - Clau interna, reductor de pressió, comptador i vàlvula de retenció: instal·lats dins de l'armari del comptador

El comptador s'instal·la a un armari tècnic a sota de l'escala, prop de l'accés des de l'exterior.

MC 5.3.3.2.2. Tractament d'aigua

A continuació del comptador, al local tècnic d'instal·lacions de la cuina, s'instal·la un filtre general amb malla de filtració de 25-50µm d'acer inoxidable amb bany de plata, garantint el compliment del CTE i de la normativa de prevenció i control de la legionel·losis.
Posterior al filtratge es realitza un procés de descalcificació de tota l'aigua consumida per l'edifici. El descalcificador de tipus biblock, amb dipòsit de salmorra independent.

MC 5.3.3.2.3. Distribució interior

A continuació del tractament d'aigua s'instal·la un comptador d'aigua amb comunicació amb el BMS per monitoritzar el consum de l'edifici.
Mitjançant muntants i distribucions horitzontals s'alimenta cada un dels locals humits, office, sala tècnica que ho requereixen i punt d'aigua de la coberta.
La distribució es realitza amb dos muntants verticals per cadascun de nuclis de locals humits, un per cada costat de l'escala.
Els muntants disposa a la part superior d'un dispositiu antiariet i un purgador automàtic.
Els trams horitzontals de cada planta discorren vistos pel sostre amb recobriment d'alumini.
A cada local humit s'instal·la una clau de pas general de local humit. A cada aparell sanitari s'instal·len les claus d'escaire.
En general la distribució interior de local humit discorre vista ja que no l'edifici no disposa de falsos sostres. En cas de que algun tram vagi encastat, es protegeix amb tub corrugat blau o roig en funció de si és aigua freda o calenta, fins a la clau d'escaire d'aparell. L'aparell es connecta a la clau d'escaire amb un maneguet flexible.
En cada local humit s'instal·la un sistema de control de cabal, format per un detector de presència infraroig de superfície, una electrovàlvula i un detector de fuites. La electrovàlvula tanca l'alimentació del local quan el sistema detecta que no hi ha ocupants.

MC 5.3.3.2.4. Materials

Trams aeris superficials: polietilè reticulat (PEX). S'instal·la aïllament d'escuma elastomérica de 10 mm d'espessor per evitar condensacions. En trams exteriors es protegeixen amb recobriment d'alumini, en el cas dels trams interiors vistos, també es protegeix amb recobriment d'alumini.
Trams enterrats: amb polietilè d'alta densitat
Els trams verticals per alimentar aparells sanitaris, si van encastats, han de portar una barrera antivapor ja sigui un aïllament o un tub de plàstic corrugat.

MC 5.3.4. Instal·lació d'aigua calenta sanitària (ACS)

MC 5.3.4.1. Necessitats

Es tracta d'un edifici amb una zona d'oficines i dos vestidors petits amb una dutxa cadascun. Seguint la demanda d'ACS que indica el CTE, per a usos diferents al habitatge, s'estima un consum de 204 l/dia.

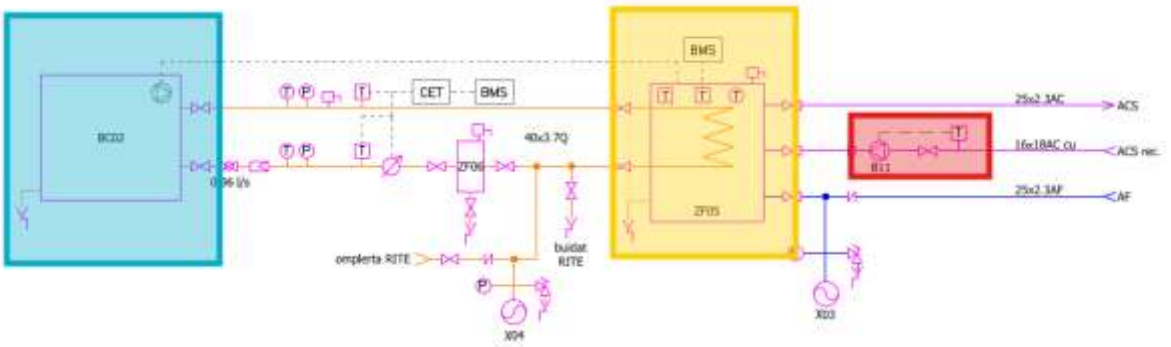
MC 5.3.4.2. Producció d'ACS

Per la producció d'ACS es diferencien 2 tipus de consums, una pica a l'office i 2 dutxes.

MC 5.3.4.3. Generació i distribució de calor per a producció d'ACS

Al següent esquema (veure col·lecció de plànols de fontaneria per a més detall) es pot veure el concepte de generació i distribució de calor per a producció d'ACS mitjançant acumulació. Sindiquen amb colors els següents elements:

- Blau: bomba de calor per producció d'ACS
- Groc: acumulador ACS 500 litres
- Roig: bomba de recirculació



La producció tèrmica per ACS de l'edifici es produeix a partir d'una bomba de calor que impulsa aigua a 65ºC o superior, per tal de produir ACS a un mínim de 60ºC. Aquesta bomba de calor porta incorporat un grup hidràulic d'alta pressió.
Des de la bomba de calor s'alimenta directament l'acumulador d'ACS, que consta d'un serpentí per escalfar l'aigua, la bomba de calor es situa a l'exterior de la coberta i el acumulador a la sala tècnica.
Els circuits hidràulics consten de filtres, termòmetres, manòmetres, vàlvules de pas, equilibrat i retenció i purgadors. El material de les canonades de PPR RP+FV i aïllament segons RITE, i amb recobriment d'alumini en trams exteriors.
Com a element de seguretat s'instal·la un vas d'expansió amb manòmetre i vàlvula de seguretat a cada circuit tancat i a l'entrada d'aigua freda sanitària de cada interacumulador.
Tots els circuits amb omplerta i punts de buidat segons el RITE.
La distribució de fontaneria consta de recirculació i es dissenya per tal de complir els Real Decret 487/2022 per la prevenció i control de la legionel·losis.

MC 5.3.4.4. Distribució d'ACS

Només hi ha xarxa de distribució d'ACS que donen servei a l'office i als vestidors. La instal·lació disposa de recirculació ja que superem la longitud establerta per la normativa. Discorre paral·lela a la xarxa d'AFS amb la separació indicada al CTE.
Els trams aeris amb aïllament d'espessor segons RITE i els trams encastats estan protegits amb tub corrugat roig.
S'instal·la una vàlvula d'equilibrat al retorn de cada muntant, per a que discorri el cabal mínim d'aigua de recirculació que marca el CTE.

MC 5.3.4.5. Materials

Trams aeris superficial, del circuit de producció d'ACS que va des de la bomba de calor fins l'interacumulador amb polipropilè random (PPR) SDR11/Sèrie 5 (tipus Italsan Niron Clima RP Compuesta SDR11). Tram aeri superficial d'ACS amb polietilè reticulat (PEX). S'instal·la aïllament d'escuma elastomèrica d'espessor segons RITE. Tots els trams vistos amb recobriment d'alumini.
En trams exteriors es protegeixen amb recobriment d'alumini.
Els trams verticals per alimentar aparells sanitaris, si van encastats, han de portar una barrera antivapor ja sigui un aïllament o un tub de plàstic corrugat roig.

MC 5.3.5. Monitorització de consums

S'instal·len comptadors d'aigua amb comunicació Modbus, els quals s'integren al sistema de control del edifici (BMS), per mantenir un registre dels consums d'aigua.
S'instal·len els següents comptadors:

- Consum general del edifici

S'instal·len comptadors d'energia tèrmica amb comunicació Modbus, els quals s'integren al sistema de control del edifici (BMS), per mantenir un registre dels següents consums:

- Generació tèrmica per ACS

MC 5.3.6. Justificació normativa

MC 5.3.6.1. Propietats de la instal·lació

MC 5.3.6.1.1. Qualitat de l'aigua

El subministrament d'aigua es a partir de la xarxa municipal pel que es suposa que es compleixen els paràmetres de la legislació vigent.
Els materials utilitzats per realitzar la instal·lació de subministrament d'aigua són compatibles per quest us.

MC 5.3.6.1.2. Protecció contra retorns

Es prenen les mesures necessàries per evitar inversions de flux:

- vàlvula antirretorn a l'entrada de la instal·lació d'aigua freda sanitària i abans dels equips de tractament d'aigua
- vàlvula antirretorn a l'entrada de la instal·lació de producció d'ACS
- vàlvula antirretorn a l'omplerta dels circuits hidràulics

Condicions mínimes de subministrament

Cabals instantanis mínims segons la taula 2.1 del HS4
Pressions mínimes de 100kPa per a les aixetes comunes amb una pressió màxima de 500kPa. Es preveu un reductor de pressió a l'entrada de la instal·lació per evitar les sobrepressions.

MC 5.3.6.1.4. Manteniment

Les claus de pas de local humit són accessibles.
La instal·lació la distribució d'aigua és accessible en la majoria del seu recorregut, excepte trams encastat que connecta aparells sanitaris.

MC 5.3.6.1.5. Senyalització

L'edifici no té punts de consum d'aigua que no estigui destinada a aigua de consum humà

MC 5.3.6.1.6. Estalvi d'aigua

Es disposa de comptadors a l'entrada de l'AFS.
Es disposa de dispositius d'estalvi d'aigua a les aixetes de rentaments i cisternes dels inodors.

MC 5.3.6.2. Dimensionat de la instal·lació

Es segueixen els criteris marcats al punt 4 del CTE HS4. En resum:

- Es dimensiona cada tram de la instal·lació
- Els caudals màxima de cada aparells segons la taula 2.1 del HS4
- Els coeficients de simultaneïtat de cada tram son els següents:
  - Dins de cada local humit i xarxes interiors:

$$K_V = \frac{1}{\sqrt{n-1}}$$

    Kv: coeficient de simultaneïtat
    N: nomes d'aparells
  - Pel càlcul de l'escomesa: segons norma UNE 149201:2008
    - $Q_C = 0{,}698 \times (Q_t)^{0{,}5} - 0{,}12$

    Qc: cabal simultani
    Qt: cabal total instal·lat en el tram considerat
- Velocitat i pressions de càlcul: 1.5 - 2m/s i 1.5 kPa/m, valors compatibles amb canonades metàl·liques, termoplàstiques i multicapa.
- Comprovació de la pressió al punt més desfavorable
- Dimensionat de les derivacions a sales humides i ramals finals segons les indicades a la taula 4.2 del HS4 o superior si es requereix per necessitats
- Aïllament tèrmic necessari per evitar condensacions

MC 5.3.6.3. Construcció

S'executa la instal·lació de subministrament d'aigua seguint la normativa vigent i les normes de bona construcció. A més a més, es seguiran les instruccions de la direcció d'obra i el director d'execució de l'obra.
Les xarxes hidràuliques es realitzaran segons les indicacions dels fabricants dels components que s'instal·lin i els requeriments normatius indicats al CTE.
Pel que fa a la protecció contra la corrosió, la protecció contra les condensacions, les proteccions tèrmiques, les proteccions contra esforços mecànics i les proteccions contra sorolls i la instal·lació d'accessoris (suports, grapes, etc) es seguiran les indicacions del apartat 5.1.1.3 i 5.1.1.4. del HS4.
El muntatge dels sistemes del control de la pressió es realitzaran tal com s'indica al apartat 5.1.3 del HS4 i segons indicacions del fabricant.
El muntatge filtres i descalcificadores es realitzarà tal com s'indica al apartat 5.1.4 del HS4 i segons indicacions del fabricant.
Es realitzaran les proves i assajos indicats al apartat 5.2 el HS4 per assegurar el correcte funcionament de la instal·lació.

MC 5.3.6.4. Productes de la construcció

Els materials utilitzat per les conduccions d'aigua, vàlvules, aïllaments i altres accessoris seran compatibles entre ells mateixos i l'aigua, segons les indicacions del apartat 6 del HS4.

MC 5.3.6.5. Manteniment i conservació

El cas d'interrupcions de servei o noves postes en marxa es seguiran les indicacions dels punts 7.1 i 7.2 del HS4.
Pel que fa al manteniment de les instal·lacions de aigua de consum humà es seguiran les prescripcions contingudes al RD 565/2003, tal com indica el punt 7.3 del HS4.

MC 5.4. Evacuació d'aigües

Es dissenya una xarxa separativa:

- Xarxa d'aigües pluvials
- Xarxa d'aigües residuals o fecals

MC 5.4.1. Normativa

- CTE DB HS5, evacuació d'aigües
- Ordenança municipal

MC 5.4.2. Condicions d'abocament

Es realitza dos intercepcions a la xarxa municipal:

- Carrer La Rambla, 2: en aquesta zona la xarxa de sanejament municipal es única. En el nostre edifici es preveu una connexió per a cada accés.





Tota la xarxa residual i pluvial desaigüen per gravetat i desemboquen conjuntament al carrer La Rambla, 2.
Les aigües residuals de dutxes, banys i rentamans són assimilables a aigües residuals domèstiques i desemboquen directament al clavegueram.

MC 5.4.3. Sanejament residual

Els locals que necessiten sanejament són els mateixos que requereixen subministrament d'aigua freda sanitària.

MC 5.4.3.1. Elements de recollida

Els punts de recollida de desaigües són:

- tots els aparells sanitaris: dutxes, lavabos, piques i inodors.
- equipament de la cuina.
- recollida de condensats d'equips de climatització
- equips tècnics: descalcificador, filtre general, recollida de vàlvules de seguretat de circuits hidràulics
- boneres de sales tècniques.

Tots els elements de recollida incorporen un tancament hidràulic per evitar males olors:

- sifons individuals de botella en lavabos, piques
- els inodors incorporen sifó
- les boneres i la recollida de les dutxes són sifòniques

- els equips de clima incorporen sifons secs, que eviten l'entrada de males olors encara que no hi hagi aigua al sifó

MC 5.4.3.2. Xarxa de petita evacuació i ramals col·lectors

Es la xarxa de desaigües entre aparells sanitaris i baixant o col·lector penjant.
Els ramals col·lectors recullen desaigües de diferents aparells. Els trams que recullen aparells sanitaris amb sifó individual (lavabos, piques, etc) tenen un pendent entre el 2,5 i el 4%. La distancia màxima del ramal col·lector fins connectar a una baixant o a un col·lector penjat, sempre que arquitectònicament sigui possible, és de 4m.
Els trams que recullen inodors es connecten directament a la baixant, i si no es possible a un col·lector penjat amb pendent del 1%.
Lavabos, piques i abocadors disposen de sobreeixidor.
Les unions amb la baixant es realitzen amb un pendent no menor de 45º.

MC 5.4.3.3. Col·lectors penjats

Recullen les xarxes de petita evacuació, ramals col·lectors i desaigües d'inodors, fins desaiguar a la baixant més pròxima. Tenen un pendent mínim de l'1% i un diàmetre mínim de DN110mm. S'instal·len registres per accedir al col·lector al inici d'aquest, cada 15m de tram recte i als canvis de direcció.
Discorre superficialment pel sostre de la planta inferior (per l'interior de fals sostre o no) en la que es troben els aparells sanitaris a desaiguar.

MC 5.4.3.4. Baixants i ventilació la de la instal·lació

Recull els desaigües, segons el cas, de col·lectors penjats, de xarxes de petita evacuació i ramals col·lectors.
Discorre per l'interior de patis verticals, amb diàmetre uniforme i traçat rectilini, unint la xarxa enterrada amb la resta de la instal·lació.
La baixant es prolonga fins la coberta per a realitzar la ventilació primària de la xarxa de sanejament. Es prolonga 1.3m per sobre la coberta no transitable, 2 m per sobre la coberta si es transitable, no està a menys de 6m de qualsevol presa d'aire i en cas de finestres estarà a més de 6m i 50cm per sobre d'aquesta. La sortida de ventilació està protegida per evitar l'entrada de cossos estranys.
Per l'altura de l'edifici no es necessària una xarxa de ventilació secundaria.
Es preveu collarins intumescents ens els canvis de sector. En cas de parament vertical s'instal·la un collarí a banda i banda del parament vertical.

MC 5.4.3.5. Col·lectors enterrats

Recullen els desaigües de les baixants i dels aparells de sanejament de planta baixa.
Un cop recollides tots els desaigües i baixants la xarxa enterrada va fins un sifó general, prèvia connexió amb la xarxa d'aigües pluvials (si la xarxa del carrer no es separativa).
El sifó general realitza un tancament hidràulic evitant les olors de la xarxa de clavegueram del carrer. Es ventila directament a coberta. Sifons de PVC, prefabricats i amb registres d'accés l'interior i instal·lat al interior d'una arqueta enregistrable.
El pendent mínim és del 2% i el diàmetre mínim de DN110mm.
S'instal·len dins de rases de 60cm d'ample mínim amb base de formigó si es necessari, sub-base de material granular (arena o grava) on es recolza el tub. La resta de la rassa i laterals del tub es compacta amb gruixos de 10cm.
Les unions entre baixants i col·lector enterrat i entre derivacions i unions de la pròpia xarxa enterrada s'intentaran realitzar, sempre que es pugui, en arquetes. També es col·locarà arquetes de registre cada 15m, tal i com indica el HS4.

MC 5.4.4. Sanejament pluvial

Es recull desaigües de pluvials de la coberta.

MC 5.4.4.1. Elements de recollida

Recollida de les cobertes amb boneres sifòniques, que s'uneixen al baixant més pròxim.



MC 5.4.4.2. Baixants i col·lectors penjats

Els baixants vistos es preveuen metàl·lics, son els que transcorren verticalment per l'escala oberta de l'acces principal. Es preveuen arquetes a peu de baixant, uneixen els elements de recollida amb la xarxa soterrada.
Els col·lectors penjants tindran un pendent mínim del 1% i un diàmetre mínim de DN110mm.

MC 5.4.4.3. Col·lectors enterrats

Recullen els desaigües de les baixants i de recollides de pluvials de planta baixa fins a connectar amb el sifó general d'aigües pluvials.
El pendent mínim és del 2% i el diàmetre mínim de DN160mm.
Les característiques d'instal·lació són iguals als col·lectors d'aigües residuals.

MC 5.4.5. Materials

- Xarxes de petita evacuació: canalització de PVC.
- Col·lectors penjats i baixants per l'interior de l'edifici: canalització de PP insonoritzat.
- Baixants per l'interior vistos: planxa d'acer galvanitzat.
- Col·lectors enterrats: PVC certificat per instal·lació enterrada.

MC 5.4.6. Justificació normativa

MC 5.4.6.1. Dimensionat de la instal·lació

MC 5.4.6.1.1. Aigües residuals

Derivacions i sifons individuals segons les taules 4.1 i 4.2 del HS5 o les indicacions del fabricant si són superiors.
Ramals col·lectors segons taula 4.3 del HS5 o superior si les necessitats ho requereixen.
Col·lectors horitzontals segons taula 4.5 del HS5 o superior si les necessitats ho requereixen.

MC 5.4.6.1.2. Aigües pluvials

Xarxa de petita evacuació segons apartat 4.2.1 i taula 4.6.
Baixants i col·lectors segons apartats 4.2.2, 4.2.3 i 4.2.4 i les taules 4.7, 4.8 i 4.9 respectivament, amb els ajustaments al factor f de correcció de la superfície servida per al règim pluviomètric establert per l'apèndix B, per a la zona corresponent, que es de 110mm/h.
Diàmetre mínim baixants 110mm.

MC 5.4.6.2. Construcció

S'executa la instal·lació de d'evacuació d'aigües segons la normativa vigent i les normes de bona construcció.
A més a més, es seguiran les instruccions de la direcció d'obra i el director d'execució de l'obra.
Per a l'execució dels diferents elements de la instal·lació es seguiran les recomanacions del fabricant dels components que s'instal·lin i els requeriments indicats al punt 5 del HS5, referent a l'execució dels punts de captació, xarxes de petita evacuació, baixants i ventilacions, col·lectors (enterrats i penjats), execució d'elements de connexió i probes per assegurar el correcte funcionament de la instal·lació.
Es realitzen les probes de la instal·lació segons les indicacions del punt 5.6 del HS5.

MC 5.4.6.3. Productes de la construcció

Els materials utilitzat compliran amb els requeriments establerts al punt 6 del HS5.

MC 5.4.6.3.1. Manteniment i conservació

Es seguiran les indicacions del fabricants dels components instal·lats i del punt 7 del HS5.

MC 5.5. Instal·lacions tèrmiques

Fa referencia a la producció de calor, distribució hidràulica, climatització i ventilació.

MC 5.5.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB HE. Estalvi d'energia
  CTE DB HS. Salubritat
- RD 1027/2007 pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- RD552/2019 pel qual s'aprova el Reglament de Seguretat per Instal·lacions Frigorífiques (RSIF). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- Decret 192/2023, de 7 de novembre, de la seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

MC 5.5.2. Espais tècnics

- Sala tècnica de planta coberta, on s'instal·la els grups hidràulics, dipòsits d'inèrcia i dipòsit acumulador d'ACS.
- A la planta sobre coberta, a l'exterior s'instal·len les bombes de calor i climatitzadors.

MC 5.5.3. Producció de calor de l'edifici

La producció de calor/fred es realitza mitjançant una bomba de calor aire-aigua a 4 tubs, refrigerant R-454B, amb compressors scroll. Pot treballar amb calor i fred de forma simultània.
Les temperatures de treball de la bomba de calor son:

- Per refrigeració, funcionant a 7-12ºC.
- Per calefacció, funcionant 45-40ºC.

MC 5.5.4. Distribució hidràulica

Distribució a 4 tubs, proporciona calefacció i refrigeració de forma simultània.
S'identifiquen els següents circuits, tots ells amb origen als col·lectors de fred i calor de la sala tècnica.

- Distribució a climatitzadors
- Distribució a fancoils
- Distribució al terra radiant
- Distribució als climatitzadors verticals.

Els elements principal del sistema són:

- Bomba de calor
- Col·lectors de distribució, d'on es reparteix als diferents circuits.
- Bombes circuladores: en tots els casos dues bombes treballant alternativament
- Separadors de fangs i de gasos
- Altres elements de control o monitorització: comptadors d'energia tèrmica, sondes de temperatura, etc

MC 5.5.4.1. Sistema d'expansió, omplerta i buidat

Formades per tub de PPR (polipropilè random) amb aïllament amb escuma elastomèrica, espessor segons RITE. Amb acoblaments embridats per connectar els circuits hidràulics previstos.
Incorpora connexions per sonda de temperatura, termòmetre i manòmetre a la impulsió i al retorn.
També inclou l'omplerta dels circuits hidràulics i un punt de buidat.

L'omplerta dels circuits hidràulics, pel que fa als components i el diàmetre, segons indicacions del RITE. En el mateix circuit d'omplerta s'instal·la el vas d'expansió amb un manòmetre i una vàlvula de seguretat.

MC 5.5.4.2. Circuits hidràulics

El circuits primaris treballen a cabal constant i tots els circuits secundaris treballen a cabal variable i pressió variable.
Els circuits secundaris de climatitzadors horitzontals i verticals i fancoils son a 4 tubs, els fancoils únicament disposen d'una bateria, a traves d'una vàlvula de 6 vies, en funció de la necessitat de fred o calor dels fancoils deixa passar l'aigua freda o calenta segons el cas.
Per cada un dels circuits s'instal·len dues bombes circuladores inline que funcionen alternativament, tenint una sempre de reserva.

MC 5.5.4.3. Elements terminals hidràulics

MC 5.5.4.3.1. Climatitzadors verticals

Per donar servei als climatitzadors, cada bateria consta d'una vàlvula de control de dues vies. Aquesta regula el flux d'aigua que passa per la bateria, controlant la potència de la bateria i la temperatura d'impulsió de l'aire. L'actuador es pot regular amb una senyal continua de 0-10V. A més a més de la vàlvula de control, instal·la una vàlvula d'equilibrat estàtic, tipus TA SATD o STAF, manòmetres i termòmetres a impulsió i retorn, un filtre a la impulsió i vàlvules de tall.
Per garantir la circulació de la bomba, s'instal·len vàlvules de control de 3 vies en el punt mes llunyà.

MC 5.5.4.3.2. Fancoils

Els fancoils consten d'una única bateria i el circuit es a 4 tubs, per tant s'instal·la una vàlvula de 6 vies, que depenent de la necessitat del fancoils, deixa passar aigua calenta o aigua freda.
La potència dels fancoils es regula variant la velocitat del ventilador. A més a més de la vàlvula de control, s'instal·la una vàlvula d'equilibrat dinàmic, tipus Sedical Kflow, amb cabal regulable exteriorment, manòmetres i termòmetres a impulsió i retorn, un filtre a la impulsió i vàlvules de tall.

MC 5.5.4.3.3. Terra radiant

El terra radiant es un circuit a dos tubs, a sala tècnica s'uneixen el col·lector de fred i calor per a poder deixar passar l'aigua al circuit depenent de la demanda que hi hagi, ja sigui fred o de calor.
Cada col·lector incorpora a la impulsió vàlvula de tall, termòmetre, purgador i vàlvula d'equilibrat i al retorn vàlvula de tall, termòmetre, purgador i vàlvula de control, la vàlvula de control, en el cas del col·lector mes llunyà serà de tres vies per a que hi hagi una circulació constant de la bomba.

MC 5.5.4.3.4. Unitats d'expansió directa

Conjunt de bomba de calor d'expansió directa 1x1, amb unitat exterior i unitat interior tipus Split mural, per climatitzar les sales dels racks.

MC 5.5.4.4. Característiques comunes i generals dels circuits hidràulics

Bombes circuladores:

En tots els casos s'instal·len dues bombes, amb funcionament alternatiu. Incorporen una regulació electrònica completa que permet adaptar el punt de la bomba al cabal que es requereix en cada moment, permeten diferents modes de regulació (cabal constant, cabal variable a pressió variable o altres). També permet la gestió de bombes dobles. Totes amb targeta de comunicació Modbus.

Omplerta i buidat:

Es disposa d'unt punt d'omplerta per cada circuit. L'omplerta general dels circuit consta de clau de pas, filtre, manòmetre, comptador d'aigua, desconnector i clau de pas.
En tots els trams dels circuits cal preveure un buidat a la part inferior .

Elements de seguretat:

S'hi instal·len vasos d'expansió i vàlvules de seguretat. La pressió inicial del vas d'expansió i pressió de tarat de la vàlvula de seguretat segons indicacions del fabricant (es preveu pressió de tarat de 6bar).

Equilibrat de la instal·lació:

En tots els caso s'instal·len vàlvules d'equilibrat estàtiques (del tipus TA STAD) al retorn dels circuits. El elements terminals també tenen vàlvules d'equilibrat, del tipus definit anteriorment

Control d'aire als circuits:

Als punts elevats dels diferents trams de la instal·lació s'instal·la un purgador automàtic.

S'instal·la un separador d'aire i fangs magnètic (desgasificador / desfangador) que permet extreure l'aire dissolt al fluid reduint el risc de corrosió d'elements metàl·lics.

Control d'impureses als circuits:

S'instal·len filtres abans de cada bescanviador o element sensible (bombes, bateries, vàlvules d'equilibrat o control, etc.)

S'instal·la un separador d'aire i fangs (desgasificador/desfangador) que permet la eliminació d'impureses i el buidat del circuit.

Connexió amb equips:

Abans de la connexió amb qualsevol equip s'instal·la vàlvules de tall. A la bomba de calor i bombes circuladora s'instal·la maneguets antivibradors. Les vàlvules fins a DN50 (inclòs) són vàlvules de bola roscades i a partir de DN50 són vàlvules de papallona embridades.

Elements de mesura:

Termòmetres i manòmetres a l'anada i retorn, bateries de fred/calor i col·lectors de distribució. S'ha de poder mesurar pressió i temperatura abans i després de cada component que faci variar alguna d'aquestes magnituds.

Comptadors d'energia tèrmica als circuits primaris i de geotèrmia per a monitoritzar l'energia produïda i llegir el cabal amb el sistema de control del edifici (BMS).

Pont manomètric a totes les bombes circuladores i manòmetres en anada i tornada de bomba de calor. Sondes de temperatura segons esquemes.

Mesures contra retorns:

Vàlvula antiretorn a la impulsió de bombes circuladores, i un desconnector a l'omplerta dels circuits.

MC 5.5.4.5. Materials

Trams aeris:

Canonades de PPR (polipropilè random) amb reforç de fibra de vidre.

DN20-DN25: SDR7.4/Sèrie 3,2 (tipus Italsan Niron Clima RP Compuesta SDR7.4)

Resta de diàmetres: SDR11/Sèrie 5 (tipus Italsan Niron Clima RP Compuesta SDR11)

Aïllament d'espuma elastomèrica (tipo Armaflex SH o AF segons el cas): espessor segons RITE.

DN canonada	espesor segons temperatura de treball	
	0 a 10ºC	40 a 60 ºC
mm	mm	mm
D ≤ 35	25	25
35 < D ≤ 60	30	30
60 < D ≤ 90	30	30
90 < D ≤ 140	40	30
140 < D	40	35

Trams per l'exterior i trams vistos per l'interior de l'edifici amb revestiment d'alumini.

Trams soterrats amb tuberia preaïllada:

DN32: SDR9 (Tipus Italsan Niron Clima Beta all pro PP-RCT)

MC 5.5.5. Climatització

La climatització es fa per aire a tots els espais menys als següents espais que es climatitzen amb terra radiant:

- Accés secundari des de la Rambla
- Accés principal
- Espais centrals plantes segona y tercera

MC 5.5.5.1. Equips de condicionament d'aire

Les unitats terminals de tractament d'aire (UTA). Segons la seua tipologia i ha els següents casos:

- Zona museística: Climatitzadors verticals amb secció de barreja (aire de sala i aportació de ventilació), atenuador a l'admissió d'aire, filtres, bateria de fred/calor i ventiladors d'impulsió. El climatitzador recircula l'aire de la sala i barrejant-lo amb l'aire d'aportació de ventilació.

- Oficines i sala immersiva: Fancoils de tipus cassette a dos tubs amb els que es proporciona fred o calor, segons el mode de treball del sistema. La xarxa hidràulica es a 4 tubs i a l'entrada dels cassettes hi ha vàlvules de 6 vies que deixen passar aigua calenta o freda segons necessitats.

MC 5.5.5.2. Distribució i difusió d'aire

Planta baixa.
La xarxa de distribució d'aire dels climatitzadors situats a planta baixa, un a l'accés secundari i l'altre a l'espai magatzem, es amb una solució de conducte modular amb toveres integrades a conducte, es tracta de mòduls circulars metàl·lics llisos de 500mm de llargada situats a uns 6 m d'alçada.
A la zona museu de planta baixa també li dona servei el climatitzador vertical instal·lat a planta altell, es una solució de distribució d'aire per conducte de fibra, ocult al sostre de la zona de servei de planta altell i dona servei a unes toveres instal·lades a conductes circulars metàl·lics orientats amb la inclinació de difusió de la tovera, aquests conductes es connecten a la distribució d'aire que pasa per l'interior de la planta altell.
Planta primera
Als espais d'exposicions de planta primera tenim 3 climatitzadors verticals instal·lats en armaris, donant servei cadascun d'ells a una sala expositiva. Per les sales expositives 1 i 2, la distribució de l'aire es fa amb conducte circular metàl·lic llis i la difusió de l'aire amb reixetes a conducte. Per la zona expositiva 3 la distribució de l'aire es també amb conducte circular llis metàl·lic i la difusió amb toveres instal·lades a la paret longitudinal de la sala.
Els retorns dels climatitzadors verticals es fa amb una reixa a paret que connecta directament amb el retorn de l'equip.
Tots els trams de conducte vistos amb aïllament interior i els trams de conducte ocults, majoritàriament de fibra de vidre per ajudar-nos a atenuar el soroll.

MC 5.5.6. Ventilació

La qualitat de l'aire interior es garanteix amb ventilació mecànica amb recuperació de calor entàlpica.

MC 5.5.6.1. Necessitats de ventilació

En qualsevol cas es garanteix la qualitat de l'aire IDA2 per oficines, zones de pas i espais museístics. La instal·lació de ventilació disposa de cabal variable en funció dels valors de concentració de CO2 i les condicions de temperatura i humitat tant a l'interior dels espais com a l'exterior.

MC 5.5.6.2. Distribució i difusió d'aire de ventilació

Els elements principal del sistema són:

- Climatitzadors o recuperadors
- Conductes
- Elements de difusió
- Comportes tallafoc i comportes de regulació de cabal.

MC 5.5.6.2.1. Distribució d'aire

Els climatitzadors horitzontals de coberta donen servei:

- CLH01: sala museu Pb i sala expositiva 3.
- CLH02: sala expositiva 1 i 2.
- CLH03: oficines, office i espai immersiu.

En general es fa la distribució d'aire amb conductes de fibra de vidre per a trams ocults i metàl·lics amb aïllament interior per a trams vistos.
En quant al CLH01 i CLH02, s'aporta l'aire de ventilació als climatitzadors verticals i el CLH03 amb una distribució per conductes i reixes a cada espai.
El nivell de filtratge per a la impulsió és un F6+F8.
Tots els espais que tenen sensor de CO2 incorporen a l'admissió d'aire una comporta de cabal variable amb actuador de 0-10V, que permet ajustar la consigna de cabal.

MC 5.5.6.2.2. Difusió d'aire

En general la impulsió de la ventilació es realitza amb reixes a conducte metàl·lic i la extracció amb reixes a paret.
Per l'extracció de la ventilació del CLH01, l'aire s'extreu amb reixa a paret a la part central, una a planta baixa i un altra a planta primera repartint el cabal entre les dos.
L'extracció del CLH02 es fa des de l'armari dels climatitzadors verticals de les sales expositives 1 i 2.
Als espais que dona servei el CLH03, l'extracció es realitza utilitzant l'espai central com a plenum. A cadascun dels espais es disposa d'una reixa de transferència d'aire que permet el pas d'aire entre l'espai i l'espai central. Aquestes reixes s'instal·len en una trampa acústica per atenuar el soroll entre l'espai central i el local.

MC 5.5.6.2.3. Materials

- Conductes rectangulars: de fibra de vidre, tipo Climaver Neto, amb espessor de 25mm i revestiment fonoabsorvent.
- Conductes rectangulars per l'exterior: de xapa metàl·lica amb aïllament interior de 40 mm
- Conductes circulars d'acer galvanitzat llis, amb espessor de 0.5mm fins a D250mm i 0,6mm si es superior, amb aïllament de 10mm per l'interior.
- Conducte rectangular de xapa d'acer galvanitzat amb aïllament interior.

MC 5.5.7. Acústica

Tots els equips es seleccionen amb especial atenció al seu nivell acústic.
Per evitar la transmissió de sorolls de la instal·lació de clima i ventilació es tenen en compte els següents punts:

- Instal·lació trams de conducte de fibra, tant a la impulsió com retorn de climatitzadors
- Instal·lació de conductes de fibra als conductes de presa d'aire i expulsió d'aire de ventilació.
- En el cas dels fancoils, es seleccionen equips amb velocitat mitja i amb motors EC amb regulació continua de la velocitat (0-10V)

Per evitar la transmissió de vibracions dels equips a la instal·lació es tenen en compte els següents punts:

- Instal·lació lones antivibratòries o conductes flexibles entre equips de distribució d'aire i conductes.
- Instal·lació de suports i bancades amb elements antivibratòris
- Instal·lació de maneguets antivibratòris per connectar bombes circuladores, bombes de calor, etc amb les canonades d'aigua.

MC 5.5.8. Sistema de control de la climatització

Control de fancoils:

- Cada sala disposa d'un comandament de sala, amb termòstat i control del mode de treball, consigna de temperatura, selecció de velocitat de ventilador, etc. Amb interface de comunicació RS485 per bus Modbus. Aquest termòstat te capacitat per controlar el fancoil i les vàlvules
- Tots els comandament de sala i mòduls de zona de fancoils es connecten amb cable tipus EIA485 entre ells i amb l'estació màster del sistema de control del edifici (BMS). Es comuniquen amb Modbus

Control dels climatitzadors:

- Els climatitzadors disposen del seu propi sistema de control i sondes totalment cablejades i instal·lades. S'integra al sistema de control del edifici (BMS) amb comunicació BACnet IP.
- Les consignes de treball es poden programar des del propi control del equip. La temperatura de la sala es controla amb un termòstat a la sala

Control del terra radiant:

- Els espais que disposen de terra radiant refrescat, amb termòstat i sonda d'humitat, connectat al sistema de control de l'edifici (BMS).

Control de la bomba de calor 1x1:

- Les sales on s'instal·len els racks disposen d'un Split connectat al sistema de control de l'edifici.

En tots els casos, des del sistema SCADA del BMS es poden modificar, seleccionar i programar els modes de treball i consignes de cada sala o equip.

MC 5.5.9. Sistema de control de la ventilació

Els climatitzadors incorporen un sistema de control amb pantalla a la seua evolvent. Permet accedir a totes les opcions del climatitzador i alarmes de funcionament de forma remota, sense necessitat d'accedir a la coberta.
A part els equips s'integren al sistema de control del edifici amb comunicació BACnet.

MC 5.5.9.1. Control de cabal

Els equips proposats en projecte permeten el control a cabal constant (CAV), control a pressió constant (COP), i control de cabal variable (VAV).
La instal·lació es dissenya per a un control a pressió constant (COP) al ventilador d'impulsió, amb l'objectiu de treballar a cabal variable mantenint la pressió constant en tot moment, mentre el cabal varia degut a l'obertura/tancament de les comportes de regulació. El ventilador de retorn replica el cabal del ventilador d'impulsió.

MC 5.5.9.2. Control de la ventilació

Per afavorir l'estalvi energètic i una disminució del cost d'explotació de la instal·lació, es proposa el control de la ventilació mitjançant programació horària i free-cooling. La programació horària permet programar el funcionament del recuperador a les hores d'ús de l'edifici.
L'ús del free-cooling permet el refrescament gratuït de l'espai quan al exterior es donen condicions de temperatura més baixes que al interior, i al interior hi ha demanda de refrigeració.
La programació es pot realitzar des del control del recuperador o des del sistema de control del edifici (BMS).
El sistema de control consta d'un contacte que permet el on/off remot i que s'utilitza integrar la central d'incendis per parar la ventilació o en cas d'incendi.

MC 5.5.10. Justificació normativa

MC 5.5.10.1. Exigència de benestar i higiene

MC 5.5.10.1.1. Exigència de qualitat tèrmica del ambient

Aquest apartat dona compliment a la exigència de qualitat tèrmica de l'ambient de la IT 1.1.4.1.
Segons la IT 1.1.4.1.2 Temperatura operativa i humitat relativa, la temperatura operativa de les zones climatitzades es mantenen amb unes condicions interiors de:

- Estiu: 25ºC
- Hivern: 21ºC

MC 5.5.10.2. Exigències de la qualitat del aire interior

MC 5.5.10.2.1. IT 1.1.4.2.2 Categoria de la qualitat de l'aire i IT 1.1.4.2.3 cabal mínim d'aire exterior de ventilació

En base a la IT 1.1.4.2.2 es defineix la qualitat de l'aire interior dels espais en que es d'aplicació el RITE, i en base a la IT 1.1.4.2.3 el cabal mínim del aire exterior de ventilació, segons l'ús del espai. Es resumeix en la següent taula:

Càlcul necessitats de ventilació

local					qualitat	cabals ventilacio				cabal	
edifici	planta	nombre	característiques		aire int	RITE		renv	introduir	ventilació	
			tipo local	ocup		ratio segons tipus de local		hora	cabal directe		
						habitable	no habitable				
				n	(IDA)	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	m3/h
1	pb	vestíbul d'accés	habitable		IDA2	0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	pb	museu-exposició	habitable	89	IDA2	1112,50	0,00	0,0		1112,50	4005
1	pb	magatzem PB	no habitable		IDA2	0,00	29,05	100,1		100,14	361
1	pb	accés espais de tre	habitable		IDA2	0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	pb	bany p.baixa	local de servei		---	0,00	0,00	0,0	40,00	40,00	144
1	p1	sala expositiva 2	habitable	24	IDA2	300,00	0,00	0,0		300,00	1080
1	p1	sala expositiva 3	habitable	30	IDA2	375,00	0,00	0,0		375,00	1350
1	p1	sala expositiva 1	habitable	27	IDA2	337,50	0,00	0,0		337,50	1215
1	p1	bany p.1	local de servei		---	0,00	0,00	0,0	32,00	32,00	115
1	p1	magatzem P1	no habitable		IDA2	0,00	42,33	121,8		121,83	439
1	p2	oficines 1	habitable	12	IDA2	150,00	0,00	0,0		150,00	540
1	p2	oficines 2	habitable	4	IDA2	50,00	0,00	0,0		50,00	180
1	p2	oficines 3	habitable	16	IDA2	200,00	0,00	0,0		200,00	720
1	p2	espai central	habitable	0	IDA2	0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	p2	bany p.2	local de servei		---	0,00	0,00	0,0	24,00	24,00	86
1	p2	office	habitable	20	IDA2	250,00	0,00	0,0		250,00	900
1	p3	oficines 4	habitable	12	IDA2	150,00	0,00	0,0		150,00	540
1	p3	oficines 5	habitable	4	IDA2	50,00	0,00	0,0		50,00	180
1	p3	oficines 6	habitable	16	IDA2	200,00	0,00	0,0		200,00	720
1	p3	espai central	habitable		IDA2	0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	p3	bany p.3	local de servei		---	0,00	0,00	0,0	24,00	24,00	86
1	p3	magatzem P3	no habitable		IDA2	0,00	43,58	81,7		81,67	294
1	p1	espai immersiu	habitable	6	IDA2	75,00	0,00	0,0		75,00	270
1	paltell	sala tecnica	no habitable		IDA2	0,00	33,20	100,1		100,14	361
						0,00	0,00				

Als banys s'opta pel criteri de 8l/s inodor.

MC 5.5.10.2.2. IT 1.1.4.2.4 Filtratge aire exterior

Qualitat de l'aire exterior: es considera ODA2, amb alta concentració de contaminants gasosos i partícules i en general per la selecció de filtres, una qualitat d'aire interior IDA2.
Nivell de filtratge:

- classe de filtratge mínima aire exterior, amb IDA2:
  - filtratge mínim F6/F8.

Els filtres projectat són iguals o superiors.

MC 5.5.10.2.3. IT 1.1.4.2.5. Aire d'extracció

Classificació de l'aire d'extracció:

- AE1, baix nivell de contaminació: locals on les emissions contaminants procedeixen bàsicament de persones (despatxos, escales, passadissos)
- AE2, moderat nivell de contaminació: banys, vestuaris, magatzems, espais de treball sense cocció o generació de vapors
- AE3, alt nivell de contaminació: zona cuina o forns amb extracció localitzada
- AE4, molt alt nivell de contaminació: locals d'emmagatzematge de residus de menjar

Aire amb categoria AE1: l'aire del local es retorna al propi local, en els locals climatitzats
Aire amb categoria AE2: utilitzat com aire de transferència entre oficines, escales, espais centrals i espais de treball a locals de servei i banys. Tot i així l'aire dels banys s'extreu directament al exterior.
Aire amb categoria AE3 i AE4: s'extreu directament al exterior, mitjançant extraccions localitzades.

MC 5.5.10.3. Exigència de higiene

Aquest apartat dona compliment a la exigència de qualitat tèrmica de l'ambient de la IT 1.1.4.3.

MC 5.5.10.3.1. IT 1.1.4.3.1 Producció d'aigua calenta per a usos sanitaris.

Producció instantània d'ACS, donant compliment a la normativa de prevenció de la legionel·la.

MC 5.5.10.3.2. IT 1.1.4.3.4 Obertures de servei per neteja de conductes i plènums d'aire

S'instal·len obertures de servei per permetre la neteja de conductes mitjançant registres o seccions desmuntables.

MC 5.5.10.3.3. IT 1.1.4.4 Exigència de qualitat de l'ambient acústic

Tots els equips es seleccionen amb especial atenció al seu nivell acústic.
Per evitar la transmissió de sorolls de la instal·lació de clima i ventilació es tenen en compte els següents punts:

- Instal·lació d'atenuadors i trams de conducte de fibra, tant a la impulsió com retorn de climatitzadors
- Instal·lació de conductes de fibra als conductes de presa d'aire i expulsió d'aire de ventilació.
- En el cas dels fancoils, es seleccionen equips amb velocitat mitja i amb motors EC amb regulació continua de la velocitat (0-10V)

Per evitar la transmissió de vibracions dels equips a la instal·lació es tenen en compte els següents punts:

- Instal·lació lones antivibratòries o conductes flexibles entre equips de distribució d'aire i conductes.
- Instal·lació de suports i bancades amb elements antivibratòris
- Instal·lació de maneguets antivibratòris per connectar bombes circuladores, bombes de calor, etc amb les canonades d'aigua.

MC 5.5.10.4. Exigència d'eficiència energètica i energies renovables i residuals

MC 5.5.10.4.1. IT 1.2.4.1.2 Generació de calor per climatització

IT 1.2.4.1.2.1 Requisits mínims de rendiments energètics dels generadors de calor.
Aquest apartat dona compliment a la IT 1.2.4.1.1 referent als requisits mínims de rendiments energètics dels generadors de calor.
IT 1.2.4.1.2.2 Fraccionament de potencia
En la següent taula es mostra el fraccionament de potència de la bomba de calor en mode de calefacció:

CARGAS PARCIALES EN CALEFACCIÓN											
ENTRADA											
Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temp. aire exterior	°C	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
Temp. salida condensador	°C	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00
Caudal fluido condensador	l/s	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218	8.218
SALIDA											
Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	*40.0*	*30.0*	*20.0*	*10.0*
Carga térmica	kW	170	153	136	119	102	85	*68*	*51*	*34*	*17*
Potencia absorbida total	kW	47.80	43.10	38.50	33.90	29.20	24.50	*20.10*	*15.70*	*11.30*	*6.850*
Temp. aire exterior	°C	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	*7.0*	*7.0*	*7.0*	*7.0*
Temp. entrada condensador	°C	40.00	40.50	41.00	41.50	42.00	42.50	*42.53*	*42.53*	*42.53*	*42.53*
Temp. salida condensador	°C	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	45.00	*45.00*	*45.00*	*45.00*	*45.00*
Caudal fluido condensador	l/s	8.219	8.219	8.219	8.219	8.219	8.219	*8.219*	*8.219*	*8.219*	*8.219*
Pérdida de carga	kPa	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	*33.1*	*33.1*	*33.1*	*33.1*
COP	kW/kW	3.563	3.552	3.538	3.521	3.498	3.467	*3.385*	*3.254*	*3.021*	*2.483*
Notas		Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.									

Generació de calor per ACS

MC 5.5.10.4.2. IT 1.2.4.1.2.4 Preparació d'aigua calenta sanitària per a usos sanitaris

Aquest apartat dona compliment a l'establert en els apartats HE4. On s'estableix que per poder considerar que les bombes de calor destinades a la producció d'ACS tenen una contribució renovable, han de disposar d'un valor de rendiment mitjà estacional igual o superior a 2,5, com és el cas.
S'adjunta com a Annex la declaració de l'SCOP del fabricant a temperatura de condensació fixa.

MC 5.5.10.4.3. IT 1.2.4.1.3 Generació de fred per climatització

IT 1.2.4.1.3.1 Requisits mínims de rendiments energètics dels generadors de fred.
Aquest apartat dona compliment a la IT 1.2.4.1.1 referent als requisits mínims de rendiments energètics dels generadors de calor. S'indica que els coeficients EER i COP són 3.08 i 3.52 respectivament, segons la norma UNE EN 14511.
IT 1.2.4.1.3.2 Escalonament de potencia en centrals de generació de fred
En la següent taula es mostra el fraccionament de potència de la bomba de calor en mode de refrigeració:

CARGAS PARCIALES EN REFRIGERACIÓN											
ENTRADA											
Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	40.0	30.0	20.0	10.0
Temperatura aire exterior	°C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00
Caudal evaporador	l/s	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739
SALIDA											
Carga	%	100.0	90.0	80.0	70.0	60.0	50.0	*40.0*	*30.0*	*20.0*	*10.0*
Carga frig.	kW	161.8	145.6	129.5	113.3	97.10	80.90	*64.70*	*48.50*	*32.40*	*16.20*
Potencia absorbida ventiladores modo chiller	kW	3.00	2.71	2.42	2.13	1.84	1.55	*1.27*	*0.99*	*0.71*	*0.43*
Potencia absorbida total	kW	51.90	46.90	41.90	36.90	31.80	26.80	*21.90*	*17.10*	*12.30*	*7.430*
Temperatura aire exterior	°C	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	35.0	*35.0*	*35.0*	*35.0*	*35.0*
Temp. entrada evaporador	°C	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00	9.50	*9.41*	*9.41*	*9.41*	*9.41*
Temp. salida evaporador	°C	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	*7.00*	*7.00*	*7.00*	*7.00*
Caudal evaporador	l/s	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	7.739	*7.740*	*7.740*	*7.740*	*7.740*
Pérdida de carga	kPa	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	29.3	*29.3*	*29.3*	*29.3*	*29.3*
EER	kW/kW	3.118	3.106	3.092	3.074	3.051	3.019	*2.951*	*2.839*	*2.640*	*2.180*
Notas		Nota: Los valores en cursiva representan valores asociados a un funcionamiento por debajo de la parcialización mínima.									

MC 5.5.10.4.4. Xarxes hidràuliques i xarxes de conductes

Aquest apartat dona compliment a l'exigència d'eficiència energètica de les xarxes de canalitzacions i conductes de fred i calor de la IT 1.2.4.2.
S'identifiquen els següents circuits hidràulics:

- Circuit d'aigua de calefacció / refrigeració
- Circuit d'aigua de producció d'ACS

S'identifiquen les següents xarxes de conductes d'aire:

- Xarxa d'aportació i extracció d'aire de ventilació amb recuperador de calor
- Xarxa d'extracció d'aire de ventilació de locals humits (banys)
- Xarxa d'extracció d'aire de ventilació de magatzems
- Xarxa d'aire climatitzat dels climatitzadors (impulsió i retorn)

IT 1.2.4.2.1. Aïllament de xarxes hidràuliques
S'aïllen canonades, equips, dipòsits, vàlvules i en general tots els accessoris de la instal·lació.
L'aïllament de canonades es realitzarà amb conquilla elastomèrica amb barrera de vapor i un coeficient de conductivitat no menor a 0,04 W/m ºK. Els espessors mínims són els indicats a les taules de la IT 1.2.4.2.1.2:

fluids calents, trams interior edifici (Tabla 1.2.4.2.1)

diàmetre exterior tuberia mm	espessor mínim aïllament segons temperatura màxima fluid 40 a 60 ºC mm	60 a 100ºC mm	100 a 180ºC mm
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

fluids freds, trams interior edifici (Tabla 1.2.4.2.3)

diàmetre exterior tuberia mm	espessor mínim aïllament segons temperatura mínima fluid -10 a 0 ºC mm	0 a 10ºC mm	> 10 mm
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

fluids calents, trams exterior edifici (Tabla 1.2.4.2.2)

diàmetre exterior tuberia mm	espessor mínim aïllament segons temperatura màxima fluid 40 a 60 ºC mm	60 a 100ºC mm	100 a 180ºC mm
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50
60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

fluids freds, trams exterior edifici (Tabla 1.2.4.2.4)

diàmetre exterior tuberia mm	espessor mínim aïllament segons temperatura mínima fluid >-10 a 0 ºC mm	> 0 a 10ºC mm	> 10 mm
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

circuits frigorífics (Tabla 1.2.4.2.5)

diàmetre exterior tuberia mm	interior edifici mm	exterior edifici mm
D ≤ 13	10	15
13< D ≤ 26	15	20
26 < D ≤ 35	20	25

ACS (Tabla 1.2.4.2)

diàmetre exterior tuberia mm	espessor mínim aïllament interior edifici mm	exterior edifici mm
D ≤ 35	30	40
35 < D ≤ 60	35	45
60 < D ≤ 90	35	45
90 < D ≤ 140	45	55
140 < D	45	55

Amb materials amb conductivitats inferiors a 0.04W/m/K l'espessor es pot corregir tal com indica el punt 8 d'aquest IT.
Les canonades exteriors i els accessoris es protegeixen de les inclemències meteorològiques amb un planxa d'alumini o aïllament amb protecció contra la intempèrie.

IT 1.2.4.2.2. Aïllament de xarxes de conductes

Segons el RITE, per tal d'evitar pèrdues tèrmiques, l'aïllament dels conductes es de 30mm al interior i de 50mm al exterior, tenint com a referencia un coeficient de conductivitat de 0,04 W/m ºK a 10ºC. Segons el material instal·lat aquests aïllament poden ser menors.
Aïllament de les xarxes de conductes:

- Xarxa d'aportació i extracció d'aire de ventilació amb recuperador de calor: realitzada amb fibra de vidre de 25mm d'espessor, per la presa d'aire i l'expulsió. Els conductes metàl·lics d'aportació i extracció s'aïllen amb 10mm per evitar condensacions.
- Xarxa d'extracció d'aire de ventilació de locals humits (banys): no s'aïlla al no haver perill de condensació. Es realitza amb conducte circular de xapa d'acer galvanitzat
- Xarxa d'aire climatitzat dels climatitzadors (impulsió i retorn): amb fibra de vidre de 25mm d'espessor, o aïllament interior en cas de conductes de metàl·lics.

IT 1.2.4.2.3. Estanqueïtat de la xarxa de conductes

Les xarxes de conductes tenen una estanqueïtat corresponent a la classe ATC4 o superior.

IT 1.2.4.2.4 Caiguda de pressió dels components

Totes les caigudes de pressió de tots els components de les xarxes hidràuliques i de les xarxes de conductes (reixes, boques de ventilació, filtres, etc) són les necessàries per assegurar les corresponents prestacions dels equips.

IT 1.2.4.2.5 Eficiència energètica dels equips que transporten fluids

SFP de ventiladors d'aportació d'aire:

- Sistemes de ventilació simple, SFP 3: de 750 a 1250 W/m3/s
- Sistemes de condicionament d'aire, SPF 4: de 1250 a 2000 W/m3/s

SFP de ventiladores d'extracció d'aire:

- Sistemes de ventilació simple, SFP 2: de 500 a 750 W/m3/s
- Sistemes de condicionament d'aire, SPF 3: de 750 a 1250 W/m3/s

IT 1.2.4.2.7 Xarxa de canonades
Tota la instal·lació esta equilibrada amb vàlvules d'equilibrat dinàmic o estàtic segons el cas.

MC 5.5.10.4.5. Control

Aquest apartat dona compliment a l'exigència d'eficiència energètica de control de la IT 1.2.4.3.
IT 1.2.4.3.1 Control instal·lacions de climatització
Control de fancoils:

- Cada sala disposa d'un comandament de sala, amb termòstat i control del mode de treball, consigna de temperatura, selecció de velocitat de ventilador, etc. Amb interface de comunicació RS485 per bus Modbus.
- Cada fancoil disposa d'un mòdul remot o mòdul de zona, per a regulació de vàlvules i ventilador. Amb interface de comunicació RS485 per bus Modbus.
- Tots els comandament de sala i mòduls de zona de fancoils es connecten amb cable tipus EIA485 entre ells i amb l'estació màster del sistema de control del edifici (BMS). Es comuniquen amb Modbus

Control dels climatitzadors:

- Els climatitzadors disposen del seu propi sistema de control i sondes totalment cablejades i instal·lades. S'integra al sistema de control del edifici (BMS) amb cable de xarxa U/UTP i es comunica amb protocol Bacnet.
- Les consignes de treball es poden programar des del propi control del equip. La temperatura de la sala es controla amb una sonda al retorn del equip.

En tots els casos, des del sistema SCADA del BMS es poden modificar, seleccionar i programar els modes de treball i consignes de cada sala o equip.
IT 1.2.4.3.2.Control de les condicions termo-higromètriques
Ens els espais climatitzats la categoria del control de les condicions termo-higromètriques correspon a la categoria THM-C3: es controla i garanteix la ventilació, l'escalfament o refrigeració del local i es veu afectat pel sistema la deshumidificació.
IT 1.2.4.3.3.Control de la qualitat de l'aire interior
La categoria de control de la qualitat de l'aire interior es diferent segons l'espai:

- En general control amb classificació IDA-C6, sistema controlat amb sensors de C02.
- Locals humits: IDA-C3, el sistema funciona segons un horari determinat

IT 1.2.4.3.4.Sistemes d'automatització i control d'instal·lacions.
L'edifici consta amb un sistema de gestió tècnica centralitzada BMS per al control i l'automatització de les instal·lacions de climatització, la monitorització energètica i la integració de l'estat i alarma de defecte d'altres sistemes amb el seu propi sistema de control.

MC 5.5.10.4.6. Comptabilització de consums

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de comptabilització de consums de la IT 1.2.4.4.
Les instal·lacions tèrmiques de l'edifici consten de més de 70kW. Es mesura el consum tèrmic tant de climatització com de producció d'ACS.

MC 5.5.10.4.7. Recuperació de l'energia

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de recuperació de l'energia de la IT 1.2.4.5.
IT 1.2.4.5.2 Recuperació de calor del aire d'extracció
La ventilació dels locals es superior als 0.28m3/s, per tant, són necessaris sistemes de recuperació de calor de l'aire d'extracció.
La ventilació es realitza amb recuperadors de calor entàlpics, ja sigui integrats en climatitzadors modulars o en equips recuperadors de calor compactes.
Als locals humits, la ventilació es realitza amb ventiladors de tipus inline, i l'aire s'expulsa directament al exterior.
IT 1.2.4.5.4 Zonificació
El sistema de climatització està zonificat.
Cada zona climatitzada disposa del seu propi equip de climatització amb control de temperatura.

MC 5.5.10.5. Aprofitament d'energies renovables i residuals

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de l'ús d'energies renovables i aprofitament d'energies residuals de la IT 1.2.4.6.

IT 1.2.4.6.1 Contribució de l'energia renovable o residual per a la producció tèrmica de l'edifici.

A la certificació energètica es justifica que els valors límit de consum d'energia primària no renovable estan dins els límits establerts pel HE0.

Pel que fa a la climatització d'espais la generació de calor prové d'una bomba de calor, que té un rendiment estacional superior a 2.5.

MC 5.5.10.6. Limitació de l'ús d'energies convencionals

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de limitació de l'ús d'energies convencionals de la IT 1.2.4.7.

Es dona compliment ja que:

- no s'utilitza l'efecte Joule per a climatització
- no es climatitzen els locals no habitables
- no s'utilitza l'acció simultània de fluids amb temperatures oposades per mantenir les condicions termo-higromètriques d'un local.
- no s'utilitzen combustibles sòlids d'origen fòssil

MC 5.5.10.7. Exigència de seguretat

MC 5.5.10.7.1. Xarxes hidràuliques i xarxes de conductes

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de seguretat a les xarxes de canonades i conductes de fred i calor de la IT 1.3.4.2

IT 1.3.4.2.2. Alimentació de circuits hidràulics

La línia d'alimentació de circuit hidràulics inclou un desconnector o vàlvula de retenció per evitar refluxos d'aigua, manòmetre, reductor de pressió, filtre i un comptador d'aigua. Per a la potència de la instal·lació l'ompliment es realitza amb una canonada de DN25 (diàmetre interior de 20mm mínim) el circuit de calor i de DN32 el circuit de fred. Diàmetre segons la següent taula:

DN mínim connexió alimentació (Tabla 3.4.2.2)

potència útil kW	DN calor mm	DN fred mm
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

IT 1.3.4.2.3. Buidat y purga

Els circuits hidràulics es preveu que es poden buidar de forma completa o parcial. Diàmetres segons la següent taula:

DN mínim connexió buidat (Tabla 3.4.2.3)

potència útil kW	DN calor mm	DN fred mm
punt buidat parcial		
qualsevol potència	20	20
punt de buidat total, punt més baix		
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

DN mínim connexió purga

potència útil kW	DN calor mm	DN fred mm
qualsevol potència	15	15

IT 1.3.4.2.4. Expansió

S'instal·la un vas d'expansió en tots els circuits hidràulics. Absorbeix els volums de dilatació dels fluids. Disposa de manòmetre i vàlvula de seguretat. Els desaigües de les vàlvules de seguretat són vistos.

IT 1.3.4.2.6. Dilatació

Es segueixen les recomanacions del fabricant de les canonades pel que fa a la instal·lació de derivacions, lires, suports lliscant, per tal d'absorbir les dilatacions.

IT 1.3.4.2.7. Cops d'ariet

Segons indicacions de la següent taula:

Cop d'ariet

diàmetre mm	consideració
DN100 < D	ús de vàlvules de papallona amb desmultiplicador
DN32 < D	prohibit l'ús de vàlvules de retenció de simple clapeta
DN32 < D ≤ DN150	ús de vàlvules de retenció de disc o disc partit, amb molla de retorn
DN150 < D	ús de vàlvules de disc o motoritzades amb temps d'actuació ajustable

IT 1.3.4.2.8. Filtració

Filtre abans de qualsevol element sensible: fancoils, vàlvules de control, etc

IT 1.3.4.2.9. Tubs de circuits frigorífics

Pel disseny i dimensionament de les tuberies dels circuits frigorífics es complirà amb la normativa vigent.

Es tindrà en compte el següent:

- Les tuberies deuen suportar la pressió màxima específica del refrigerant.
- Els tubs seran nous, amb espessors adequats a la pressió de treball
- El dimensionament de les tuberies segons indicacions del fabricant.
- Les tuberies es deixaran instal·lades amb els extrems tapats i soldats fins el moment de la connexió.

IT 1.3.4.2.10. Conductes d'aire

Els materials i la fabricació dels conductes, la velocitat de l'aire i la pressió màxima admesa compleixen amb les que s'indiquen a les normes citades al RITE.

La connexió d'unitats terminals s'admet fer-la amb un màxim d'1,5m de tub flexible.

IT 1.3.4.2.11 Tractament d'aigua

Es disposa d'equips desgasificadors per tal d'eliminar l'aire dissolt a l'aigua dels circuits hidràulics.

MC 5.5.10.7.2. Protecció contra incendis

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de seguretat a les xarxes de canonades i conductes de fred i calor de la IT 1.3.4.3

Es compleix la reglamentació vigent justificada al projecte d'incendis.

MC 5.5.10.7.3. Seguretat d'utilització

Aquest apartat dona compliment a l'exigència de seguretat a les xarxes de canonades i conductes de fred i calor de la IT 1.3.4.4

IT 1.3.4.4.3 Accessibilitat

Es pot accedir a tots els elements de la instal·lació (equips, elements de mesura, etc), segons indicacions de fabricant.

IT 1.3.4.4.4.Senyalització

A la sala dels responsables de manteniment, es disposa d'un plànol amb esquema de principi de la instal·lació i del manual d'us i manteniment de la instal·lació.

Es senyalitzen les conduccions de la instal·lacions segons la norma UNE 10001000.

IT 1.3.4.4.5. Mesures

S'instal·len els següents elements de mesura amb les següents condicions:

- Termòmetres i manòmetre a la impulsió i retorn de col·lectors i equips amb bescanvi tèrmic.
- Manòmetre a cada vas d'expansió
- Bombes circuladores: pont de mesura manomètrica
- Tots els acumuladors amb termòmetre
- Termòmetre a l'entrada d'aigua freda sanitària
- En els recuperadors de calor i unitats de tractament d'aire: mesura de les magnituds físiques (temperatura i humitat) dels corrents d'aire abans i després del recuperador, i a la impulsió i retorn d'aire climatitzat.

Les mesures de temperatura es realitzen amb sondes amb vaina i les mesures de pressió amb manòmetres amb elements amortidors d'oscil·lacions de l'agulla indicadora.

MC 5.5.10.8. Muntatge



MC 5.5.10.8.1. Proves

Es realitzen les següents proves de control d'execució de les instal·lacions acabades segons IT 2.2:

instrucció tècnica	proves de posta en servei realitzar segons els procediments indicats al RITE
IT 2.2.1	equips: presa de dades dels funcionaments dels equips i registre de dades de funcionament nominal
IT 2.2.2	proves d'estanquitat a les xarxes hidràuliques
	1 proves segons UNE 14336 per tubs metàl·lics i UNE 12108 per tubs plàstics
	2 preparació i neteja de xarxes hidràuliques
	3 prova preliminar d'estanquitat
	4 prova de resistència mecànica
	5 reparació de fugues detectades i altres anomalies
IT 2.2.3	proves d'estanqueïtat de circuits frigorífics segons normativa vigent i reparació de fugues si fa falta
IT 2.2.4	proves de lliure dilatació
IT 2.2.5	proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (preparació i neteja de xarxa de conductes i proves de resistència estructura i estanqueïtat)
	1 preparació i neteja de xarxes de conductes
	2 proves de resistència estructural i estanquitat
IT 2.2.7	proves finals amb els procediments indicats al RITE.

MC 5.5.10.8.2. Ajust i equilibrat

Segons la IT 2.3.2 Sistemes de distribució i difusió d'aire, cal documentar i procedir a l'ajut i equilibrat de tots els sistemes de distribució d'aire, segons les indicacions del RITE.
Segons la IT 2.3.3 Sistemes de distribució d'aigua, cal documentar i procedir a l'ajut i equilibrat de tots els sistemes de distribució d'aigua, segons les indicacions del RITE.
Segons la IT 2.3.4. Control automàtic, s'ajuntaran els paràmetres de control de les instal·lacions als valors de disseny.

MC 5.5.10.8.3. Eficiència energètica

L'empresa instal·ladora ha de fer i documentar les proves d'eficiència energètica segons indica la IT 2.4:

- Comprovació del funcionament de la instal·lació en condicions de règim
- Comprovació de l'"eficiència energètica dels equips de generació de calor i fred en les condicions de treball
- Comprovació de les bateries de bescanvi de calor
- Comprovació del funcionament dels elements de regulació i control
- Comprovació que els consums energètics són dins dels marges previstos pel projecte
- Comprovació del funcionament i potència absorbida pels motors elèctrics

MC 5.5.10.9. Manteniment i us

MC 5.5.10.9.1. Operacions de manteniment preventiu i seguretat

Segons la IT 3.3, per a instal·lacions de potència útil nominal més grans de 70kW, com és el cas, la empresa encarregada del manteniment, ha d'elaborar un Manual d'us i manteniment que entregarà al titular de la instal·lació.
A continuació s'indiquen les operacions de manteniment preventiu i la seua periodicitat, segons el RITE apartat IT3.3, taula3.3

Operació de manteniment		període
8.	Revisió del vas d'expansió	m.
9.	Revisió dels sistemes de tractament daigua	m.
14.	Comprovació de nivells d'aigua en circuits	m.
15.	Comprovació d'estanquitat de circuits de canonades	t.
16.	Comprovació d'estanquitat de vàlvules d'intercepció	2 t.
17.	Comprovació de tarat d'elements de seguretat	m.
18.	Revisió i neteja de filtres daigua	2 t.
19.	Revisió i neteja de filtres daire	m.
20.	Revisió de bateries de bescanvi tèrmic	t.
22.	Revisió i neteja d'aparells de recuperació de calor	2 t.
23.	Revisió d'unitats terminals aigua-aire	2 t.
24.	Revisió d'unitats terminals de distribució d'aire	2 t.
25.	Revisió i neteja d'unitats d'impulsió i retorn d'aire	t.
26.	Revisió d'equips autònoms	2 t.
27.	Revisió de bombes i ventiladors	m.
28.	Revisió del sistema de preparació daigua calenta sanitària	m.
29.	Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic, especialment a les instal·lacions ubicades a la intempèrie	t.
30.	Revisió del sistema de control automàtic	2 t.

S Un cop cada setmana.

S* Aquestes operacions les pot fer el mateix usuari, amb l'assessorament previ del mantenidor.

m Un cop al mes; la primera a l'inici de la temporada.

t Un cop per temporada (any).

2 t Dues vegades per temporada (any); una a l'inici de la mateixa i una altra a la meitat del període d'ús, sempre que hi hagi una diferència mínima de dos mesos entre totes dues.

MC 5.5.10.9.2. Programa de gestió energètica

Avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor i fred

Segons la IT 3.4.1 i la IT 3.4.2 es realitza l'avaluació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor i fred per part de l'empresa mantenidora. Segons les taules 3.2 i 3.3 d'aquestes IT, les mesures a realitzar per questa instal·lació, que es superior a 70kW i inferior a 1000kW, s'indiquen a continuació:

mesures de generadors de fred		periodicitat	
		70<P<1000kW	P>1000kW
1.	Temperatura del fluid exterior a l'entrada i sortida de l'evaporador.	3m	m
2.	Temperatura del fluid exterior a entrada i sortida del condensador.	3m	m
3.	Pèrdua de pressió a l'evaporador en plantes refredades per aigua.	3m	m
4.	Pèrdua de pressió al condensador en plantes refredades per aigua.	3m	m
5.	Temperatura i pressió d'evaporació.	3m	m
6.	Temperatura i pressió de condensació.	3m	m
7.	Potència elèctrica absorbida.	3m	m
8.	Potència tèrmica instantània del generador, com a percentatge de la càrrega màxima.	3m	m
9.	EER instantani.	3m	m

m: Un cop al mes

3 m: Cada tres mesos; la primera a l'inici de la temporada.

Assessorament energètic

Segons la IT 3.4.4 L'empresa mantenidora assessorarà al titular recomanant millores a la instal·lació per a major eficiència energètica, i farà un seguiment de l'evolució del consum d'energia i aigua per a detecció de desviacions i llur correcció.

MC 5.5.10.9.3. Instruccions de seguretat

Segons la IT 3.5, les instruccions de seguretat seran les adequades a les característiques de la instal·lació per a evitar que els operaris pateixin danys, per això es garanteixen els espais de manteniment suficients.



Es retolarà els elements perillosos de local tècnic o equips, amb instruccions i advertències de seguretat necessàries, pel que fa a la parada d'equips per a manteniment, tancament de vàlvules, advertències d'equips concrets, etc.

MC 5.5.10.9.4. Instruccions de funcionament i maniobra

Segons la IT 3.6, es col·loquen les indicacions de maneig i esquemes de maniobra dels equips i del conjunt de la central tèrmica a l'accés d'aquesta, en lloc visible, portant informació sobre el control i funcionament de les instal·lacions.

MC 5.5.10.9.5. Instruccions de funcionament

Segons la IT 3.7, cada equip portarà associat un programa de funcionament amb la següent informació:

a) horari de posta en marxa
b) ordre de posta en marxa i parada
c) programa de modificació del règim del conjunt o de part d'equips
d) programa de parades intermitges del conjunt o part dels equips
e) programa i règim especial per als caps de setmana i per a condicions especials d'ús de l'edifici o condicions exteriors excepcionals

MC 5.5.10.10. Inspeccions

Les inspeccions es realitzaran complint les exigències tècniques, procediments i periodicitat que indica la instrucció tècnica IT4 del RITE.

MC 5.6. Sistemes de ventilació i extracció especifica

MC 5.6.1. Extracció de fums de la combustió

La bomba d'incendis amb motor Diesel consta d'extracció de fums a coberta.
Amb xemeneia modular metàl·lica en acer inoxidable aïllada (doble paret amb aïllament de 100mm), específicament dissenyada per a aplicacions de grups electrogen i calderes que requereixen resistència al foc interior i exterior (pas de compartimentacions d'incendi). Amb capacitat per treballar fins a temperatures de 600ºC.
Amb classificació segons la norma EN 13501-2:2023:

- EI 120 ve (i→o) EI 240 ve (o→i)
- EI 120 ho (i→o) EI 240 ho (o→i)

Tipus Dinak EI80/140CH+

MC 5.7. Instal·lacions elèctriques

Es projecta la instal·lació elèctrica de baixa tensió completament nova, incloent la instal·lació d'enllaç, instal·lació interior i la producció d'energia renovable amb fotovoltaica.
La única instal·lació existent que pot ser aprofitable és la posta a terra del edifici, que s'haurà de verificar i, segons el cas, modificar.
Es tracta d'un local de pública concurrència, i la instal·lació que es projecte complirà amb tots els requisits que requereixen aquest tipus d'instal·lacions.
Degut a l'activitat i el nombre d'ocupants, segons el REBT es necessari un doble subministrament.

MC 5.7.1. Normativa

- RD 842/2002 pel qual s'aprova el REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- Real Decret 244/2019. Del 5 d'Abril, pel que es regula les condicions administratius, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica
- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB HE 6. Dotacions mínimes per la infraestructures de recàrrega de vehicles elèctrics
- Normes UNE d'aplicació.
- Normes tècniques particulars de les empreses distribuïdores d'energia en baixa tensió.

MC 5.7.2. Aspectes generals

Segons la ITC BT 28:

- L'edifici es classifica coma local de pública concurrència al ser un local de reunió amb una ocupació superior a 50 persones. (ITC BT 4 grup I)

Aquest edifici, segons el Projecte de Seguretat Contra Incendis, té una ocupació prevista superior a 300 ocupants i per tant, es necessari un subministrament complementari de socors.
L'edifici consta d'espais que es poden classificar com a locals de característiques especials:

- Instal·lació generadora: la instal·lació fotovoltaica (ITC BT 4 grup C)

MC 5.7.3. Subministrament elèctric

El subministrament elèctric prové d'un centre de transformació de companyia.
El projecte proposa que l'edifici consti de subministrament normal i complementari de socors:

- Subministrament normal
  - Potència màx, kW: 170kW
  - Fusibles CGP, A: segons companyia
  - Tensió, V: 400V
  - Escomesa: soterrada
- Subministrament de socors:
  - Potència màx, kW: 25,5 kW
  - Fusibles CGP, A: segons companyia
  - Tensió, V: 400V
- Producció energia elèctrica fotovoltaica:
  - Potència màx, kW: 21.07
  - Tensió, V: 400V
  - Punt de connexió: quadre general

Es preveu una potència màxima simultània de: 170 kW
A continuació es mostra una taula de potències previstes:

QGBT

Càrregues elèctriques							Potència instal·lada		coeficients d'us		Potència simultània	
servei	tipo (l/f/p)	Potència kW	fases 1/3	cos fi	ud	circuits	P kW	S kVA	ku	ks	P kW	S kVA
Subministrament Reserva												
Equipament de seguretat		**16,10**					**16**	**19**		**0,06**	**1,0**	**1,0**
Bomba de PCI	f	15,1	3	0,85	1		15	18	0,0	1,0	0,0	0,0
Seguretat intrusió, alarma incendis, etc	f	0,5	1	1,00	1		1	1	1,0	1,0	0,5	0,5
Telecos	f	0,5	1	1,00	1		1	1	1,0	1,0	0,5	0,5
equipament vari (retenidors, ascensor,...)	f	10,5	3	0,85	1		11	12	1,00	1,00	10,5	12,4
Subministrament Normal.												
Subquadres		**76,05**					**76**	**87**		**0,48**	**36,3**	**41,7**
Q01. Oficines		*43,7*	3	0,90	1		44	49	1,0	*0,4*	15,3	17
Q02. Sala tècnica		*32,4*	3	0,85	1		32	38	1,0	*0,7*	21,1	25
SQAV1 Audiovisuals PB		*43,0*	3	0,85	1		43	50	1,0	*0,7*	30,1	35
SQAV2 Audiovisuals P1		*33,9*	3	0,85	1		34	40	1,0	*0,7*	23,7	28
SQAV3 Audiovisuals PC		*11,0*	3	0,85	1		11	13	1,0	*0,7*	7,7	9
Equipament clima		**115,93**					**129**	**152**		**0,66**	**85,42**	**100,50**
BC01 bomba calor clima	f	52,53	3	0,85	1		53	62	1,00	0,8	42,0	49,4
BC02 bomba calor ACS	f	13,40	3	0,85	2		27	32	1,00	0,5	13,4	15,8
CLV01 climatit. vertical 1	f	8,4	3	0,85	1		8,4	9,9	0,60	1,0	5,0	5,9
CLV01 climatit. vertical 2	f	18,0	3	0,85	1		18,0	21,2	0,60	1,0	10,8	12,7
CLV01 climatit. vertical 3	f	5,0	3	0,85	1		5,0	5,9	0,60	1,0	3,0	3,5
CLV01 climatit. vertical 4	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
CLV01 climatit. vertical 5	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
CLV01 climatit. vertical 6	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
Equipament vari		**0,40**					**1**	**1**		**1,00**	**0,8**	**0,9**
Fancoils	f	0,2	1	0,85	5		0,8	0,9	1,00	1,00	0,8	0,9
Tractament aigua xarxa	f	0,3	1	0,85	1		0	0	0,0	1,0	0,0	0,0
Equipament endolls i enllumenat		**11,80**					**24**	**27**		**0,53**	**12,9**	**14,2**
Endolls	p	2,5	1	0,85	90	6	15,0	17,6	0,20	0,11	5,0	5,8
Enllumenat	l	6,8	1	0,95	1		6,8	7,2	1,00	0,80	5,4	5,7
Enllumenat exterior	l	2,5	1	0,95	1		2,5	2,6	1,00	1,00	2,5	2,6
potència total normal							295,9	343,7		0,56	166,2	193,3
potència total normal	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**295,9**	**343,7**		**0,55**	**162,7**	**171,3**
potencia total reserva							21,4	24,9		0,29	6,3	7,2
potencia total reserva	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**21,4**	**24,9**		**0,55**	**11,7**	**12,4**

Potència simultania de l'equipament, kW:	**163**
Potència contractació, kW:	**173**

subministrament normal

Potència simultània, KVA	171
Intensitat simultània, A	247
Calibre interruptor general, A	250
Potència màxima admissible, kVA	173
Reserva de potència, kVA	1,9
Reserva de potència, %	1%

MC 5.7.4. Instal·lació d'enllaç

Cada subministrament té la seva pròpia instal·lació d'enllaç, formada pels següents elements:

Caixa de seccionament (CS) i caixa general de protecció (CGP) (Subministrament normal)
Es situa en un armari específic, situat a la part interior de la façana del carrer La Rambla.
La caixa de seccionament (CS) rep el cablejat de l'escomesa i en deriva cap a la caixa general de protecció (CGP). La CGP consta de fusibles tipo BUC i amb sortida de cablejat per la part inferior.

Caixa de seccionament (CS) i caixa general de protecció (CGP) (Subministrament de socorrs)
Es situen en el mateix armari que les anteriors.
La caixa de seccionament (CS) rep el cablejat de l'escomesa i en deriva cap a la caixa general de protecció (CGP). La CGP consta de fusibles tipo BUC i amb sortida de cablejat per la part inferior.

Linia general d'alimentació
Pel subministrament normal i de socorrs, és la línia que uneix la CGP amb la TMF 1 i TMF10 respectivament.

Caixa de protecció i mesura de mes de 15 kW, TMF10 (subministrament normal)
Es situa en un altre armari al costat de l'accés secundari a l'edifici.
Consta d'un interruptor de control de potència (ICP) de 400 A.

Caixa de protecció i mesura de mes de 15kW, TMF1 (subministrament de socors)
Es situa en un altre armari al costat de l'accés secundari a l'edifici.
Consta d'un interruptor de control de potència (ICP) de 63 A.

Derivació individual
Pel subministrament normal: Línia que uneix el comptador, situat a la TMF10, fins el quadre general.
Pel subministrament de socors: Línia que uneix el comptador situat a la TMF1, fins el quadre general.
Discorre enterrat per sota de l'edifici fins arribar a la sala de màquines del altell, on es troba el QGBT.
Amb cablejat RZ1-K 0,6/1kV (AS+) el subiminstrament de socors i amb cablejat RZ1-K 0,6/1kV (AS).

MC 5.7.5. Instal·lació interior

MC 5.7.5.1. Qualitat del subministrament elèctric

MC 5.7.5.1.1. Compensació d'energia reactiva

Es preveu la instal·lació duna bateria de condensadors, de 3 etapes (6 nivells de regulació), per mantenir el factor de potencia per sobre de 0,95.

MC 5.7.5.1.2. Sistema d'alimentació ininterromput (SAI)

Es preveu la instal·lació d'un SAI per alimentar els racks, central d'incendis, central d'intrusió, control BMS i control d'accessos.
El SAI ofereix una protecció extra als equips electrònics i una continuïtat de servei d'uns 10 o 20min, per tal d'evitar la seua apagada en casos de talls curts de tensió.

MC 5.7.5.2. Quadre elèctrics

Tots els quadres elèctrics consten d'un armari amb evolvent metàl·lica o plàstica, segons el cas, amb portes amb pany, muntat superficialment a paret, i amb espai suficient per allotjar els elements indicats a l'unifilar. Es situen en tots els casos en armaris o locals accessibles només a personal autoritzat.
En tots els casos s'identificarà cada línia elèctrica i els quadres inclouran l'esquema unifilar al seu interior.
A la sala de maquines de la planta altell s'instal·la el QGBT (Quadre general de baixa tensió). La distribució elèctrica de baixa tensió es basa en instal·lar un subquadre a planta segona que dona servei a les oficines, un subquadre a la sala d'instal·lacions de planta coberta i en la mateixa sala el subquadre de la instal·lació fotovoltaica i tres subquadres per a les instal·lacions d'audiovisuals situats en planta altell, primera i tercera.
El criteri general de de tost els quadres i proteccions son els següents:

- IGA i protecció contra sobretensions permanents i transitòries, de tipus 1+2, al QGBT.
- IGA general per cada subquadre
- Protecció magnetotèrmica i diferencial de totes les línies.
- Els diferencials de les línies terminals són de classe AC, de sensibilitat de 30mA i instantanis, excepte els que alimenten el rack, central de seguretat i incendis que són de classe A superinmunitzats; el diferencial de les línies que alimenten de subquadres són de classe AC, sensibilitat 300mA i selectius. Segons el cas els diferencials son modulars o de tipus relé diferencial.
- La protecció magnetotèrmica amb PIA de carril DIN.
- Contactors de maniobra de les línies dels equips que ho requereixen
- Analitzadors de xarxa o comptadors elèctrics per les línies que ho requereixen
- Altres elements com bornes, derivadors, etc i espai d'un 20% per ampliacions futures.

La distribució de línies de cada quadre i les càrregues que alimenta es mostra als esquemes unifilars.

MC 5.7.5.3. Canalitzacions

Es preveuen les següents canalitzacions.
Canalització per safates:

Safates de xapa d'acer galvanitzat llises sense tapa. Nomes tenen tapa aquells trams que puguin quedar accessibles a personal no autoritzat. S'instal·la tàbic separador per separar el cablejat de potència del de telecomunicacions, en aquells trams que ho necessitin.
Safates de xapa d'acer galvanitzat llises amb coberta, per a la instal·lació de fotovoltaica.
Safates de xapa perforada d'acer galvanitzat, instal·lades per als recorreguts verticals per l'interior dels patis.
Safates de reixeta d'acer sense tapa. S'instal·la tàbic separador per separar el cablejat de potència del de telecomunicacions, en aquells trams que ho necessitin.

Tubs rígid de material metàl·lic:

Per trams superficials en instal·lació vista. Es la solució general per a la distribució de cablejat en instal·lació vista.

Tubs flexibles corrugats de material plàstic.

Per a trams encastats o trams superficials al interior de fals sostre.

Tubs amb instal·lació enterrada:

Per a distribució exterior, comunicació des de la TMF10 i TMF1 fins el QGBT.

La distribució entre QGBT i suquadres situat a la sala tècnica de la planta altell es realitza pel pati vertical amb safata fins arribar a cada subquadre. La distribució entre subquadres i les zones que serveixen es realitza per safata i des de la safata a tots els elements vistos amb tub metàl·lic vist. En el cas d'elements encastats a paret, l'alimentació serà amb tub encastat.
En tots els casos les canalitzacions es fixaran als paraments (horitzontals o verticals) o a elements estructurals amb els suports adequats.
Els suports han de seguir una línia estètica segons la DF d'arquitectura, sent coherents els colors, textures i materials entre suports i canalitzacions.
A les safates es poden instal·lar endolls, presses RJ45, caixes de derivació, enllumenat d'emergència, càmeres CCTV, detectors i altres elements, amb els suports adequats.

MC 5.7.5.4. Cablejat

El cablejat ha de tenir una classe de reacció al foc com a mínim de Cca-s1b,d1,a1, no propagador de l'incendi o la flama i amb una emissió i una opacitat de fum reduïdes i amb un baix contingut en halògens.
Tipus de cablejat previst:

- RZ1-K (AS) 0,6/1kV. Es el tipus de cablejat d'us general per a totes les càrregues elèctriques (inclús l'enllumenat exterior) que no siguin equips de seguretat. A partir de 25mm2 de secció el cablejat és unipolar, en cas contrari multipolar. Es pot instal·lar en qualsevol canalització.
- RZ1-K (AS+) 0,6/1kV. Cablejat resistent al foc, per alimentar els equips de seguretat no autònoms.
- H07Z1-K Type 2 (AS) pot substituir el cable RZ1-K(AS) només en distribució per tub (no enterrat) per alimentar càrregues del terminals, com ara lluminàries, endolls, unitats interiors de clima, etc.

Totes les derivacions i connexions es realitzen a l'interior de caixes de derivació. Les caixes de derivació que rebin tubs, són del mateix material i color que el tub.
Les característiques de tots els cablejats i canalitzacions seguiran les indicacions de la ITC BT 20 i 21 i 28.

MC 5.7.5.5. Mecanismes

La instal·lació de mecanismes es basa en ficar caixes de mecanismes fixes a l'arquitectura.
El codi de colors dels endolls és el següent:

- Endolls blancs s'alimenten del subministrament elèctric normal.
- Endolls vermells s'alimenten del SAI en cas que no hi hagi subministrament normal.

MC 5.7.5.5.1. Caixa de mecanismes

Tipus de caixa de mecanismes:
Tipus 1: 4 endolls i 2 connectors RJ45. Instal·lades a paviment
Tipus 2: 4 endolls, 3 connectors RJ45 i una tapa cega. Instal·lades en caixes superficials metàl·liques
Tipus 3: caixes de 2 endolls. Instal·lades superficials
Tipus 4: caixes de 2 endolls. Instal·lades encastades



MC 5.7.5.6. Receptors

Els receptors que alimenta la instal·lació elèctrica són:

- Motors elèctrics: bombes circuladores, d'incendi, ventiladors de climatitzadors, recuperadors i fancoils; equips d'elevació (ascensors).
- Enllumenat LED, tant interior com exterior
- Bateria de condensadors
- Sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAI)
- Preses de corrent per a connexió d'equipament general i informàtic.
- Equipament informàtic (switch, router, ordenadors, pantalles, etc) i equipament de seguretat (megafonia, CCTV, detecció d'incendis, intrusió, etc)

S'ha tingut en compte la naturalesa de cada receptor per al dimensionament de les proteccions i cablejat que els alimenta.

MC 5.7.6. Instal·lació de posta a terra

MC 5.7.6.1. Presa de terra general

Es existent. Cal assegurar que com a màxim consta de 15 Ohm de resistència de pressa de terra. En cas contrari s'haurà de modificar, ampliar o substituir amb una presa de terra de les característiques següents.

- Constituïda per un elèctrode soterrat de coure nu de 35mm2, formant un anell i/o malla, pel perímetre de del soterrani amb piques de 2m cada 2m. L'elèctrode està enterrat com a mínim 50cm.
- A l'elèctrode de presa de terra es connecten l'estructura metàl·lica de l'edifici o els ferros principals de les sabates o els murs soterrats, si són accessibles.
- També s'hi connecta l'estructura de l'ascensor.
- Les connexions de l'elèctrode es fan amb soldadura aluminotèrmica.

MC 5.7.6.2. Línia d'enllaç amb la presa terra

És el cable de 35mm2 nu, que uneix el pont de seccionament o comprovació amb la presa a terra. La unió amb la presa a terra es fa amb una arqueta sense fons i amb tapa. El pont de seccionament a l'interior d'una caixa aïllada, instal·lada al armari del quadre elèctric, sota d'aquest.

MC 5.7.6.3. Línia principal de terra

Cable de 35mm2 nu. Uneix la caixa de comprovació amb el born principal de terra o punt de posada a terra.

MC 5.7.6.4. Born principal de terra, conductors de protecció i conductors equipotencials

Ha aquest born es connecten:

- conductors de protecció de totes les línies elèctriques
- conductor equipotencial de les safates elèctriques i altres elements metàl·lics
- conductor equipotencial de la instal·lació fotovoltaica

Els conductors de protecció són els que acompanyen els conductors actius i totes les línies de potència ho incorporen (línies a subquadres i a càrregues terminals).
El conductor equipotencial de les safates metàl·liques, instal·lat sobre aquesta per garantir la continuïtat elèctrica de la safata, de 6mm2 nu. A aquest conductor se li connecta la xarxa de terra equipotencial que uneix les masses metàl·liques susceptibles de quedar en tensió (baranes, estructures de sostres falsos, portes metàl·liques, estructura instal·lació FV, etc).



MC 5.7.7. Justificació normativa

MC 5.7.7.1. Instal·lació d'enllaç

Es realitza segons els indicacions de les normes particulars de companyia i de les següents ITC:

- ITC BT 12 Esquemes
- ITC BT 13 CGP
- ITC BT 14 LGA
- ITC BT 15 DI
- ITC BT 16 Comptadors
- ITC BT 17 ICP

Les característiques estan descrites a la memòria descriptiva.

MC 5.7.7.2. Proteccions elèctriques

Es realitzen segons les indicacions i requeriments de la:

- ITC BT 22 Protecció contra sobreintensitats
- ITC BT 23 Protecció contra sobretensions
- ITC BT 24 Protecció contra els contactes directes i indirectes.
- ITC BT 28 Locals de pública concurrència

Tots els quadres tenen un interruptor general magnetotèrmic que permet la desconnexió en càrrega del quadre.
Totes les línies terminals i línies a subquadres incorporen:

- protecció magnetotèrmica , per protegir contra sobreintensitats : interruptor magnetotèrmic de carril DIN segons el cas, adequat a la secció de la línia i potència de les càrregues que alimenten.
- protecció diferencial, per a protecció contra contactes indirectes: amb blocs diferencials o relés diferencials segons el cas.

La protecció contra contactes directes es fa mitjançant protecció per aïllament de parts actives, per mitjà de barreres o evolvents, per mitjà d'obstacles i per posada fora de l'abast per allunyament. Totes les mesures anteriors serveixen per evitar que les persones alienes al personal de manteniment tinguin accés a les parts actives de la instal·lació. A més, a les línies que alimenten subquadres que s'instal·la un diferencial.
Tots els diferencials són selectius amb el que tenen aigües avall.

MC 5.7.7.3. Instal·lacions interiors: canalitzacions i conductors

Es realitzen segons les indicacions i requeriments de les següents ITC:

- ITC BT 19 Instal·lacions interior o receptores. Prescripcions generals
- ITC BT 20 Sistemes d'instal·lació
- ITC BT 21 Tubs i canals protectores
- ITC BT 28 Locals de pública concurrència

MC 5.7.7.3.1. Prescripcions generals

Segons la ITC-BT 19, la instal·lació interior té origen a la QGBT

MC 5.7.7.3.2. Caigudes de tensió

Les caigudes de tensió màximes admissibles són:

- Enllumenat: 4.5%
- Altres usos: 6.5%

La secció del neutre és igual a les de les fases en cas que no és justifiqui el contrari.

MC 5.7.7.3.3. Intensitat màximes admissibles

Segons les indicades a la ITC BT 19 punt 2.2.3, corresponents a la norma UNE-HD 60.364-5-52:2014. El reglament cita la norma UNE 20.460-5-523, la qual ha sigut substituïda per la norma citada anteriorment, al BOE n71 del 24 de març de 2015.

MC 5.7.7.3.4. Conductors de protecció

Les seccions dels conductors de protecció són les indicades a la taula 2 de la ITC-BT-19 apartat 2.3.

MC 5.7.7.4. Presa a terra

Es realitza segons les indicacions i requeriments de la ITC BT 18 Instal·lacions de presa de terra.
Totes les línies tenen conductor de protecció. Es connecten a terra, mitjançant una xarxa equipotencial, totes les masses susceptibles de quedar en tensió (estructura mancada sostre, porta metàl·lica, estructures metàl·liques, xassís d'equips, etc).
Els conductors de protecció es connecten al born general del quadre elèctric corresponent.
Les seccions dels cablejats són segons les indicacions de la ITC BT 18.

MC 5.7.7.5. Receptors

Es realitzen segons les indicacions i requeriments de les següents ITC:

- ITC BT 44 Receptors per enllumenat
- ITC BT 47 Motors

Els receptors d'enllumenat garanteixen un factor de potencia de 0.9 i es preveu una majoració de la potència de 1,8 per al càlcul de la línia elèctrica.
Per als receptors de tipus motor les seccions dels conductors estan dimensionats per una intensitat no inferior al 125% de la intensitat del motor a plena càrrega.

MC 5.7.7.6. Local de pública concurrència

S'aplica la ITC BT 28.

MC 5.7.7.6.1. Afectacions general

- Alimentació dels serveis de seguretat:

  La capacitat del local es superior a 300 persones, i per tant necessita d'un subministrament complementari, concretament un subministrament de socors, amb un mínim d'un 15% de la potencia total contractada.
- Enllumenat d'emergència:

  Entra en funcionament en cas de fallada del subministrament elèctric. En el següent aparat s'explica amb més detall.
- Quadres elèctrics: el quadre general i els secundaris, estan en espais o armaris tècnic que no tenen accés al públic, les línies de més de 16A s'alimenten directament des de quadres elèctrics, cada línia consta de dispositius de comandament i protecció necessaris i amb placa identificadora
- Enllumenat normal: com a mínim hi ha tres línies o més per a enllumenat, respecte el total de lluminàries instal·lades.
- Les canalitzacions es realitzen segons la ITC BT 19 i 20.
- Cables amb una reacció al foc mínima Cca-s1b,d1,a1.
- Cables que alimenten circuits de seguretat de tipus AS+, que poden mantenir el servei durant l'incendi

MC 5.7.7.6.2. Enllumenat d'emergència

Segons la ITC-BT-28 locals de publica concurrència l'enllumenat d'emergència té la funció d'enllumenat de seguretat.
Es realitza amb lluminàries autònomes no permanents, garanteixen una hora d'autonomia i entren en funcionament quan la tensió cau per sota del 70% de la nominal.
Es compleixen les següents requeriments segons la funció a realitzar:

- Enllumenat d'evacuació:
    - Permet reconèixer i utilitzar les rutes d'evacuació
    - Es garanteix 1lux al terra als recorreguts d'evacuació
    - Es garanteix 5lux per identificar els punts de servei contra incendis i quadres de distribució
    - Funcionament durant una hora
- Enllumenat ambient o antipànic
    - Permet identificar i accedir a les rutes d'evacuació
    - Es garanteix 0.5lux en tot l'espai
    - Es garanteix una uniformitat entre la il·luminancia màxima i mínima menor a 40 (uniformitat 0,025)
    - Funcionament durant una hora
- Enllumenat de zones d'alt risc: en aquest projecte no n'hi ha.

Els llocs on hi ha enllumenat d'emergència es pot veure als plànols i als estudis lumínics. Es compleix amb els requisits de la ITC BT 28 apartat 3.3.1 i del CDTE DB SI.

MC 5.8. Producció fotovoltaica

Per a una informació completa de la instal·lació generació fotovoltaica i justificació de la normativa aplicable, veure la Separata d'Energia.
S'instal·la mòduls fotovoltaics a sobre del nucli d'escales de l'accés de la Rambla i a la coberta del lluernari central.
Els panells que s'instal·len a sobre del badalot del nucli d'escala del accés secundari, alimenten un inversor de xarxa, en canvi els panells fotovoltaics instal·lats a la coberta del lluernari central, al haver-hi diferents orientacions amb poca quantitat de potència pic instal·lada, es preveu un microinversor a cadascun dels panells.

MC 5.8.1.1. Normativa

- RD 842/2002 pel qual s'aprova el REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- Real Decret 244/2019. Del 5 d'Abril, pel que es regula les condicions administratius, tècniques i econòmiques del autoconsum d'energia elèctrica
- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- Normes UNE d'aplicació.
- Normes tècniques particulars de les empreses distribuïdores d'energia en baixa tensió.

MC 5.8.1.2. Aspectes generals

Segons la ITC BT 04, la instal·lació es classifica com a grup C: Instal·lació generadora interconnectada amb autoconsum.

MC 5.8.1.3. Descripció de la instal·lació fotovoltaica

Els principals components de la instal·lació són:

- Mòduls fotovoltaics, estructura de suport
- Inversor
- Quadre elèctric de generació fotovoltaica
- Proteccions corrents alterna al quadre general de baixa tensió
- Distribució elèctrica
- Sistema de comptatge d'energia i monitorització de la instal·lació

MC 5.8.1.3.1. Generador fotovoltaic

Mòduls fotovoltaics
Es projecta la instal·lació amb mòdul fotovoltaics monocristal·lins, de 490Wp. Les característiques principals es poden veure a l' *Annex de materials* , es resumeixen les principals:

Mòdul fotovoltaic. Característiques principals

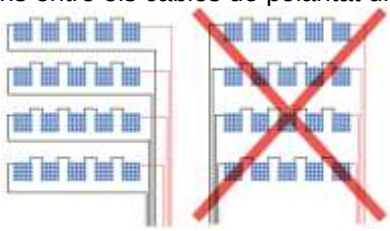
marca i model			Jinko JKM490N-60HL4-(V)-F6-EN
potència pic, Wp			490
dimensions	longidud	mm	1906
	ample	mm	1134
	gruix	mm	30
Tensió Mpp	Vmp	V	36,43
Tensió circuit obert	Voc	V	43,91
Intensitat Mpp	Imp	A	13,45
Intensitat circuit obert	Isc	A	14,01
Eficiencia	eficiencia	%	22,67

Estructura de suport
Els mòduls instal·lats sobre el badalot del nucli d'escala del accés secundari, s'instal·len sobre una pèrgola fotovoltaica. Mitjançant una estructura de suport de tipus triangle quedaran fixats a la

pèrgola, o bé, si la pèrgola té inclinació s'instal·laran coplanars a aquesta, d'igual manera que les de la zona central.
En la zona central de la coberta, els mòduls s'instal·len coplanars a la coberta. Serà del següent tipus, perfils suportats sobre peces metàl·liques fixades a la bigueta de la coberta:
La instal·lació de les plaques a l'estructura de la pèrgola central es fa amb components específics, tipus clips i rails com els següents:



Espais de manteniment
Els grups de panells estan separats per permetre l'accés a tots els mòduls per a operacions de manteniment, neteja o substitució.
També es deixa espai pel pas de personal a les diferents zones de la coberta. Totes les connexions són accessibles per sota.
Inversor
S'instal·la un inversor de xarxa trifàsic de 12kW i microinversors monofàsics per panell de 480W.
Distribució de corrent continu
Canalitzacions
La distribució de cablejat de corrent continu es realitza mitjançant tubs de plàstic rígid i/o canal metàl·lica o plàstica.
Cablejat
El cable és amb conductor de coure estanyat, flexible, classe 5, d'alta durabilitat amb temperatura màxima de 120ºC i apte per a la instal·lació a la intempèrie, amb aïllament de compost reticulat lliure d'al·lògens i coberta del mateix material. No propagador de la flama ni l'incendi i la baixa opacitat de fums. Amb tensió continua de 1.5kV. Del tipus H1Z2Z2-K (per exemple, Prysmian Prysun) o equivalent.
Els grups de cables amb igual polaritat s'instal·len al mateix tub. No s'accepten distribució que originen grans bucles i separacions entre els cables de polaritat diferent:



MC 5.8.1.3.2. QFV. Quadre elèctric fotovoltaica, corrent continu

Aquest quadre consta dels elements necessaris per rebre els strings del costat de continua i instal·lar-ne la protecció, permetent també la desconnexió completa del campo de captadors. Format per:

- Fusibles gPV i seccionador per cada string
- Proteccions contra sobretensions a cada string de tipus 1+2

MC 5.8.1.3.3. QFV. Quadre elèctric fotovoltaic, corrent altern

Consta de:

- protecció diferencial de tipus A i 30mA
- magnetotèrmic general per la línia de generació fotovoltaica
- proteccions contra sobretensions de tipus 1+2

Els calibres seran els adequats a la instal·lació segons s'indica als esquemes.

MC 5.8.1.3.4. Distribució de cablejat de corrent altern. Línia general fotovoltaica

És la línia que uneix el quadre de generació fotovoltaica (quadre elèctric fotovoltaic), situat a la sala tècnica, amb el punt de connexió amb la xarxa, situat al quadre general.
Es tracta d'un circuit independent de la resta de circuits de la instal·lació.



Canalització
El recorregut per l'interior de l'edifici és de safata perforada o de reixeta.
Cablejat
El cable és conductor de coure, flexible, classe 5, temperatura màxima de 90ºC, amb aïllament de XLPE i coberta amb material lliure d'al·lògens. No propagador de la flama ni l'incendi i la baixa opacitat i l'emissió de fums. Amb tensió continua de 0.6/1000kV. Amb classe de reacció al foc (CPR) Cca-s1b, d1, a1. De tipus RZ1-K(AS) 0.6/1kV. o equivalent.

MC 5.8.1.3.5. Proteccions elèctriques al quadre general i punt de connexió

El punt de connexió amb la instal·lació de baixa tensió està al quadre general, amb una línia independent i única per la instal·lació fotovoltaica, és a dir, que no es comparteix amb cap altra càrrega de la instal·lació.
Únicament consta d'un interruptor en càrrega o magnetotèrmic, amb la funció de tallar el subministrament fotovoltaic des del quadre. Les proteccions es troben al quadre de FV de costat altern.

MC 5.8.1.3.6. Comptatge de l'energia i monitorització de la instal·lació

Forma part del sistema de monitorització energètica del edifici.
S'instal·len els següents elements:

- comptador d'energia elèctrica aigües avall de l'interruptor general que permet mesurar l'energia injectada a la xarxa i l'energia consumida de la xarxa de distribució (mesura bidireccional).
- comptador d'energia a la línia del inversor, que permet mesurar l'energia generada

Els inversors es connecta a la plataforma del fabricant mitjançant internet.
A banda del sistema de monitorització de la instal·lació, la companyia subministradora mesura amb un comptador bidireccional l'energia consumida i injectada per a la facturació.

MC 5.8.1.3.7. Protecció contra contactes directe i indirectes

Es garanteix la protecció contra contactes directes de les parts actives ja que tots els conductors estan aïllats amb (XLPE 0.6/1kV), protegint mecànicament els cables (amb safates o amb tubs) i fent-ne inaccessibles les connexions excepte per personal autoritzat. A més, tots els sistemes exposats a la intempèrie tenen un nivell de protecció mínim IP54. La protecció contra contactes indirectes es garanteix posant a terra tots els elements metàl·lics de la instal·lació. A més, s'instal·la un diferencial a la capçalera de la línia fotovoltaica.

MC 5.8.1.3.8. Presa de terra

Es connecten a terra l'estructura de suport dels mòduls fotovoltaics, envoltant metàl·lica dels mòduls, xassís dels inversors, safata metàl·lica, quadres elèctrics i altres elements metàl·lics susceptibles de quedar en tensió. En cas d'existir safata metàl·lica, aquesta va traçada amb un conductor de coure nu de 16mm2 per garantir la continuïtat de la terra. A aquest conductor es connecten els cables de terra dels mòduls i la seva estructura, quadres elèctrics, xassís dels inversors, etc. i són de 4mm2 de Cu aïllat. La presa de terra es connecta dins del quadre elèctric fotovoltaic (QFV) amb el conductor de protecció de la línia fotovoltaica fins a connectar amb la terra general de l'edifici al quadre general

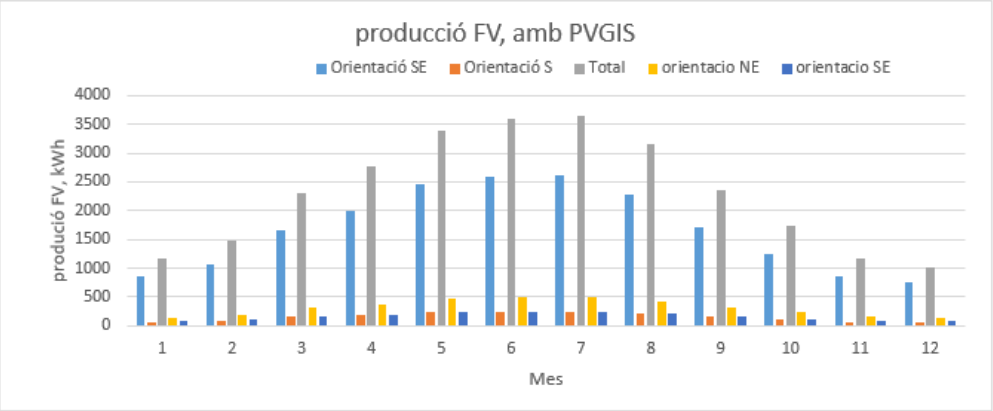
MC 5.8.1.3.9. Producció fotovoltaica

S'estima la producció fotovoltaica amb el PVGIS:

producció FV instal·lació proposada

mes	PVGIS				
	orientacio SO kWh	orientacio NO	orientacio NE	orientacio SE	total
gener	856	71	149	86	**1163**
febrer	1076	95	195	107	**1473**
març	1666	153	310	163	**2292**
abril	2001	188	379	195	**2764**
maig	2456	235	470	238	**3399**
juny	2587	249	497	250	**3583**
juliol	2625	251	503	254	**3633**
agost	2281	216	433	221	**3151**
septembre	1702	158	319	166	**2345**
octubre	1258	113	230	124	**1725**
novembre	859	74	153	86	**1171**
desembre	748	61	129	76	**1014**
anual	20114	1863	3767	1967	**27711**

PVGIS:



MC 5.8.1.3.10. Integració arquitectònica

En aquest edifici la integració arquitectònica és superposada sobre una coberta inclinada.



MC 5.8.1.3.11. RD 244/2019, autoconsum de energia elèctrica.

Modalitat

Modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents acollida a compensació.

Permet l'autoconsum de l'energia produïda per la instal·lació fotovoltaica, injectar en xarxa l'energia sobrant en el moment en què la instal·lació produeixi més que la consumida, i acollir-se al mecanisme de compensació simplificada d'excedents.
La instal·lació no sobrepassa els 100kW.

Equip de mesura

El RD 244/2019 a l'article 10, punt 2 s'indica que com a cas general els consumidors acollits a qualsevol modalitat d'autoconsum només han de disposar d'un equip de mesura bidireccional al punt frontera.

MC 5.8.1.3.12. Justificació normativa

MC 5.8.1.3.13. REBT. ITC BT 30. Instal·lacions a locals de característiques especials

S'aplica ITC-BT-30 apartat 2 Instal·lacions en locals mullats, ja que és aplicable a totes les instal·lacions interiors que es troben a la intempèrie, complint amb els següents requisits:

- Totes les canalitzacions són estanques. En cas del projecte es proposa tub plàstic.
- Els cables proposats estan preparats per estar a la intempèrie.
- Tots els elements destinats a protegir donar estanquitat a les parts actives tindran una protecció mínima de IPX4. En el cas del projecte, almenys IP54.

MC 5.8.1.3.14. REBT. ITC-BT-40. Instal·lacions generadores de baixa tensió.

La instal·lació projectada es classifica , segons el seu funcionament :

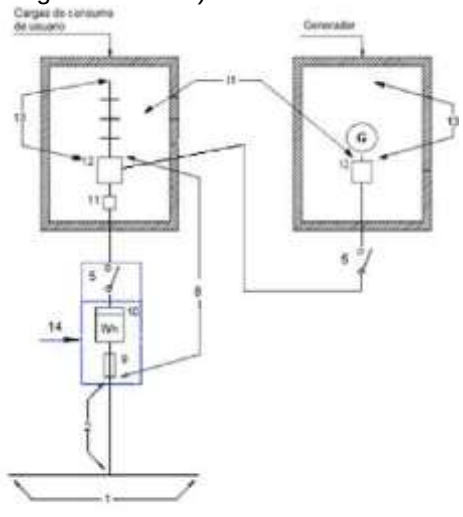
- Tipus C: instal·lacions generadors interconnectades : els que normalment treballin a paral·lel a la xarxa de distribució pública .

Condicions de connexió segons el REBT, ITC-BT-40

Instal·lació de tipus C, amb connexió a la xarxa de baixa tensió .
Característiques :

- Tensió , V 400/230
- Potència , kVA: 21
- Protecció de sobretensions de tipus 1+2
- Punt de connexió : Quadre general de la instal·lació

Segons la guia tècnica de la ITC-BT-40, la instal·lació correspon a l' esquema 8, classificat com 4.3.A.2.2.1.1.3 Mètode de mesura bidireccional amb connexió al DGMO (dispositius generals de comandament i protecció).
Segons aquest esquema, noms hi ha una escomesa per un únic usuari, amb un comptador de mesura bidireccional, amb connexió al quadre general amb una línia dedicada i independent de la resta de circuits. Aquests línia dedicada consta d'un IGM (a aquest cas una protecció magnetotèrmica).



Esquema 8

Càlcul de seccions

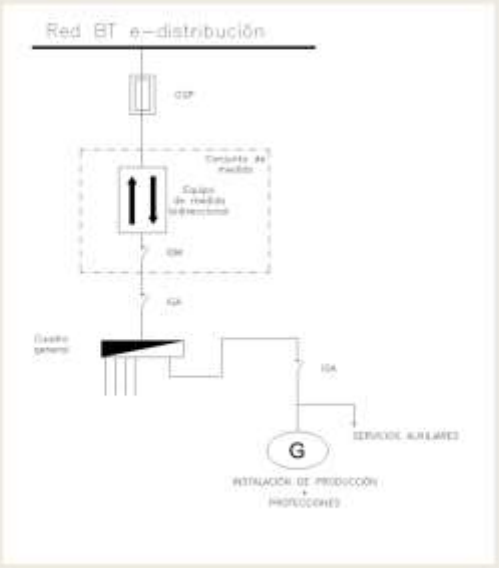
Les seccions es calculen segons ITC BT 40, amb un coeficient de majoració de 1,25 per les intensitats nominal i una caiguda de tensió no superior a 1.5% de caiguda de tensió màximes, segons Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión 842/2002

MC 5.8.1.4. NRZ105. Instal·lacions privades generadores.

Segona la normativa d'Endesa, l'esquema de connexió de la instal·lació fotovoltaica és el següent:

ESQUEMA 6. INSTALACIÓN DE AUTOCONSUMO PRÓXIMA DE RED INTERIOR.

- **AUTOCONSUMO INDIVIDUAL CON EXCEDENTES.**
  - **CONEXIÓN EN CIRCUITO INDEPENDIENTE INTERIOR DE UN SUMINISTRO INDIVIDUAL.**



Nota:

La instalación de generación deberá disponer de un equipo de medida que registre la generación neta en los casos estipulados en el apartado 3, del artículo 10 del RD 244/2019.

MC 5.9. Instal·lacions d'enllumenat

Tota la instal·lació d'enllumenat es completament nova, complint amb els criteris d'eficiència energètica i adaptant el material a les característiques de cada espai, tant en concepte arquitectònic com en resistència a cops o humitat.
Amb l'enllumenat normal es garanteix la correcta il·luminació de cada espai i zones de treball i amb el d'emergència els recorreguts d'evacuació i equips de PCI.

MC 5.9.1. Normativa

- RD 842/2002 pel qual s'aprova el REBT. Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
- CTE DB HE 3 Condicions de les instal·lacions d'enllumenat
- CTE DB SUA 4 Seguretat front al risc causat per il·luminació inadequada
- Normes UNE d'aplicació.
- UNE EN 12464-1 Enllumenat dels llocs de treball. Part 1. Llocs de treball interiors.

MC 5.9.2. Descripció de la instal·lació

MC 5.9.2.1. Instal·lació elèctrica d'enllumenat

L'edifici consta de més de tres línies d'il·luminació, per assegurar que en cas de fallada d'una línia no es quedi més d'una tercera part de l'edifici sense il·luminació general. Els espais de la zona museística amb encesa centralitzada i els espais petits (oficines, banys, sales tècniques) disposen d'una encesa.

MC 5.9.2.2. Tipologia de lluminàries

La tipologia de lluminàries es la indicada als plànols, taula d'equips i pressupost. Cada espai consta de la tipologia adequada segons la integració arquitectònica i requeriments lumínics de cada espai, en funció del IP i IK requerit, tipologia d'instal·lació, tipologia de driver, etc.
Totes les làmpades són LED.

MC 5.9.2.3. Sistema de control i gestió d'enceses

El sistema de control i regulació de l'enllumenat inclou:

MC 5.9.2.3.1. Control a nivell d'espai

- Espais habitables:
  - Sistema d'encesa i apagada manual extern al quadre elèctric, amb polsadors, interruptors, detector de presencia i/o control centralitzat.
- Espais d'ús esporàdic: zones de pas o amb ocupació no permanent (com banys, escales, etc)
  - Sistema d'encesa i apagada temporitzada amb detectors de presencia, o segons el cas, amb polsadors temporitzats
- Aprofitament de la llum natural en espais habitables:
  - Sistema amb detectors de llum natural per a regulació en funció de la llum natural, que actuen, com a mínim, sobres les lluminàries que es troben a 5m de les finestres.
  - En aquest edifici, en general, aquest control afecta a totes les llums de la zona museística.
  - El sistema de control es basa amb sensors DALI autònoms, segons el cas, i lluminàries DALI.
- Espais exteriors:
  - Control de l'enllumenat amb programadors astronòmics

MC 5.9.2.3.2. Control centralitzat

- Tancament centralitzat de l'enllumenat de les zones museístiques.
- Tancament centralitzat de l'enllumenat d'espais de circulació i banys.
- Tancament/obertura centralitzat d'enllumenat exterior

Els tancaments centralitzats garanteix que es tanca l'alimentació de l'enllumenat. L'obertura centralitzada permet una autorització d'encesa, ja que cada espai te el seu propi control d'encesa individual.
Tots els controls centralitzats es realitzen actuant sobre contactors que obre/tanquen línies o grups de línies.
Les obertures/tancaments centralitzats es controlen des d'un quadre de polsadors a la zona de consergeria i/o des del sistema de control de l'edifici.

MC 5.9.2.3.3. Control d'encesa per horari centralitzat

- Totes les zones tenen un control horari centralitzat, programat des del sistema de control de l'edifici.

MC 5.9.2.4. Lluminàries

A la següent taula es resumeix la tipologia de lluminàries previstes al projecte. Als plànols s'indica la posició de cada lluminària, amb símbol, referencia i línia elèctrica.

Relacio lluminaries

ref	element	servei	instal·lacio	potencia W	marca	model
L01D	lluminaria linial	espai central P2 i P3	sostre	16,5	LAMP	FIL45 SUR 840 1950 WW OP COMF WH DALI
L02	lluminaria linial	nucli circulacio	sostre	20,9	LAMP	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH
L02D	lluminaria linial	office/espai central P2 i P3	sostre	20,9	LAMP	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH DALI
L03D	lluminaria linial	espai central P2 i P3	sostre	29,5	LAMP	FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH DALI
L04	lluminaria linial	espai immersiu	sostre	51,3	LAMP	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH
L04D	lluminaria linial	oficines	sostre	51,3	LAMP	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH DALI
L05	downlight	bany/vestibul/rack	sostre	19,5	LAMP	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH
L05D	downlight	(vestibul/rack/banys) P2 i P3	sostre	19,5	LAMP	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH DALI
L06D	lluminaria projector	museu	sostre	42,3	LAMP	IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH DALI
L07	llum. projector multidirecc.	espai central P1	sostre	20,5	LAMP	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH
L07D	llum. projector multidirecc.	sala expo. 1 i 2	sostre	20,5	LAMP	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH DALI
L08	tira led	magatzems	sostre	32	LAMP	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275
L10	llum. projector ext.	coberta	paret	25,1	LAMP	FLUT 180 G3 LO STREET 830 GR
L11	lluminaria linial	escales i acces esquerra	sostre	38,5	LAMP	FIL 45 SUR 1120 6200 WW OPAL WH
L12	llum. projector ext.	escales i acces dreta	paret	49	LAMP	FLUT 180 G3 MO ASY 830 GR

MC 5.9.2.5. Il·luminació de seguretat

Lluminàries no permanents amb bateria que permeten 1h d'autonomia.
Es distribueixen les lluminàries d'emergència de manera que en cas de fallada de l'enllumenat general quedin il·luminats els recorreguts d'evacuació, en particular les sortides i canvis de direcció, amb un lux com a mínim. També s'il·luminen els equips d'extinció manual i el quadre elèctrics, amb 5 lux com a mínim.
L'edifici disposa de lluminàries d'emergència convencionals i llums d'emergència integrades en llums lineals.

MC 5.10. Telecomunicacions

Es refereix a la instal·lació de veu, dades, vídeo i altres serveis multimèdia que s'integra en una mateixa infraestructura:

- Connexió dels punts RJ45
- Punts d'accés Wifi
- Comunicació del sistema de gestió tècnica del edifici (BMS) amb protocol Bacnet IP.

S'instal·la un rack principal a planta altell que dona servei a les plantes de la zona museística (baixa, altell i primera) i un rack secundari en planta segona que dona servei a les plantes de la zona d'oficines (segona i tercera).
El sistema d'àudio i megafonia no s'inclou dins aquesta instal·lació, doncs té la seva pròpia infraestructura de comunicació d'àudio.

MC 5.10.1. Subministrament dels serveis de telecomunicacions

Es preveu una escomesa pel servei de telecomunicacions.
El punt de connexió amb la xarxa exterior es suposa per la cantonada oest de l'edifici, la canalització discorre soterrada fins arribar al pati que comunica a les plantes superiors, per on puja fins la sala del rack principal.
Els tubs es disposaran en tot el seu recorregut de tal manera que les corbes tinguin un radi de curvatura mínim no inferior a 20 cm.
S'instal·laran arquetes o registres per evitar enllaçar dos o més corbes seguides o corbes amb un radi de curvatura inferior a l'esmenada anteriorment.

MC 5.10.2. Definició de les prestacions

Es preveu que arribi servei de telecomunicacions (xarxa estructurada per a veu i dades i punts de connexió RJ45) als espais de tipus oficina. També s'alimenten els punts d'accés wifi, les càmeres de CCTV.

MC 5.10.3. Descripció de la instal·lació

MC 5.10.3.1. Rack Principal

El rack principal R0 és metàl·lic, amb portes davantera transparent i laterals desmuntables; amb clau, reixa superior per ventilació, passafils laterals i una alçada de 42U, amb una profunditat mínima de 900mm i amplada de 800mm. L'armari és accessible pels laterals i pel frontal amb un espai lliure mínim de 80 cm. No necessàriament ha de ser accessible pel darrera.
S'instal·la a la sala especifica pel rack, que està a la planta altell.
Es disposarà dins l'armari secundari els elements següents:

- Switch d'altes prestacions que permetin suportar la connectivitat global de l'edifici
- Switch amb ports PoE per l'alimentació de punts wifi, càmeres CCTV i altres elements que ho requereixin
- Panells de connexió RJ45 i passafils
- Fuetons
- Regleta de connexió elèctrica, amb un mínim de 6 endolls
- Safata per la instal·lació dels components auxiliars
- Una unitat de ventilació de 19" amb 3 o 4 ventiladors

MC 5.10.3.2. Rack Secundari

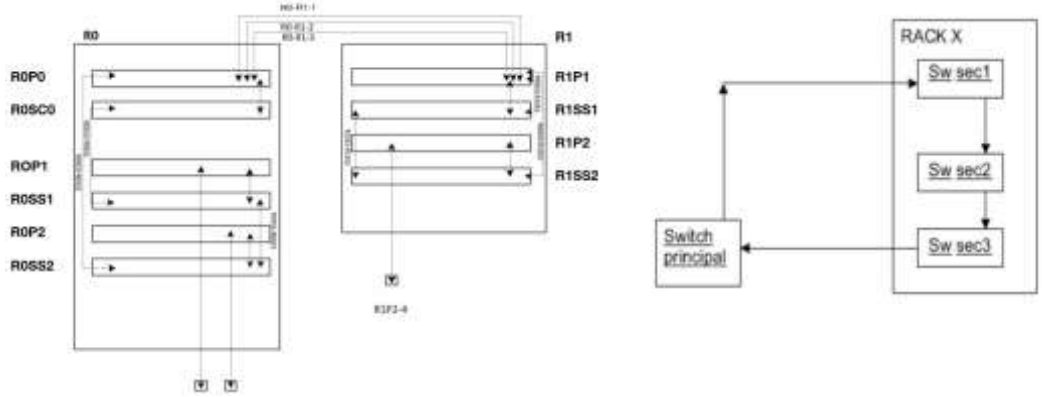
El rack secundari es col·loca per evitar distancies superiors a 90m i/o per facilitat la distribució de cablejat de xarxa entre les diverses plantes.
El rack secundari és metàl·lic, amb portes davantera transparent i laterals desmuntables; amb clau, reixa superior per ventilació i una alçada de de 24U, amb una profunditat mínima de 600mm i amplada de 600mm.
S'instal·la en la sala del rack de planta segona i és el que dona servei a la zona d'oficines.
Es disposarà dins l'armari secundari els elements següents:

- Switch d'altes prestacions que permetin suportar la connectivitat global de l'edifici

- Switch amb ports PoE per l'alimentació de punts wifi, càmeres CCTV i altres elements que ho requereixin
- Panells de connexió RJ45 i passafils
- Fuetons
- Regleta de connexió elèctrica, amb un mínim de 6 endolls
- Safata per la instal·lació dels components auxiliars
- Una unitat de ventilació de 19" amb 3 o 4 ventiladors

MC 5.10.3.3. Sistema de cablatge vertical: connexió entre rack principal i rack secundari

És el sistema troncal que enllaça els diferents armaris de comunicacions del centre. Tots els armaris s'hauran de connectar en forma d'estrella des d'aquest armari principal. Cada switch secundari es connecta al switch principal del rack principal amb cablejat CAT6a.



La connexió entre el rack principal i el secundari es realitza amb un enllaç de fibra òptica multimode de 12 FO MM 50/125 OM4.
Donada la seva criticitat, aquesta connexió haurà de tenir redundància. En els casos en què es realitzi amb fibra òptica, els cables hauran de ser mínim de 8 fibres. En la resta de casos, s'utilitzaran 3 cables.
Les connexions de fibra òptica han de finalitzar en panell, en l'armari de comunicacions pertinent, acabat en connector LC.
El cablejat sempre circularà per safates portacables metàl·liques o plàstiques. Aquest cablejat vertical ha d'estar etiquetat.

MC 5.10.3.4. Sistema de cablatge horitzontal: xarxa de cablejat i canalitzacions

Xarxa de veu i dades estructurada amb cablejat UTP categoria 6a, des del rack (principal o secundari) fins als punts de connexió RJ45. La longitud dels cables no pot ser superior a 90m. La classe de protecció al foc ha de ser com a mínim Cca-s1b, d1, a1, per locals de pública concurrència.
Muntat en safata metàl·lica de llisa als passadissos i en safata llisa i tub corrugat encastat o rígid i superficial a l'interior dels espais.
Els cables s'han de retolar per facilitar el manteniment de les connexions i l'aplicació d'eventuals modificacions.

MC 5.10.3.5. Punts de connexió

Es tracta de preses de veu i dades, de tipus RJ45.
Equips amb necessitat de connectivitat:

- Les preses de telecomunicacions de tipus RJ45 individuals o dobles destinades a ofimàtica, telefonia IP o similars
- Punts d'accés WIFI: dispositius instal·lats al sostre. S'instal·la una presa RJ45 als punts on estigui previst un puns d'accés
- Càmeres del circuit tancat de televisió (CCTV), es connecten els equips directament.
- Equips i sistemes: equips tècnics amb connectivitat BACnet IP (bombes de calor, climatitzadors, etc)
- Ascensor

MC 5.10.3.6. Connectivitat sense fils

Es projecta un sistema de punts d'accés WIFI per proporcionar connectivitat sense fils a tot l'edifici. Es planteja cobertura WIFI per tots els dispositius mòbils utilitzats per treballadors i usuaris de l'edifici.
La connexió d'aquests equips es realitza amb cablejat UTP CAT6a.
Des de l'armari de connexions més proper, s'ha de fer arribar un cable finalitzat en una roseta (RJ45) femella fins als espais on s'ubicaran els punts d'accés. Aquestes rosetes s'han d'ubicar al sostre i s'han de retolar de forma idèntica que els punts de connexió dels apartats anteriors.
En el moment de la redacció d'aquest projecte no s'ha rebut cap estudi de cobertura ni ubicació dels punts d'accés. En tot cas, s'han de definir les necessitats del centre segons les diferents tipologies basades en la utilització Wi-Fi en els diferents centres, presentades a continuació:
Com a norma, a causa de com emet els models d'antenes Wi-Fi instal·lades per la Generalitat, els punts de dades per connectar les antenes han d'estar centrades en els espais.

MC 5.10.3.7. Ascensor

Als ascensors i per complir amb la normativa vigent, l'aparell elevador ha d'incloure el subministrament i la instal·lació d'un dispositiu d'enllaç de telefonia mòbil, amb connexió per comunicació bidireccional entre cabina de l'ascensor i un Contact Center. Això permetrà prescindir de la línia telefònica fixa en la instal·lació per al sistema de teleservei. Les trucades es faran mitjançant una targeta SIM via GMS/GPRS i s'hauran de poder fer amb absència d'alimentació elèctrica.

MC 5.10.3.8. Dimensionat

El nombre de punts de connexió (RJ45 i endolls), la quantitat de switch i les dimensions de l'armari del rack es dimensionen segons les necessitats de l'edifici.

MC 5.10.3.9. Configuració, posta en marxa i inventari pel manteniment

La instal·lació es certificarà per una entitat de control de qualitat. Finalitzada la instal·lació es configurarà i comprovarà el funcionament de l'estructura de les comunicacions. Tots els equips informàtics instal·lats han d'estar inventariats. Tots els switch, RJ45, cablejat de telecos, etc ha d'estar etiquetats.

MC 5.11. Instal·lació de audiovisuals i megafonia

MC 5.11.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB SI 4. Instal·lacions de protecció contra incendi
- RD 513/2017 pel qual s'aprova el Reglament Instal·lacions de Protecció Contra Incendi (RIPCI). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.

MC 5.11.2. Audiovisuals

Es realitza un projecte específic per l'apartat d'audiovisuals de l'edifici.

MC 5.11.3. Prestacions del sistema

El sistema de megafonia permet reproduir els avisos d'incendis o alarma.
Gestió centralitzada, al rack de megafonia hi ha les etapes de potència necessàries, que permeten donar servei a tot l'edifici a l'hora.

MC 5.11.4. Descripció del sistema

El sistema del projecte consta d'una arquitectura centralitzada, és a dir, totes les etapes de potencia estan centralitzades a un rack de megafonia.
Al rack de megafonia i ha la matriu d'àudio, que és el sistema de megafonia i evacuació per veu per donar la senyal d'alarma, compta amb unes bateries externes per poder funcionar i pot controlar fins a 8 zones d'altaveus.
A la zona d'accés hi ha el controlador del sistema. Consisteix amb dispositiu amb micròfon i teclat , per al control dels avisos.



Altaveus:

- Zones interiors de l'edifici: difusor de superfície, funcionant amb línia de potencia d'àudio de 100 V i 10W
- Zones exterior: Projector de 20W



Interior edifici



Exterior edifici

MC 5.11.5. Connectivitat

El mòdul central del sistema, les etapes de potència i el controlador del sistema es connecten amb cablejat U/UTP Cat6a a la xarxa ethernet del edifici, mitjançant un dels switch del rack.
La potencia entre amplificadors i altaveus es realitza bipolar trenat roig i negre de 2x1,5mm2.
El rack que allotja tots els elements de de megafonia s'instal·la a la sala dels racks de telecomunicacions.
Per la instal·lació de cablejat s'utilitza les mateixes canalitzacions i la mateixa tipologia de solucions que per les telecomunicacions.

MC 5.12. Instal·lacions de protecció contra incendis

Per a una informació completa de la instal·lació de protecció contra incendis, veure la Separada d'Incendis.

MC 5.12.1. Extinció d'incendis

MC 5.12.1.1. Hidrants públics

Existeixen hidrants en la via pública.
MC 6. El més proper està situat a una distància inferior de 50m de l'edifici.

MC 6.1.1.1. Extinció manual amb extintors

MC 7. Els extintors portàtils són de 5kg de pols polivalent, eficàcia 21A-113B.
MC 8. Es situen a menys de 15m de qualsevol punt de l'edifici que sigui considerat origen d'evacuació i el més proper possible de les sortides de recinte, planta o edifici, segons els cas.
MC 9. Prop del quadre general que alimenta l'edifici es col·loca extintors de 6Kg de CO2.
MC 10. Tots els extintors es col·loquen penjats de tal manera que la seva part superior quedi entre 80cm y 120cm del terra.

MC 10.1.1.1. Extinció manual amb boques d'incendi equipades

MC 10.1.1.1.1. Tipus de BIE's i característiques hidràuliques

S'utilitzen boques d'incendi amb mànigа semirígida de 25mm de diàmetre interior i 20m de longitud conforme UNE EN 671-1. Cadascuna d'elles disposa de filtre, vàlvula de tall i manòmetre.
Les seves característiques hidràuliques son:

- cabal 95lit/min
- pressió dinàmica entre 300kPa y 600kPa (o entre 2 i 5 bar a punta de llança)
- factor K 42

Amb aquestes condicions la pressió mínima de 2 bar a punta de llança

MC 10.1.1.1.2. Nombre, distribució, cobertura i condicions d'ubicació

Es situen junts a les sortides de recinte, planta i edifici segons el cas, de tal manera que cap punt quedi a més de 25m d'una d'elles (mesurat sobre recorreguts d'evacuació).
Es col·loquen en el interior d'armaris, de tal forma que els seus elements manipulables quedin a menys de 150cm del terra.

MC 10.1.1.1.3. Distribució hidràulica

La xarxa hidràulica de BIE's neix al col·lector d'impulsió que hi ha després de la bomba. Tant la bomba com el col·lector esta compartit amb la xarxa hidràulica de ruixadors. Tots aquests elements es troben a la sala tècnica de PCI, ubicada a la planta altell.
En general, la tuberia d'impulsió és de DN50 i quan alimenta una sola BIE és de DN32, en els dos casos d'acer negre. En cas de trams enterrats aquests són de DN75 i de polietilè d'alta densitat.
A l'inici de la xarxa hidràulica s'instal·la un punt de control reduir per a BIE's.

MC 10.1.1.2. Extinció automàtica amb ruixadors

MC 10.1.1.2.1. Característiques del sistema

A tot l'edifici, excepte la sala d'exposicions de planta baixa, s'instal·len ruixadors segons els criteris i paràmetres de disseny de la UNE-EN 12845:2005+A2:2010. Veure apartat M10. Situacions particulars d'aquest memòria.
La classificació segons aquesta normativa per les sales d'exposicions és de risc ordinari 2 (RO2).
Es tracta d'un sistema humit que té les següents característiques:

- una densitat de disseny: 5mm/min
- àrea d'operació: 144m2
- cobertura màxima per ruixador: 12m2
- tipus de distribució: normal, separació màxima de 4m entre ruixadors

- dimensió nominal dels ruixadors: 15mm DN
- temps de descàrrega: 60min

Característiques de sistemes pre calculats:

- nº ruixadors per àrea d'operació: 12
- cabal mínim per ruixador: 60l/min
- cabal mínim de l'àrea d'operació: 725l/min

Tipologia de ruixador

- tipus de ruixador: ruixador suspès o de paret, K80
- temperatura de funcionament: 68ºC, resposta convencional
- pressió mínima al ruixador: 0.35bar
- pressió i cabal al lloc de control: 1.4bar

La instal·lació consta d'un únic lloc de control, ja que no es superen els 12000m2. El punt de control s'instal·la a la sala de PCI.
La distribució hidràulica es la indicada a la norma UNE-EN 12845:2016+A1:2021 per a sistemes pre-calculats o calculats de risc ordinari.
Aquest sistema es complementa amb les boques d'incendis i la detecció automàtica d'incendi. Aquests sistemes es dissenyen de manera que cap d'ells interfereixi amb el funcionament de l'altre.

MC 10.1.1.2.2. Distribució hidràulica

La distribució hidràulica es realitza amb tubs d'acer negre i parteixen el mateix col·lector que les BIEs. Al inici de la instal·lació hi ha el punt de control de ruixadors, i a partir d'aquest, es reparteix pels patis verticals fins alimentar el ruixadors de cada planta.
La distribució de tot l'edifici es realitza vista.

MC 10.1.2. Proveïment d'aigua contra incendis

S'ha consultat a Aigües de Barcelona la pressió i cabal disponible a l'edifici. Les indicacions de companyia són:

- Pressió garantida: 43mca (4.3kg/cm2 a peu de carrer)
- Xarxa d'aigua potable: 63m3/h
- Diàmetre nominal escomesa: 100mm

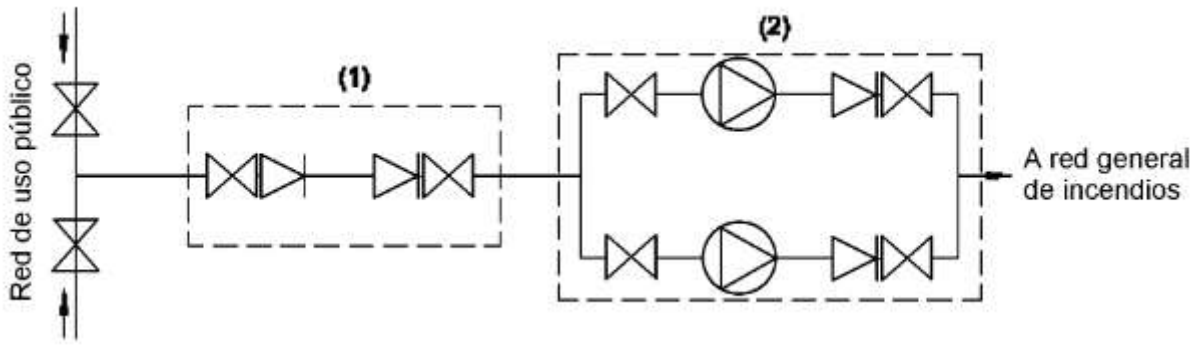
Les necessitat de la instal·lació són:

- Pressió requerida: 70mca
- Cabal requerit: 53m3/h (suma del cabal necessari per ruixador i BIEs)

Per tant, el cabal garantit per companyia es suficient per donar servei a la instal·lació d'extinció contra incendi, però la pressió garantida no ho és.
Per aquest motiu, i seguint la norma UNE 2500:2012, es projecta la següent solució per tal de disposar de la pressió necessària a la instal·lació d'extinció:

- Instal·lació d'un grup de bombeig, amb bomba elèctrica + dièsel + jokey
- Connexió directa a l'escomesa de PCI de companyia
- S'instal·len 2 dipòsits de 1000 litres per desacoblar la xarxa pública de la xarxa interior de l'edifici

La solució anterior correspon a la figura 5 indicada a la norma:



A més a més, entre la xarxa publica i les vàlvules de retenció, s'instal·la el comptador de companyia i un filtre.
La xarxa publica és mallada.

MC 10.1.3. Detecció d'incendis

MC 10.1.3.1. Detectors, zones protegides i cobertures

L'activitat disposa d'un sistema de detecció automàtica d'incendis dissenyada segons UNE 23007-32:2020
En general s'utilitzen detectors puntuals de fum de tipus òptic segons UNE-EN 54-10:2002, es col·loquen cada 60m2 en zones diàfanes i un per recinte en zones tancades de menor superfície.
La distribució dels detectors garanteix una separació màxima entre detectors de 7,7m i de 3,85m entre detectors i la paret.
A les zones museístiques (sala d'exposicions de planta baixa i sales expositives de planta primera) s'utilitzen detectors multi-criteri (de tipus òptic i tèrmic), degut al possible desenvolupament d'espectacles amb fums en aquests espais.

MC 10.1.3.2. Polsadors manuals

La instal·lació d'alarma es fa amb polsadores manuals segons EN 54-11, distribuïts de tal manera que cap punt considerat origen d'evacuació estigui a més de 25m d'un d'ells. Es col·loquen de tal forma que el seu extrem superior quedi entre 80cm y 120cm del terra.

MC 10.1.3.3. Central de detecció

Central de detecció segons UNE 23007-2 amb capacitat per a identificar individualment el detector o polsador manual activat.
Es situa a la planta baixa.

MC 10.1.3.4. Transmissió d'alarma

En cas de detecció d'incendi el sistema activa les alarmes òptiques i acústiques distribuïdes de tal forma que las senyals siguin percebudes en qualsevol punt de l'edifici inclús per a persones amb problemes auditius i/o visuals.
Els sistemes acústics seran segons UNE EN 54-3 i els dispositius òptics segons UNE EN 54-23.
El sistema també permet integrar amb la màxima prioritat missatges d'alarma automàtics i manuals, diferenciats per zona de l'edifici en el sistema de megafonia. El sistema serà conforme EN54-21.

MC 10.1.3.5. Alimentació del sistema de detecció i alarma

El sistema de detecció s'alimenta del subministrament elèctric d'emergència i també compta amb bateries conforme EN 54-4 que garanteixen el seu funcionament en caso de fallada del subministrament elèctric.

MC 10.1.3.6. Actuacions del sistema de detecció

El sistema de detecció a més a més realitza las següents funcions:

- atura la ventilació higiènica i la climatització per aire
- activa el tancament automàtic de totes les comportes tallafocs
- tall del subministrament elèctric dels retenidors de les portes tallafocs
- activa el sistema de control de fums de l'escala protegida
- activa els exutoris de coberta de l'escala protegida E1 i de l'atri
- tanca les cortines tallafocs de façana i de l'atri

MC 10.1.4. Senyalització d'instal·lacions de protecció contra incendis

Les sortides d'emergència, recorreguts d'evacuació, extintors, boques d'incendis i polsadors manuals es senyalitzen amb senyals luminescents de 420x420, segons UNE 23033-1, UNE 23035-1: 2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23035-4:2003.

MC 10.1.4.1. Sistemes d’enllumenat d’emergència de les instal·lacions de protecció contra incendis

Es distribueixen les lluminàries d’emergència de manera que en cas de fallada de l’enllumenat normal quedin il·luminats amb un nivell lumínic de 5lux els extintors, les boques d’incendi, els polsadors manuals i la central d’incendis, i amb un nivell de 1 lux els recorreguts d’evacuació.
Les lluminàries son automàtiques amb bateria i entraran en funcionament quan la tensió elèctrica baixi per sota del 70% del seu valor nominal. De tipus fixe i muntades en sostre, paret o integrades en lluminàries lineals, segons el cas.



MC 10.2. Instal·lacions de protecció contra el llamp

Es preveu la instal·lació d'un sistema de protecció al llamp.

MC 10.2.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB SUA 8 Seguretat font el risc causat per l'acció del llamp
- Norma UNE 21186

MC 10.2.2. Descripció de la instal·lació

El parallamps inclou el sistema de captació, el sistema de baixant, la posta a terra i els elements de comptatge de llamps.

MC 10.2.3. Sistema de captació

S'instal·la un parallamps actiu amb dispositiu d'avanç d'encebament, format per punta captadora, dispositiu d'encebament, element de fixació i connexió al conductor de baixada.
Segons el procediment de càlcul del CTE-DB SUA 8, el nivell de protecció requerit és 2, amb una eficiència requeria entre el 95% i el 98%.
El radi de coberta del parallamps és de 45m i s'instal·la al punt més alt de coberta, a sobre del nucli d'escales de l'accés principal.
La punta del parallamps es situarà a com a mínim de 2m per sobre del punt més alt a protegir.

MC 10.2.4. Sistema de baixant

Es sistema de baixant connecta el sistema de captació amb la posada a terra. Format un conductor de coure nu de 50mm2, que discorre superficial per l'exterior de la façana nord-est.
Discorre superficial a la façana amb instal·lació per interior de tub metàl·lic, que actua com a protecció mecànica. El traçat és el més rectilini possible.
S'instal·la un sistema de control de llamps format per un comptador de llamps.

MC 10.2.5. Sistema de posada a terra

El sistema de pressa format per arqueta de registre amb drenatge, situada sota l'escala de l'accés principal, pont de comprovació, born de connexió de terra i elèctrode format per cable de coure nu de 50mm2 i piquetes, enterrat com a mínim a 50cm
L'arqueta inclou el pont de comprovació i el born de terra equipotencial.
La pressa de terra del parallamps s'uneix equipotencialment a la pressa de terra general de l'edifici, mitjançant el born de terra equipotencial o via espurnes instal·lat dins l'arqueta del parallamps.
La instal·lació es certificarà per una entitat de control especialitzada.

MC 10.2.6. Connexions equipotencials

Es realitza les següents connexions equipotencials amb la presa a terra del sistema de parallamps:

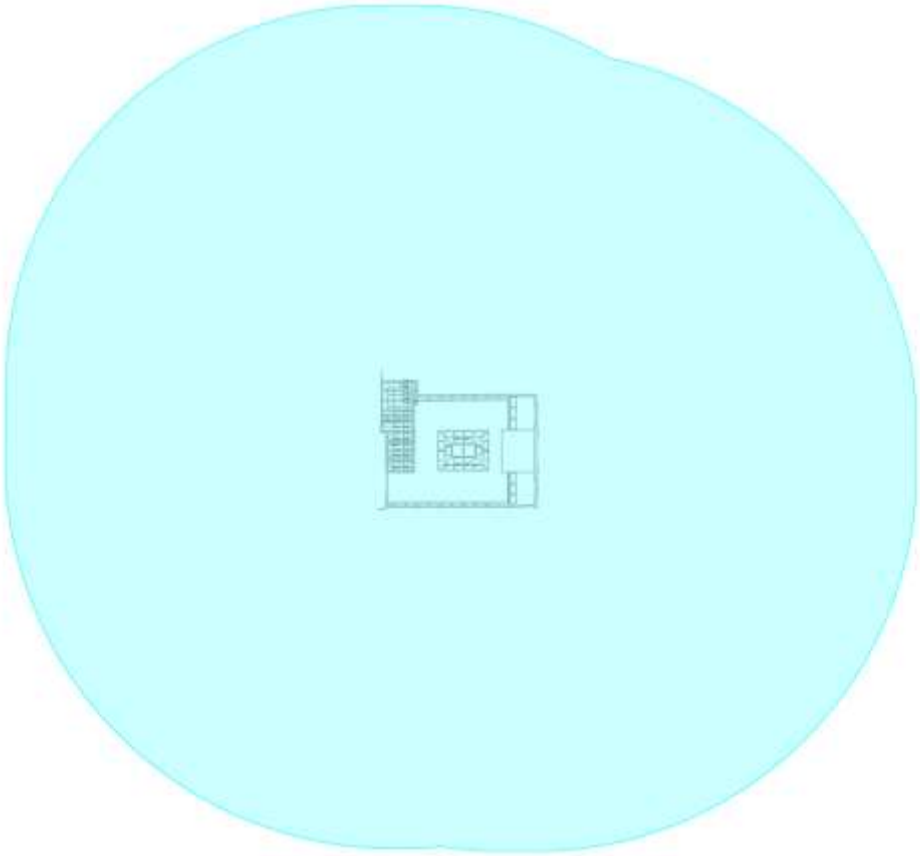
- Estructura metàl·lica de les cobertes
- Estructura de panells fotovoltaics
- Xarxa de terra general de l'edifici

Es poden fer amb ponts de connexió equipotencial o amb via-espurnes, o ambdós sistemes.

MC 10.2.7. Justificació normativa

Justificació SUA 8: Seguretat davant el risc causat per l'acció del llamp

MC 10.2.7.1. Impactes esperats




Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g
A CORUÑA
LUGO
OVIEDO
SANTANDER
SAN SEBASTIAN
PONTEVEDRA
OURENSE
LEON
BURGOS
LOGROÑO
PALENCIA
VALLADOLID
ZAMORA
SORIA
ZARAGOZA
LLEIDA
GIRONA
BARCELONA
TARRAGONA
SALAMANCA
SEGOVIA
GUADALAJARA
AVILA
MADRID
TERUEL
CUENCA
TOLEDO
CÁCERES
VALENCIA
PALMA DE MALLORCA
BADAJOZ
ALBACETE
CIUDAD REAL
ALICANTE
MURCIA
CORDOBA
JAEN
SEVILLA
HUELVA
GRANADA
ALMERIA
MALAGA
STA. CRUZ DE TENERIFE
LAS PALMAS
1,00
1,50
3,00
5,00
4,00
4,00
6,00
3,00
4,00
3,00
5,00
4,00
4,00
5,00
2,50
2,00
2,50
2,00
3,00
3,00
3,00
2,00
2,00
1,50
0,50
1,00
2,00
1,00
1,50



Ne: calcul impactes esperats

Ne= 0,049 impactes/any

Ng=	4	nº impactes/any km2 (segons figura 1.1 CTE)
Ae=	24666,47	superficie de captura m2 (perimetre + 3H)
C1=	0,5	coeficient d'entorn (segons taula 1.1 CTE)

C1	Situacio de l'edifici
0,50	Proper a altres edificis o arbres d'igual alçada
0,75	Envoltat d'edificis més baixos
1,00	Aïllat
2,00	Aïllat sobre un turó o promontori

MC 10.2.7.2. Impactes admissibles

Na: impactes admisibles

Na= 0,0018 impactes/any

C2=	1	coef segons tipus de contruccio (taula 1.2 CTE)
C3=	1	coef funcionalitat de l'edifici (taula 1.3 CTE)
C4=	3	coef us de l'edifici (taula 1.4 CTE)
C5=	1	coef acceptacio interrupcio servei (taula 1.5 CTE)

C2	C2		
	coberta metal.lica	coberta formigo	coberta fusta
Estr metalica	0,5	1,0	2,0
Estr formigo	1,0	1,0	2,5
Estr fusta	2,0	2,5	3,0

C3	
3	Edifici amb contingut inflamable
1	Altres continguts

C4	
0,5	Edifici no ocupat normalment
3	Usos publica concurrencia, sanitari, comercial o docent
1	Resta d'edificis

C5	
5	No s'accepta interrupcions de serveis (hospitals, bombers...)
1	Resta d'edificis

MC 10.2.7.3. Instal·lació exigida

Tipus d'instal.lacio exigit

Eficiencia minima: 0,96

Components de la instal.lacio (taula 2,1 CTE)	
Eficiencia requerida	Nivell de proteccio
E>0,98	1
0,95<E<0,98	2
0,8<E<0,95	3
0<E<0,8	4

Nivell de proteccio exigit: 2

(veure Annex B CTE per a condicions tecniques segons nivell de proteccio)

MC 10.3. Altres instal·lacions de protecció i seguretat

MC 10.3.1. Seguretat i alarma d'intrusió

Els elements que finalment s'instal·lin i les prestacions del sistema depenen en part de les necessitats de la propietat i del hardware instal·lat per l'empresa de seguretat especialista que es contracti.

MC 10.3.1.1. Prestacions del sistema

És preveu un sistema d'alarma de grau 2, i com a tal consta de comunicació continua amb la Central Receptora d'Alarmes (CRA), control remot, panell de control i detectors i sensors d'alarma.
El sistema permet el control, vigilància i detecció de la intrusió al edifici des del exterior o en recintes interns sensibles.
S'instal·la la central d'intrusió a l'accés de planta baixa.
També es preveuen diferents teclats a les entrades de l'edifici, per tal de poder activar/desactivar l'alarma per diferents punts.

MC 10.3.1.2. Elements del sistema

- central d'alarma d'intrusió, certificada de grau 2 i 3, amb comunicació wifi, ethernet, GSM, etc. Inclou bateria: instal·lada a planta baixa.
- teclats amb pantalla LCD: instal·lat pròxims als accessos d'entrada a l'edifici
- detectors de presencia doble tecnologia (infrarojos i microones): instal·lats en totes les sales amb accessos exteriors o amb possibilitat d'entrada al edifici
- alarma visual i sonora, tant al interior com al exterior

MC 10.3.1.3. Connectivitat

El sistema de protecció anti intrusió estarà connectat a una central receptora d'alarmes (CRA), mitjançant GSM i Ethernet.
La comunicació entre els components amb cable blindat i apantallat 6x0,22 mm2+2x0,75 mm².
Per la instal·lació de cablejat s'utilitza les mateixes canalitzacions i la mateixa tipologia de solucions que per les telecomunicacions.

MC 10.3.2. Sistema de seguretat i alarma de banys adaptats

MC 10.3.2.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB SUA 3 Seguretat front al risc d'immobilització

MC 10.3.2.2. Prestacions del sistema

Transmissió de sol·licitud d'assistència a un punt de control.
Des del punt de control es sap de quin bany s'envia la sol·licitud.
El sistema permet que l'usuari que demana assistència comprovi que aquesta ha estat rebuda al punt de control o que es perceptible en un lloc de pas de persones.

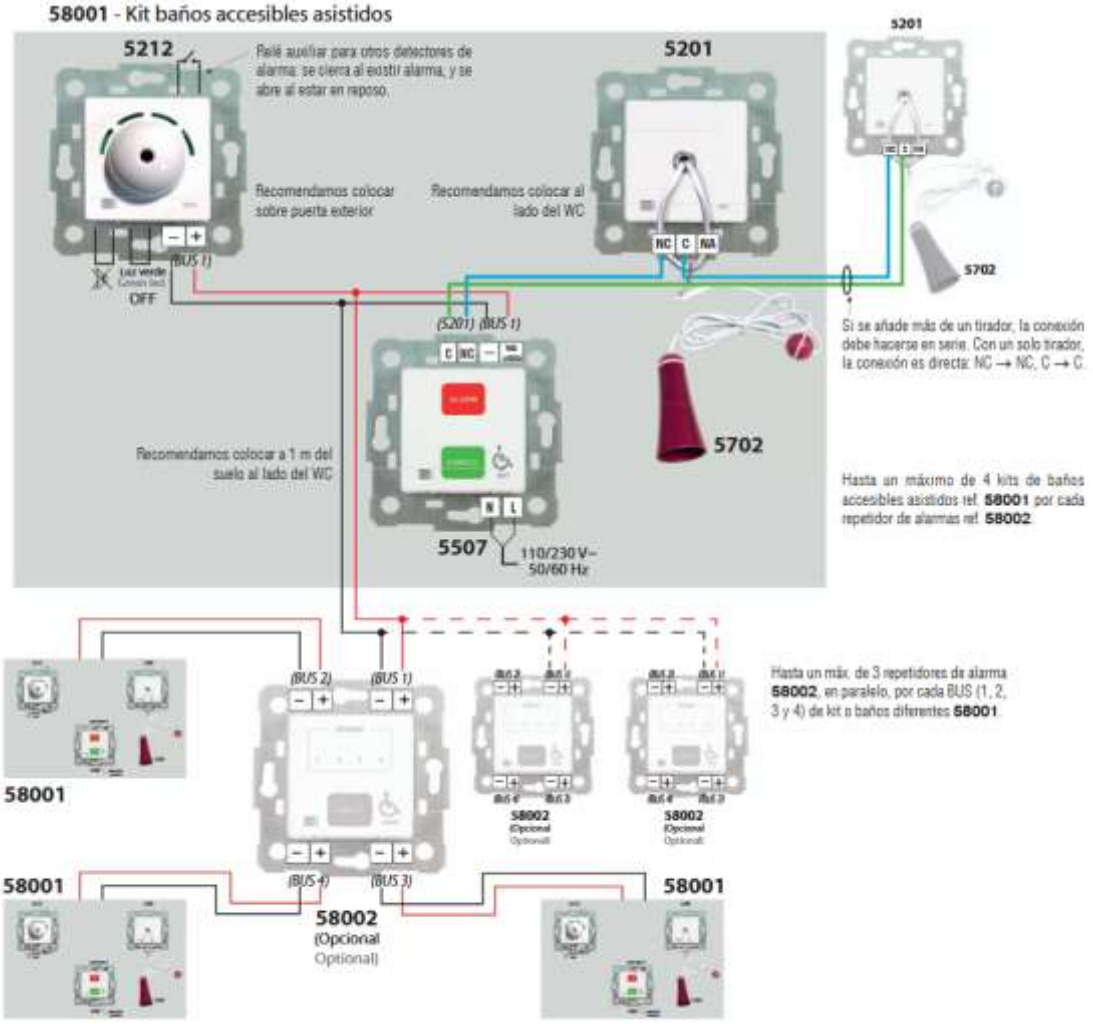
MC 10.3.2.3. Elements del sistema

S'instal·la un sistema d'alarma amb indicadors acústics i visuals per a crida d'assistència, format pels següents elements:

- Mecanisme d'accionament per a sol·licitud d'assistència i activació d'alarma: tirador instal·lat a l'interior del bany. Ha de ser un mecanisme adaptat.
- Mecanisme polsador reset per anul·lació d'alarma: instal·lat al interior del bany
- Visor òptic i acústic: instal·lat sobre la porta del bany adaptat.

- Control d'alarma amb display (per visualització del bany on es produeix l'alarma); avis acústic i visual, bateria i font d'alimentació

En general el cablejat entre els elements del sistema amb cable de seguretat de 2 fils. En cas contrari segons indicacions del fabricant.
Les canalitzacions són les mateixes que les de la instal·lació de telecomunicacions.



MC 10.3.3. Circuit tancat de televisió (CCTV)

Els elements que finalment s'instal·lin i les prestacions del sistema depenen en part de les necessitats de la propietat i del hardware instal·lat. Les càmeres seran seleccionades per un especialista.

MC 10.3.3.1. Prestacions del sistema

Es proposa un sistema bàsic per la visualització d'entrades i sortides i comunicació vertical de l'edifici.
Es poden visualitzar totes les càmeres de seguretat des del centre de control al mostrador de la recepció o el lloc que es triï.

MC 10.3.3.2. Elements del sistema

El circuit tancat de televisió (CCTV) per videovigilància format per:

- Càmeres de videovigilància
- Sistema de gravació i sistema d'emmagatzematge de vídeo amb disc durs
- Sistema per la transmissió d'imatges en temps real als monitors

- Monitors per la visualització del vídeo

MC 10.3.3.3. Connectivitat

L'electrònica de xarxa queda integrada als racks de telecomunicacions.
Tota la xarxa de comunicació de CCTV és independent de la de veu i dades, utilitzant switch PoE exclusius per al CCTV.
S'utilitza cablejat U/UTP Cat 6a entre els switch i les càmeres, i cablejat de fibra òptica entre el rack principal i els secundaris.
Per a la instal·lació del cablejat s'utilitzen les mateixes canalitzacions i la mateixa tipologia de solucions que per a les telecomunicacions.

MC 10.3.4. Bucle inductiu

MC 10.3.4.1. Portàtil

S'instal·len bucles d'inducció magnètica portàtils en els diferents accessos de l'edifici i en la recepció de la zona de treball. Opera directament entre la posició on es troba i l'implant coclear del receptor.

MC 10.3.4.2. Fix

S'instal·la un bucle d'inducció magnètica fix al paviment de la sala expositiva 1 de planta primera. Consta de cablejat perimetral en la sala per crear el bucle i connexió ethernet fins el rack de telecomunicacions.

MC 10.3.5. Intercomunicació zones de refugi

L'edifici, d'ús pública concurrència, té una altura d'evacuació superior a 10m, per tant, disposa de zones de refugi als replans de les escales protegides.
Hi ha una zona de refugi, per al nombre de places d'usuaris de cadira de rodes o de mobilitat reduïda que pertoquen per planta en funció de l'ocupació, i que connecta amb un itinerari accessible.
La planta altell disposa únicament de sales tècniques, per tant, no es preveuen zones de refugi en aquesta planta.
La instal·lació està formada per les estacions d'intercomunicació ubicades en cada zona de refugi i una central instal·lada en la recepció de l'edifici.

MC 10.4. Control i gestió centralitzats de l'edifici

S'instal·la un sistema de gestió tècnica centralitzada (d'ara endavant BMS, Building Management Systems) per al control i comptabilització de consums.

MC 10.4.1. Normativa

- Reial Decret 314/2006 pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació (CTE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.
  CTE DB HE Estalvi d'energia
- RD 1027/2007 pel qual s'aprova el Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE). S'inclou posteriors modificacions, amb les seues instruccions tècniques i normes UNE d'aplicació.

MC 10.4.2. Prestacions del sistema

El sistema es basa autòmats lliurement programables amb capacitat per interactuar amb qualsevol element i variable del sistema i amb controladors de senyals analògics i digitals ampliables amb entrades i sortides i amb comunicació amb protocol obert Modbus.
Les prestacions del sistema poden ser totalment configurables, en funció del software i el hardware instal·lat, resumint i en general:

- Interfície d'usuari tipo SCADA, amb visualització dinàmica de valors amb imatges estàtiques, llistats d'alarmes, corbes de tendència d'històrics, etc
- Gestió i supervisió integrada de les diferents instal·lacions del edifici
- Integració d'equips tècnica (climatitzadors, recuperadors de calor, bombes, etc) via protocols de comunicació oberts.
- Monitorització energètica del edifici, registre de dades, anàlisi i adaptació continua del consum d'energia a les necessitats del edifici
- Control de la seqüencia de funcionament del equips de producció tèrmica
- Control de les condicions interiors termo-higromètrica de forma zonificada
- Control de l'enllumenat de forma centralitzada, actuant sobre contactors
- Avaluació continua de l'eficiència energètica, detecció de pèrdues d'eficiència energètica, generació d'informes
- Automatització de tasques de supervisió i manteniment preventiu
- Manteniment de les condicions de disseny previstes
- Detecció d'alarmes i funcionaments erronis, generació de registres d'alarmes i avis a als responsables de manteniment.
- Creació d'usuaris amb diferents permisos

MC 10.4.3. Integració d'equips

Integració d'equips per a la recopilació de dades i ordres d'actuació dels següents elements:

- Integració d'equips mitjançant protocol de comunicació:
  - Recuperador de calor i climatitzadors: Bacnet
  - Controladors de zona / Termòstat / Control de fancoil: Modbus RTU
  - Sondes de CO2: Modbus RTU
  - Bombes circuladores, amb Modbus RTU
- Lectura d'alarmes d'equips:
  - Alarmes de central d'incendis o central d'intrusió: contactes lliures de tensió o amb protocol Modbus
  - Estat arma i estat de funcionament de les bombes de PCI: amb contacte lliure de tensió
- Lectures de paràmetres (temperatures i cabals) i energia tèrmica dels circuits hidràulics:

- Mesuradors d'energia tèrmica, amb comunicació Modbus RTU: per la mesura de l'energia tèrmica, temperatures d'impulsió i retorn i cabal dels circuits hidràulics de producció de calor i/o fred i ACS.
- Sondes de temperatura: temperatures d'impulsió i retorn de cada col·lector i dipòsits d'inèrcia: amb entrades analògiques resistives
- Comptador de cabal, amb comunicació Modbus RTU: comptatge de cabal freda sanitària del edifici

- Lectura de paràmetres i energia elèctrica:
  - Amb analitzadors de xarxa o comptadors d'energia elèctrica, amb comunicació Modbus RTU. Línies indicades al esquema unificar.
- Lectures de les condicions exteriors: temperatura, humitat relativa i CO2 exterior amb sondes amb comunicació Modbus RTU

MC 10.4.4. Equips amb control autònom

Equips que disposen d'algun tipus de control o regulació autònoma, amb la que es controla el seu funcionament i que es poden integrar al BMS mitjançant integració o senyals digitals o analògiques.

- Equips de climatització i ventilació higiènica
  - Climatitzadors, recuperadors de calor i bombes circuladores
  - La regulació de cada sistema o equip es pot realitzar des dels comandaments que incorpora cada equip.
  - Tots els equips s'integren al BMS amb Bacnet IP o Modbus RTU, segons el cas, ja que es preveu que incorporin una targeta de comunicació.
- Bombes de PCI
  - Les bombes de protecció contra incendi incorporen el seu propi quadre de comandament i protecció, que regula l'engegada/parada de les bombes, el seu estat, etc. Poden trametre senyals de funcionament i alarma.
- Sistemes d'alimentació ininterrompuda (SAI)
  - Aquests equips tenen el seu control i software de monitorització propis i han d'estar connectats a internet. També es poden integrar al sistema de control per tal de rebre fallades de funcionament.
- Detectors de presencia i enllumenat natural amb controlador DALI
  - Els detectors de presencia i d'enllumenat natural amb controlador DALI autonom. Tots ells detecten presencia per realitzar una apagada temporitzada en cas que no es tanqui la llum i també permeten adaptar el flux lumínic de es lluminàries en funció de la llum natural.

MC 10.4.5. Equips sense control autònom

Els ventiladors d'extracció de ventilació higiènica de banys, vestidors i magatzems, no tenen control autònom. Es controlen amb un programador horari instal·lat al quadre elèctric. Es preveu el seu funcionament durant l'horari de funcionament del edifici.

MC 10.4.6. Regulació i control dels espais

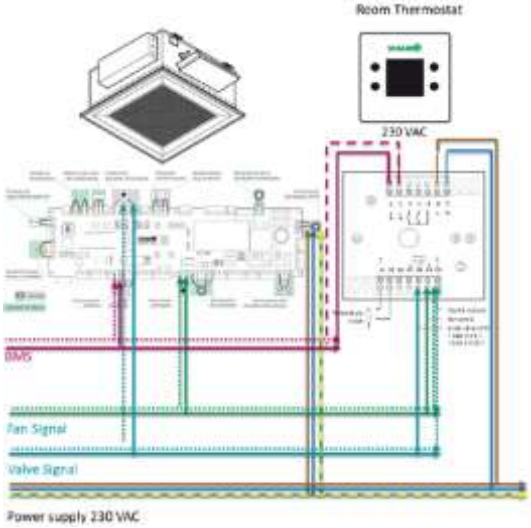
MC 10.4.6.1. Espais amb climatització i ventilació centralitzada

Espais on la ventilació prové d'un recuperador de calor centralitzat amb distribució de conductes que dona servei a varies sales i la climatització es realitza mitjançant fancoils.
El concepte de control es el següent:

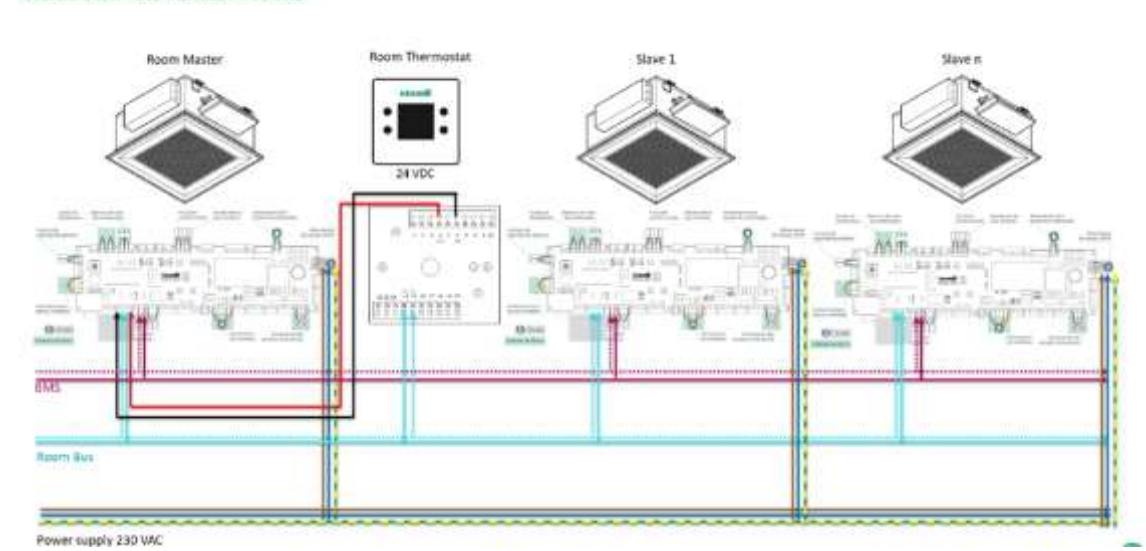
- Control de la climatització:
  - El termòstat del fancoil control la vàlvula de 6 vies, amb comunicació Modbus, regula la velocitat del fancoil.
  - El fancoil incorpora la placa base del control on es connecta el termòstat i la placa base és la que es connecta al Modbus
- Control de la ventilació
  - S'instal·la una sonda de CO2 que dona la ordre a la comporta motoritzada de la ventilació per obrir o tancar

A continuació, es mostren els diferents sistemes de connexió entre fancoils, placa base i termòstat en funció del nombre de fancoils que hi ha en un espai:

- Connexió amb un únic fancoil:



- Connexió amb més fancoils:



MC 10.4.6.2. Espais amb climatització i ventilació distribuïda

Espais on la ventilació prové d'un climatitzador vertical que dona servei només a una sala, es el cas de les sales expositives.
El concepte de control és el mateix que en el cas anterior, adaptat als equips que s'hi instal·len:

- Control de la climatització:
  - Amb un termòstat programable que envia senyal al climatitzador,
  - El control del climatitzador regula l'obertura de la vàlvula motoritzada (amb actuador 0-10V) que gestiona el flux d'aigua que passa per la bateria de calor. El cabal del ventilador és constant.
- Control de la ventilació en funció del CO2:
  - S'instal·la una sonda de CO2 que dona l'ordre a les comportes motoritzades que alimenten el conducte de ventilació del climatitzador vertical

MC 10.4.6.3. Espais amb climatització per terra radiant/refrescant

Són els vestíbuls de planta baixa i els espais de distribució de les plantes segona i tercera.

- Control de la climatització:

- La sonda de temperatura ambient amb potenciòmetre, que envia senyal a les vàlvules dels col·lectors del terra radiant.
- La sonda d'humitat relativa per mantenir el control quan es fa la refrigeració pel terra.

En els distribuïdors de planta segona i tercera també es troba l'extracció de ventilació general de la planta, aquesta ventilació ja queda regulada per les comportes reguladores de cadascun dels espais.

MC 10.4.7. Arquitectura del sistema de control

Nivell de gestió:

- Comunicació Bacnet IP
- Equips amb comunicació Bacnet IP i estacions de control, situades al quadre de control principal i secundaris.
- Connexió a la xarxa Ethernet.
- Permet la gestió del sistema des d'un servidor Web.
- Permet la comunicació dels elements del quadre principal i secundaris amb la resta del sistema de control.

Nivell d'automatització:

- Comunicació entre estacions de control autònomes programables, mòduls d'expansió, etc, en general elements amb entrades i sortides digitals, analògiques o Modbus,
- Comunicació amb elements de camp

Nivell de camp:

- els elements que reben ordres o envien senyals a les estacions de control
- Amb comunicació Modbus: comandaments de control de zona, mòduls de zona de fancoils, equips de monitorització energètica, etc,
- Amb senyals digitals (tot/res) o analògiques (0-10V): actuadors de vàlvules, comportes motoritzades, ventiladors de fancoils, sondes de temperatura, control de finestres motoritzades, etc,

A continuació es mostra l'arquitectura del sistema de control, de forma genera. Als plànols i esquemes es pot veure amb més detall:

- L'element de color blau es el quadre de control principal
- Els elements de clor groc son els quadres de control secundaris
- Els elements de color roig son quadre de control terciaris, repartís per l'edifici, amb mòduls d'entrades i sortides, ja sigui per comandar elements distribuís, com les finestres motoritzades, o per recollida dades de temperatura, com en el cas dels dipòsits d'inèrcia.
- Els elements de color verd són elements de mesura que formen part del sistema de monitorització de l'edifici (comptadors elèctrics, d'aigua, d'energia, etc)
- La resta d'elements que formen part dels bucles representat amb línia blava, que representa el bus Modbus (i es projecte un per planta com a mínim) son termòstats, sondes de CO2 o equips (recuperador de calor, bombes circuladores, etc).



MC 10.4.8. Connectivitat

Els elements que s'integren amb Bacnet IP es porten tots a un switch del rack més pròxim, amb cablejat U/UTP Cat6a.
Els elements amb comunicació Modbus amb cablejat EIA 485 tipus BELDEN 9842 o similar 2 parells apantallats, 2 x 0,25 mm2 x 2 P ó 2 x AWG 24 x 2 P.
Els elements amb comunicació DALI amb cablejat de 2x1,5mm2, fins a 300m de longitud. Com a màxim 64 elements DALI per canal. En aquest cas només entre els detectors amb controlador Dali autònom i les llums que regula.
Els elements amb control per contacte lliure de tensió amb RZ1-K (AS) o similar lliure d'halògens.

MC 10.4.9. Sistema de monitorització

L'abast de la instal·lació de monitoratge és la instal·lació interior de l'edifici. La instal·lació interior té els següents orígens:

- Instal·lació tèrmica: a la bomba de calor
- Instal·lació elèctrica: a la caixa general de protecció (CGP)
- Instal·lació d'aigua freda sanitària: a la clau general de l'edifici, provinent de la xarxa de companyia

Per tant, pel que fa als consums tèrmics de l'edifici:

- inclou els consum de producció tèrmica de les bombes de calor i el seu consum elèctric, consums de calefacció, refrigeració i ACS de l'edifici

La instal·lació de monitorització recopilarà les següents dades:

- Consum elèctric general del edifici:
  - Amb un analitzador de xarxa situat a l'entrada del quadre general
- Producció elèctrica de la instal·lació de generació fotovoltaica
  - Amb un comptador elèctric situat a la línia fotovoltaica del QGBT
- Consums tèrmics generals de producció, calefacció, refrigeració i ACS
  - Amb comptadors d'energia situats als respectius ramals, segons indicacions dels esquemes
- Consum elèctric de la ventilació:

    - Amb comptadors d'energia elèctrica situats al conjunt de línia que alimenten els recuperador de calor
- Consum elèctric de l'enllumenat:
    - Amb comptadors d'energia elèctrica situats al QGBT i en cada un dels subquadres, per mesurar l'energia del conjunt de les línies d'enllumenat de cada quadre.
- Consum elèctric de les línies de força
    - Amb comptadors d'energia elèctrica situats al QGBT i en cada un dels subquadres, per mesurar l'energia del conjunt de les línies de força de cada quadre.
- Consum elèctric ascensors
    - Amb comptadors d'energia elèctrica situats al QGBT.
- Consum d'aigua freda
    - A l'entrada d'aigua freda sanitària de l'edifici
- Temperatures dels dipòsits d'inèrcia per a producció d'ACS
- Temperatura, CO2 i humitat de zones representatives de l'edifici. Es pot saber la qualitat d'aire de qualsevol espai que tingui sonda.

Tots els elements amb comunicació Modbus, a excepció de les sondes de temperatura que es connecten a un mòdul d'entrades i sortides, i aquest al bus Modbus.

MC 10.4.9.1. Sistema de monitoratge de la instal·lació elèctrica i fotovoltaica

S'instal·la un sistema de monitoratge per la producció fotovoltaica format per dos elements:

- SMA Energy Meter, per poder comptabilitzar l'energia fotovoltaica produïda pels microinversors i captadors de la zona central.
- SMA Sunny Home Manager 2.0, per poder comptabilitzar l'energia fotovoltaica injectada a xarxa, que és la resultant dels diferents camps de captadors

Carbonell Dalmases i cia SRC · nif: C62355623
derzu@quadrant12.com · T- 34 936745559
Pg. del Vapor Gran, 29, P2-B 08221 Terrassa
C. de la Mercè 55, B2 25100 Almacelles Lleida

Adequació i rehabilitació de l'Antiga Foneria de Canons en un Centre d'Art Digital.

Projecte executiu. MC5 Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis. Annex d'instal·lacions.

MC 5. Annex de càlcul 3
MC 5.1. Instal·lació de subministrament d'aigua 4
MC 5.1.1. Càlcul del cabal simultani i diàmetres de canonades aigua potable i ACS 4
MC 5.1.2. Càlcul diàmetres producció d'ACS i recirculació 5
MC 5.1.3. Càlcul diàmetres i bomba recirculació 6
MC 5.1.4. Certificat SCOP fabricant bomba de calor ACS 7
MC 5.2. Instal·lacions tèrmiques 8
MC 5.2.1. Càlcul de càrregues tèrmiques 8
MC 5.2.2. Distribució hidràulica 9
MC 5.2.3. Càlcul de vasos d'expansió i desfangadors 10
MC 5.2.4. Càlcul de conductes de clima i difusió d'aire 11
MC 5.3. Sistemes de ventilació 12
MC 5.3.1. Càlcul de conductes de ventilació i difusió d'aire 12
MC 5.4. Instal·lacions elèctriques 13
MC 5.4.1. Balanç de potències 13
MC 5.4.2. Càlcul de línies elèctriques i proteccions 14
MC 5.5. Sistemes de producció amb energies renovables 15
MC 5.5.1. Producció fotovoltaica 15
MC 5.6. Instal·lacions d'il·luminació 16
MC 5.6.1. Càlcul HE3 16
MC 5.6.2. Estudi lumínic normal 17
MC 5.6.3. Estudi lumínic emergències integrades en lluminàries lineals 18
MC 5.6.4. Estudi lumínic d'emergències 19
MC 5.7. Telecomunicacions 20
MC 5.7.1. Càlcul de racks 20
MC 5.8. Protecció contra incendis 21
MC 5.8.1. Càlcul de cabals i diàmetres de canonades 21
MC 5.9. Certificació energètica 22

MC 5. Annex de càlcul

MC 5.1. Instal·lació de subministrament d'aigua

MC 5.1.1. Càlcul del cabal simultani i diàmetres de canonades aigua potable i ACS

quadrant

Hafoneria
Càlcul fontaneria: cabals, diàmetres, perdues de càrrega i grups de pressió
20260320

Parametros calculo		
Vmax	m/s	AF i ACS
dPmax	KPa/m	
m		1,276
material		358

| local o tram de tuberia | | |

MC 5.1.2. Càlcul diàmetres producció d'ACS i recirculació

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Unitat exterior (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B09
m		0,00015	cabal	l/s	0,96
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	0,00

													pèrdua de càrrega															
													tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																												
Unitat Exterior																												
UE01	1	circuit primari (C)		0,957	0,96	34,91	40,34	40,34	**32,6**	**40**	0,55	1,15											0,00		0,00	si	0,00

MC 5.1.3. Càlcul diàmetres i bomba recirculació

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Recirculació ACS
dPmax	KPa/m	1	bomba	ref	B11
m		0,00015	cabal	l/s	0,07
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	33,50

					càlcul tuberia							pèrdua de càrrega																
												tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Unitat Exterior																											
T		total		0,069	0,07	9,40	10,94	10,94	**20,4**	**25**	0,05	0,21	39,5	19			1					0,0	6,97		6,97	si	6,97
-V		- 1 vestidor		0,069	0,07	9,40	10,94	10,94	**16,2**	**20**	0,15	0,34	12,0	5								0,0	5,72		5,72	si	5,72
-V		- 1 vestidor (recirculació)		0,069	0,07	9,40	10,94	10,94	**16,2**	**20**	0,15	0,34	38,5	18			2	1				0,0	20,80		20,80	si	20,80

MC 5.1.4. Certificat SCOP fabricant bomba de calor ACS

Baxi confirma que el que es certifica en aquest document es segona la UNE 14825

BAXI
CLIMATIZACIÓN

Baxi Climatización,
S.L.U. López de
Hoyos, 35 Bajos
28002 Madrid, España
www.baxi.es

Asunto: Declaración de SCOP con temperatura de condensación fija.

Apreciados Sres,

Mediante el presente documento, **Baxi Climatización S.L.U.** certifica los valores de SCOP (Seasonal Coefficient of Performance) indicados en este documento, correspondientes a la bomba de calor de la marca **BAXI** y modelos definidos en la tabla adjunta, para una temperatura de condensación fija de, como mínimo, la indicada en la tabla y en condiciones de clima cálido.

	SCOP A14/W65 (65ºC)
PBM4-i 20	2,50
PBM4-i 20 PS	2,51
PBM4-i 30	2,50
PBM4-i 30 PS	2,51

	SCOP A14/W55 (55ºC)
PBM3-i 20	2,89
PBM3-i 20 PS	2,89
PBM3-i 26	2,67
PBM3-i 26 PS	2,67
PBM3-i 33	2,67
PBM3-i 33 PS	2,67
PBM3-i 40	2,70
PBM3-i 40 PS	2,70

BAXI CLIMATIZACIÓN, SLU
B83772305
C/. López de Hoyos, 35
28002 Madrid
06/02/2026

MC 5.2. Instal·lacions tèrmiques

MC 5.2.1. Càlcul de càrregues tèrmiques

quadrant

HAfoneria
Dades. Bases de càlcul.
20260212

Paràmetre constructius

transmitancies			
tancaments exteriors	W/m2K	tancaments interiors	W/m2K
façana N	0,49	tancaments vertical	
façana NE	0,49	mitjera, delimieta espais amb diferents usos	0,95
façana E	0,49	envans, delimieta espais amb usos iguals	1,20
façana SE	0,49	tancaments horitzontal	
façana S	0,49	forjat inferior ≠, delimita espais amb diferents usos	0,95
façana SW	0,49	forjat superior ≠, delimita espais amb diferents usos	0,95
façana W	0,49	forjat inferior =, delimita espais amb usos iguals	1,35
façana NW	0,49	forjat superior =, delimita espais amb usos iguals	1,35
coberta o terra en voladiu	0,40		
tancaments en contacte amb el terreny		forats en tacaments	
mur enterrat	0,70	forats amb vidre	2,10
solera	0,70	portes	0,00

forats amb finiestres		
transmitancia	W/m2K	2,1
factor vidre		0,70
permeabilitat al aire, m3/h		#¡REF!

Condicions de càlcul de climatització

condicions del aire				
paràmetres psicomètrics			estiu	hivern
condicions exteriors	t	ºC	31,00	0,00
	HR	%	45,00	
	v	m3/kg	0,88	
	i	kjoul/kg	63,57	
	i	kjoul/m3	72,24	
condicions interiors	t	ºC	25,00	21,00
	HR	%	45,00	
	v	m3/kg	0,86	
	i	kjoul/kg	47,75	
	i	kjoul/m3	55,52	
condicions aire impulsió	t	ºC	14,00	32,00
	HR	%	90,00	
	v	m3/kg	0,83	
	i	kjoul/kg	36,72	
	i	kjoul/m3	44,51	
recup	ɳ		0,00	
mezcla	si/no		si	

condicions de l'aigua					
temp de l'aigua	UTA		terra refrescant	terra radiant	radiador
	estiu ºC	hivern ºC	estiu ºC	hivern ºC	hivern ºC
impulsio	7	45	15	35	70,00
retorn	12	40	19	30	60,00

HAfoneria
Resumen de cargas
20260212

local																
edif	pl	n	refs clim	arq	nom	sup	refrigeracio				calefaccio			ratis	
							Ptotal	Psens	Plat	Pvent	**Ptotal**	Pvent	Ptrans	fred	calor
						m2	**kW**	kW	kW	kW	**kW**	kW	kW	W/m2	W/m2
0	pb	1	02	0	vestíbul d'accés	68	**10,62**	8,24	2,38	0,00	**3,77**	0,00	3,77	156	55
0	pb	1	03	0	museu-exposició	356	**41,37**	23,33	12,46	5,58	**24,70**	8,76	15,94	116	69
0	pb	1	04	0	museu-magatzem	35	**2,27**	1,78	0,00	0,49	**2,48**	0,76	1,72	65	71
0	pb	1	06	0	accés espais de trel	33	**3,66**	2,86	0,35	0,46	**2,45**	0,72	1,73	111	74
0	p1	2	19	0	sala expositiva 2	94	**13,11**	8,32	3,29	1,50	**6,64**	2,36	4,27	139	71
0	p1	2	20	0	sala expositiva 3	117	**18,75**	12,78	4,10	1,88	**9,11**	2,95	6,16	160	78
0	p1	2	18	0	sala expositiva 1	71	**11,52**	6,05	3,78	1,69	**5,56**	2,66	2,90	163	78
0	p1	2	21	0	magatzem/sala tecr	51	**2,65**	1,94	0,00	0,71	**3,67**	1,11	2,56	52	72
0	p2	3	28	0	oficines 1	71	**4,48**	2,88	0,84	0,75	**4,06**	1,18	2,87	63	57
0	p2	3	30	0	oficines 2	22	**1,60**	1,07	0,28	0,25	**1,47**	0,39	1,08	72	66
0	p2	3	29	0	oficines 3	96	**9,17**	7,05	1,12	1,00	**5,71**	1,58	4,13	95	59
0	p2	3	31-3	0	espai central	118	**7,63**	5,30	0,70	1,63	**8,77**	2,56	6,21	65	75
0	p2	3	35	0	office	51	**8,64**	3,07	1,40	4,18	**8,89**	6,56	2,33	170	174
0	p3	4	43	0	oficines 4	71	**4,47**	2,88	0,84	0,75	**3,65**	1,18	2,47	63	52
0	p3	4	45	0	oficines 5	22	**1,60**	1,07	0,28	0,25	**1,34**	0,39	0,95	72	60
0	p3	4	44	0	oficines 6	96	**6,24**	4,11	1,12	1,00	**4,75**	1,58	3,17	65	49
0	p3	4	46-4	0	espai central	118	**7,62**	5,29	0,70	1,63	**8,09**	2,56	5,53	65	69
0	p3	4	50	0	magatzem	53	**1,59**	1,37	0,00	0,22	**2,41**	0,34	2,06	30	46
0	p1	2	x	0	espai immersiu	22	**2,65**	1,50	0,77	0,38	**1,73**	0,59	1,14	120	79
0	pa	x	x	0	sala maquines altell	37	**1,50**	1,34	0,00	0,15	**2,02**	0,24	1,78	40	55
1	Pb	##	32	0	simultani	1601	**134,6**	83,89	34,41	16,30	**67,9**	25,59	42,29	84	42
					total sumat	*1601*	*161,2*	*102,2*	*34,4*	*24,5*	*111,3*	*38,5*	*72,8*	*101*	*69*
					total climatitzat	*1601*	*161,2*	*102,2*	*34,4*	*24,5*	*111,3*	*38,5*	*72,8*	*101*	*69*

Vestibul d'accés: terra radiant/refrescant															
Vestíbul d'accés: terra radiant/refrescant						68	2,04	**2,04**			**4,76**			30	70
Potencia que falta per vencer la carga							8,6	6,2	2,4		-0,99				
Accés espai de treball: terra radiant/refrescant															
cés espai de treball: terra radiant/refrescant						33	0,99	**0,99**			**2,31**			30	70
Potencia que falta per vencer la carga							2,2	1,9	0,4		0,14				
sala expositiva 3: terra radiant/refrescant															
sala expositiva 3: terra radiant/refrescant						117	3,51	**3,51**			**8,19**			30	70
Potencia que falta per vencer la carga							13,4	9,3	4,1		0,92				
Espai central P2: terra radiant/refrescant															
Espai central P2: terra radiant/refrescant						118	3,53	**3,53**			**8,24**			30	70
Potencia que falta per vencer la carga							2,5	1,8	0,7		0,53				
Espai central P3: terra radiant/refrescant															
Espai central P3: terra radiant/refrescant						118	3,53	**3,53**			**8,24**			30	70
Potencia que falta per vencer la carga							2,5	1,8	0,7		-0,15				

quadrant

HAfoneria
Resum UTA, terminals hidràulics i demandes de potencia de fred i calor
20260212

							UTA: fancoil, climatitzador									terra refrescant			terra radiant		radiador	
local							Refrigeracio					Calefaccio				refrigeracio			calefaccio		calefaccio	
edif	pl	n	nom	refs		sup	Potencia		Caudal aire		Caudal	Potencia	Caudal aire		Caudal	Potencia	Cabal	Rati	Potencia	Cabal	Potencia	Cabal
				clim	arq		total	sensible	total	vent	aigua	total	total	vent	aigua		aigua	aportacio		aigua		aigua
						m2	kW	kW	m3/s	m3/s	l/s	kW	m3/s	m3/s	l/s	kW	l/s	W/m2	kW	l/s	kW	l/s
0	pb	1	vestíbul d'accés	02	0	68	10,62	8,24	0,62	0,00	0,51	3,77	0,29	0,00	0,18	2,07	0,12	30,45	3,77	0,18	3,77	0,09
0	pb	1	museu-exposició	03	0	356	41,37	23,33	1,77	1,11	1,97	24,70	1,87	1,11	1,18	8,07	0,48	22,66	24,70	1,18	24,70	0,59
0	pb	1	museu-magatzem	04	0	35	2,27	1,78	0,14	0,03	0,11	2,48	0,19	0,03	0,12	0,44	0,03	12,64	2,48	0,12	2,48	0,06
0	pb	1	accés espais de treba	06	0	33	3,66	2,86	0,22	0,03	0,17	2,45	0,19	0,03	0,12	0,71	0,04	21,64	2,45	0,12	2,45	0,06
0	p1	2	sala expositiva 2	19	0	94	13,11	8,32	0,63	0,30	0,62	6,64	0,50	0,30	0,32	2,56	0,15	27,20	6,64	0,32	6,64	0,16
0	p1	2	sala expositiva 3	20	0	117	18,75	12,78	0,97	0,38	0,89	9,11	0,69	0,38	0,43	3,66	0,22	31,26	9,11	0,43	9,11	0,22
0	p1	2	sala expositiva 1	18	0	71	11,52	6,05	0,46	0,34	0,55	5,56	0,42	0,34	0,26	2,25	0,13	31,70	5,56	0,26	5,56	0,13
0	p1	2	magatzem/sala tecnic	21	0	51	2,65	1,94	0,15	0,04	0,13	3,67	0,28	0,04	0,17	0,52	0,03	10,13	3,67	0,17	3,67	0,09
0	p2	3	oficines 1	28	0	71	4,48	2,88	0,22	0,15	0,21	4,06	0,31	0,15	0,19	0,87	0,05	12,34	4,06	0,19	4,06	0,10
0	p2	3	oficines 2	30	0	22	1,60	1,07	0,08	0,05	0,08	1,47	0,11	0,05	0,07	0,31	0,02	14,03	1,47	0,07	1,47	0,03
0	p2	3	oficines 3	29	0	96	9,17	7,05	0,53	0,20	0,44	5,71	0,43	0,20	0,27	1,79	0,11	18,60	5,71	0,27	5,71	0,14
0	p2	3	espai central	31-3	0	118	7,63	5,30	0,40	0,10	0,36	8,77	0,66	0,10	0,42	1,49	0,09	12,64	8,77	0,42	8,77	0,21
0	p2	3	office	35	0	51	8,64	3,07	0,25	0,25	0,41	8,89	0,67	0,25	0,42	1,69	0,10	33,05	8,89	0,42	8,89	0,21
0	p3	4	oficines 4	43	0	71	4,47	2,88	0,22	0,15	0,21	3,65	0,28	0,15	0,17	0,87	0,05	12,32	3,65	0,17	3,65	0,09
0	p3	4	oficines 5	45	0	22	1,60	1,07	0,08	0,05	0,08	1,34	0,10	0,05	0,06	0,31	0,02	14,02	1,34	0,06	1,34	0,03
0	p3	4	oficines 6	44	0	96	6,24	4,11	0,31	0,20	0,30	4,75	0,36	0,20	0,23	1,22	0,07	12,65	4,75	0,23	4,75	0,11
0	p3	4	espai central	46-4	0	118	7,62	5,29	0,40	0,10	0,36	8,09	0,61	0,10	0,39	1,49	0,09	12,63	8,09	0,39	8,09	0,19
0	p3	4	magatzem	50	0	53	1,59	1,37	0,10	0,04	0,08	2,41	0,18	0,04	0,11	0,31	0,02	5,90	2,41	0,11	2,41	0,06
1	Pb	##	simultani	32	0	1601	134,59	83,89	6,36	3,25	6,41	67,89	5,14	3,25	3,23	26,25	1,56	16,39	67,89	3,23	67,89	1,62

HAfoneria

Relacion fancoils

20260212

Càlcul fancoil. Condicions mínimes.

ref	local			fancoil						
	n	nombre		nº ud	bateria frio			bateria calo		ventilador
					pot kW	pot S kW	C l/s	pot kW	C l/s	C m3/s
	1	museu-magatzem		2,00	1,13	0,89	0,05	1,24	0,06	0,07
	2	espai immersiu		1,00	2,65	1,50	0,13	1,73	0,08	0,11
	2	magatzem/sala tecnica		2,00	1,32	0,97	0,06	1,84	0,09	0,07
	3	oficines 1		3,00	1,49	0,96	0,07	1,35	0,06	0,07
	3	oficines 2		1,00	1,60	1,07	0,08	1,47	0,07	0,08
	3	oficines 3		4,00	2,29	1,76	0,11	1,43	0,07	0,13
	3	office		3,00	2,88	1,02	0,14	2,96	0,14	0,08
	4	oficines 4		3,00	1,49	0,96	0,07	1,22	0,06	0,07
	4	oficines 5		1,00	1,60	1,07	0,08	1,34	0,06	0,08
	4	oficines 6		4,00	1,56	1,03	0,07	1,19	0,06	0,08
	4	magatzem		2,00	0,79	0,69	0,04	1,20	0,06	0,05

Selecció fancoil.

ref	características											ratio pot fred instal	marca	modelo	tipus	dimensiones		
	P.fred càlcul		P.fred equip		P.calor càlcul	P.calor equip	aire		aigua							ancho	alto	profun
	total kW	sensible	total kW	sensible	kW	kW	caudal m3/h	dp Pa	caudal l/s	dp kPa		W/m2				mm	mm	mm
FC01.1	1,13	0,89	1,76	1,31	1,24	1,98	290		0,14	8,40		100,57	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.2	2,65	1,50	2,92	2,29	1,73	3,49	580		0,14	8,40		132,73	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,32	0,97	1,76	1,31	1,84	1,98	290		0,14	8,40		69,02	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,49	0,96	1,76	1,31	1,35	1,98	290		0,14	8,40		74,63	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,60	1,07	1,76	1,31	1,47	1,98	290		0,14	8,40		78,92	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.2	2,29	1,76	2,92	2,29	1,43	3,49	580		0,14	8,40		121,53	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.2	2,88	1,02	2,92	2,29	2,96	3,49	580		0,14	8,40		171,76	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,49	0,96	1,76	1,31	1,22	1,98	290		0,14	8,40		74,63	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,60	1,07	1,76	1,31	1,34	1,98	290		0,14	8,40		78,92	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	1,56	1,03	1,76	1,31	1,19	1,98	290		0,14	8,40		73,25	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598
FC01.1	0,79	0,69	1,76	1,31	1,20	1,98	290		0,14	8,40		67,05	Schako	UKGW-6-C4-SR-4-0(	cassette	598	290	598

dinàmic
estàtic

Selecció vàlvula equilibrat.

valvula de equilbrado automático									
fancoil	tipo	caudal		rengo presion					
ref	equilibrat	l/s	l/h	kPa	marca	modelo	tipo de cartucho	valor ajuste	DN

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	x	pa	0	x	sala maquines altell

dimensions	
Hmitg, m	3,1
S, m2	37,0
V, m3	112,9

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,03
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	10

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	25,5	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	14,7		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,37
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	1,6	50,01	0,7	0,50	1,0	0,03
E	0,0	317,50	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	1,9	438,45	0,7	0,50	1,0	0,29
S	0,0	280,28	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	1,7	44,19	0,7	1,00	1,0	0,05
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,78
tancaments exteriors						0,06
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	17,2	0,49	1,0	1,0	6	0,05
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	3,6	0,49	1,0	1,2	7	0,01
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,68
mitjera	36,5	0,95	1,0	0,6	4	0,12
envans	12,7	1,20	1,0	0,6	4	0,05
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	37,0	1,35	1,0	0,6	6	0,32
forjat superior =	37,0	1,35	1,0	0,6	4	0,18
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,04
forats amb vidre	3,5	2,10	1,0	1,0	6	0,04
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,19
ocupants	0	70,0				0,00
iluminacio, kW	0,37	0,5				0,19
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,00
ocupants	0	70,0				0,00
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,03	17				0,15
tot sensible local						1,34
demanda total de fred						**1,50**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	1,78
tancaments exteriors				0,21
murs ext	20,8	21,0	0,49	0,21
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				1,41
mitjera	36,5	10,5	0,95	0,36
envans	12,7	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	37,0	10,5	1,35	0,52
forjat superior =	37,0	10,5	1,35	0,52
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,15
forats amb vidre	3,5	21,0	2,10	0,15
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	0,19
ocupants	0,0		1,00	0,00
il.lum	0,2		1,00	0,19
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,03			0,24
demanda neta calor				1,84
demanda total de calor				**2,02**

uta	F	Q
Potencia total, kW	1,50	2,02
Potencia sensible, kW	1,34	
Ctot, m3/s	0,10	0,15
Cvent, m3/s	0,03	0,03
Caigua, l/s	0,07	0,10
terra radiant/refresc **kfred**	F	Q
Potencia total, kW 0,2	0,3	2,02
Caigua, l/s	0,02	0,10
Rati W/m2	7,9	
radiador		Q
Pot total, kW 2,02	Caigua, l/s	0,05

parametres	estiu	hivern
SHF	1,00	
RHv	0,98	
RHt	3,24	
W/S w/m2	40	55
C/S l/s.m2	2,75	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,08

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	2	p1	0	x	espai immersiu

dimensions	
Hmitg, m	4,3
S, m2	22,0
V, m3	94,6

ventilacio	
ocupants	6
cabal, m3/s	0,08
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,2	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	7,2		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,10
N	0,0	41,87	0,7	1,00	1,0	0,00
NE	3,3	44,19	0,7	1,00	1,0	0,10
E	0,0	134,91	0,7	1,00	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	1,00	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	1,00	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	1,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	1,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,52
tancaments exteriors						0,05
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	15,4	0,49	1,0	1,0	6	0,05
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,44
mitjera	21,8	0,95	1,0	0,6	4	0,07
envans	15,1	1,20	1,0	0,6	4	0,07
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	22,0	1,35	1,0	0,6	6	0,19
forjat superior =	22,0	1,35	1,0	0,6	4	0,11
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,04
forats amb vidre	3,3	2,10	1,0	1,0	6	0,04
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,88
ocupants	11	70,0				0,77
iluminacio, kW	0,22	0,5				0,11
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,77
ocupants	11	70,0				0,77
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,08	17				0,38
tot sensible local						1,50
demanda total de fred						**2,65**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	1,14
tancaments exteriors				0,16
murs ext	15,4	21,0	0,49	0,16
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				0,84
mitjera	21,8	10,5	0,95	0,22
envans	15,1	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	22,0	10,5	1,35	0,31
forjat superior =	22,0	10,5	1,35	0,31
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,15
forats amb vidre	3,3	21,0	2,10	0,15
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	0,88
ocupants	0,8		1,00	0,77
il.lum	0,1		1,00	0,11
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,08			0,59
demanda neta calor				0,85
demanda total de calor				**1,73**

uta		F	Q
Potencia total, kW		2,65	1,73
Potencia sensible, kW		1,50	
Ctot, m3/s		0,11	0,13
Cvent, m3/s		0,08	0,08
Caigua, l/s		0,13	0,08
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,5	1,73
Caigua, l/s		0,03	0,08
Rati W/m2		23,5	
radiador			Q
Pot total, kW	1,73	Caigua, l/s	0,04

parametres	estiu	hivern
SHF	0,66	
RHv	2,85	
RHt	4,34	
W/S w/m2	120	79
C/S l/s.m2	5,18	
V/S l/s.m2	3,41	
KG, kW/K		0,05

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	4	p3	0	50	magatzem

dimensions	
Hmitg, m	2,8
S, m2	52,5
V, m3	147,0

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,04
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	7
hora	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	12,2		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,21
N	0,0	41,87	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	1,5	44,19	0,7	0,50	1,0	0,02
E	0,0	134,91	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	1,5	258,19	0,7	0,50	1,0	0,14
S	0,0	197,71	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	1,5	44,19	0,7	1,00	1,0	0,05
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,90
tancaments exteriors						0,07
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	18,1	0,49	1,0	1,0	6	0,05
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	4,3	0,49	1,0	1,2	7	0,01
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,80
mitjera	43,4	0,95	1,0	0,6	4	0,15
envans	4,2	1,20	1,0	0,6	4	0,02
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	52,5	0,95	1,0	0,6	4	0,18
forjat inferior =	52,5	1,35	1,0	0,6	6	0,45
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,04
forats amb vidre	3,0	2,10	1,0	1,0	6	0,04
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,26
ocupants	0	70,0				0,00
iluminacio, kW	0,53	0,5				0,26
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,00
ocupants	0	70,0				0,00
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,04	17				0,22
tot sensible local						1,37
demanda total de fred						**1,59**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,06
tancaments exteriors				0,23
murs ext	22,4	21,0	0,49	0,23
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				1,70
mitjera	43,4	10,5	0,95	0,43
envans	4,2	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	52,5	10,5	0,95	0,52
forjat inferior =	52,5	10,5	1,35	0,74
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,13
forats amb vidre	3,0	21,0	2,10	0,13
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	0,26
ocupants	0,0		1,00	0,00
il.lum	0,3		1,00	0,26
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,04			0,34
demanda neta calor				2,14
demanda total de calor				**2,41**

uta	F	Q
Potencia total, kW	1,59	2,41
Potencia sensible, kW	1,37	
Ctot, m3/s	0,10	0,18
Cvent, m3/s	0,04	0,04
Caigua, l/s	0,08	0,11
terra radiant/refresc **kfred**	F	Q
Potencia total, kW 0,2	0,3	2,41
Caigua, l/s	0,02	0,11
Rati W/m2	5,9	
radiador		Q
Pot total, kW 2,41	Caigua, l/s	0,06

parametres	estiu	hivern
SHF	1,00	
RHv	1,07	
RHt	2,54	
W/S w/m2	30	46
C/S l/s.m2	1,98	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,10

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	4	p3	0	46-49	espai central

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	117,7
V, m3	389,6

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,10
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	10

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,5	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	15,9		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	1,02
N	8,3	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	8,3	50,01	0,7	0,00	1,0	0,00
E	0,0	317,50	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	8,3	438,45	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	280,28	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	8,3	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	33,0	44,19	0,7	1,00	1,0	1,02
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	2,98
tancaments exteriors						0,80
N	14,9	0,49	1,0	1,0	6	0,04
NE	20,2	0,49	1,0	1,0	6	0,06
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	14,9	0,49	1,0	1,2	7	0,05
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	20,2	0,49	1,0	1,4	8	0,08
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	117,7	0,40	1,0	2,0	12	0,56
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,76
mitjera	69,5	0,95	1,0	0,6	4	0,24
envans	119,2	1,20	1,0	0,6	4	0,51
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	117,7	1,35	1,0	0,6	6	1,01
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,42
forats amb vidre	33,0	2,10	1,0	1,0	6	0,42
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,29
ocupants	10	70,0				0,70
iluminacio, kW	1,18	0,5				0,59
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,70
ocupants	10	70,0				0,70
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,10	17				1,63
tot sensible local						5,29
demanda total de fred						**7,62**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	5,53
tancaments exteriors				1,71
murs ext	70,3	21,0	0,49	0,72
coberta	117,7	21,0	0,40	0,99
tancaments interiors				2,36
mitjera	69,5	10,5	0,95	0,69
envans	119,2	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	117,7	10,5	1,35	1,67
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				1,46
forats amb vidre	33,0	21,0	2,10	1,46
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim: inst			%	1,29
ocupants	0,7		1,00	0,70
il.lum	0,6		1,00	0,59
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,10			2,56
demanda neta calor				6,80
demanda total de calor				**8,09**

uta	F	Q
Potencia total, kW	7,62	8,09
Potencia sensible, kW	5,29	
Ctot, m3/s	0,40	0,61
Cvent, m3/s	0,10	0,10
Caigua, l/s	0,36	0,39
terra radiant/refresc **kfred**	F	Q
Potencia total, kW 0,2	1,5	8,09
Caigua, l/s	0,09	0,39
Rati W/m2	12,6	
radiador		Q
Pot total, kW 8,09	Caigua, l/s	0,19

parametres	estiu	hivern
SHF	0,88	
RHv	0,90	
RHt	3,70	
W/S w/m2	65	69
C/S l/s.m2	3,41	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,26

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	4	p3	0	44	oficines 6

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	96,1
V, m3	315,2

ventilacio	
ocupants	16
cabal, m3/s	0,20
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	13

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,2	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90,0	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,8	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,7	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	7,5		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador
estiu, K	7	12	15	19	
hivern, K	45	40	35	30	**70** **60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,61
N	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
E	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	77,92	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	305,87	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	2,6	337,27	0,7	1,00	1,0	0,61
W	0,0	141,89	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	646,63	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,90
tancaments exteriors						0,68
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	53,9	0,49	1,0	1,4	8	0,22
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	96,1	0,40	1,0	2,0	12	0,46
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,18
mitjera	33,4	0,95	1,0	0,6	4	0,11
envans	56,6	1,20	1,0	0,6	4	0,24
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	96,1	1,35	1,0	0,6	6	0,83
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,03
forats amb vidre	2,6	2,10	1,0	1,0	6	0,03
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,60
ocupants	16	70,0				1,12
iluminacio, kW	0,96	0,5				0,48
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						1,12
ocupants	16	70,0				1,12
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,20	17				1,00
tot sensible local						4,11
demanda total de fred						**6,24**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	3,17
tancaments exteriors				1,36
murs ext	53,9	21,0	0,49	0,56
coberta	96,1	21,0	0,40	0,81
tancaments interiors				1,70
mitjera	33,4	10,5	0,95	0,33
envans	56,6	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	96,1	10,5	1,35	1,36
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,11
forats amb vidre	2,6	21,0	2,10	0,11
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	1,60
ocupants	1,1		1,00	1,12
il.lum	0,5		1,00	0,48
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,20			1,58
demanda neta calor				3,15
demanda total de calor				**4,75**

uta		F	Q
Potencia total, kW		6,24	4,75
Potencia sensible, kW		4,11	
Ctot, m3/s		0,31	0,36
Cvent, m3/s		0,20	0,20
Caigua, l/s		0,30	0,23
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	1,2	4,75
Caigua, l/s		0,07	0,23
Rati W/m2		12,7	
radiador			Q
Pot total, kW	4,75	Caigua, l/s	0,11

parametres	estiu	hivern
SHF	0,79	
RHv	2,28	
RHt	3,56	
W/S w/m2	65	49
C/S l/s.m2	3,24	
V/S l/s.m2	2,08	
KG, kW/K		0,15

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	4	p3	0	45	oficines 5

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	22,3
V, m3	73,8

ventilacio	
ocupants	4
cabal, m3/s	0,05
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,1	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	8,1		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,11
N	0,0	41,87	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	3,4	44,19	0,7	1,00	1,0	0,11
E	0,0	134,91	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,58
tancaments exteriors						0,14
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	11,1	0,49	1,0	1,0	6	0,03
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	22,3	0,40	1,0	2,0	12	0,11
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,39
mitjera	17,9	0,95	1,0	0,6	4	0,06
envans	32,5	1,20	1,0	0,6	4	0,14
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	22,3	1,35	1,0	0,6	6	0,19
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,04
forats amb vidre	3,4	2,10	1,0	1,0	6	0,04
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,39
ocupants	4	70,0				0,28
iluminacio, kW	0,22	0,5				0,11
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,28
ocupants	4	70,0				0,28
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,05	17				0,25
tot sensible local						1,07
demanda total de fred						**1,60**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	0,95
tancaments exteriors				0,30
murs ext	11,1	21,0	0,49	0,11
coberta	22,3	21,0	0,40	0,19
tancaments interiors				0,50
mitjera	17,9	10,5	0,95	0,18
envans	32,5	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	22,3	10,5	1,35	0,32
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,15
forats amb vidre	3,4	21,0	2,10	0,15
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	0,39
ocupants	0,3		1,00	0,28
il.lum	0,1		1,00	0,11
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,05			0,39
demanda neta calor				0,95
demanda total de calor				**1,34**

uta		F	Q
Potencia total, kW		1,60	1,34
Potencia sensible, kW		1,07	
Ctot, m3/s		0,08	0,10
Cvent, m3/s		0,05	0,05
Caigua, l/s		0,08	0,06
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,3	1,34
Caigua, l/s		0,02	0,06
Rati W/m2		14,0	
radiador			Q
Pot total, kW	1,34	Caigua, l/s	0,03

parametres	estiu	hivern
SHF	0,79	
RHv	2,44	
RHt	3,96	
W/S w/m2	72	60
C/S l/s.m2	3,64	
V/S l/s.m2	2,24	
KG, kW/K		0,05

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	4	p3	0	43	oficines 4

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	70,8
V, m3	232,1

ventilacio	
ocupants	12
cabal, m3/s	0,15
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt tèrmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,2	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	6,6		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,20
N	0,0	41,87	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	6,6	44,19	0,7	1,00	1,0	0,20
E	0,0	134,91	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,48
tancaments exteriors						0,45
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	38,9	0,49	1,0	1,0	6	0,11
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	70,8	0,40	1,0	2,0	12	0,34
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,94
mitjera	17,8	0,95	1,0	0,6	4	0,06
envans	63,9	1,20	1,0	0,6	4	0,28
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	70,8	1,35	1,0	0,6	6	0,61
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,08
forats amb vidre	6,6	2,10	1,0	1,0	6	0,08
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,19
ocupants	12	70,0				0,84
iluminacio, kW	0,71	0,5				0,35
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,84
ocupants	12	70,0				0,84
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,15	17				0,75
tot sensible local						2,88
demanda total de fred						**4,47**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,47
tancaments exteriors				0,99
murs ext	38,9	21,0	0,49	0,40
coberta	70,8	21,0	0,40	0,59
tancaments interiors				1,18
mitjera	17,8	10,5	0,95	0,18
envans	63,9	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	70,8	10,5	1,35	1,00
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,29
forats amb vidre	6,6	21,0	2,10	0,29
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim: inst			%	1,19
ocupants	0,8		1,00	0,84
il.lum	0,4		1,00	0,35
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,15			1,18
demanda neta calor				2,45
demanda total de calor				**3,65**

uta		F	Q
Potencia total, kW		4,47	3,65
Potencia sensible, kW		2,88	
Ctot, m3/s		0,22	0,28
Cvent, m3/s		0,15	0,15
Caigua, l/s		0,21	0,17
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,9	3,65
Caigua, l/s		0,05	0,17
Rati W/m2		12,3	
radiador			Q
Pot total, kW	3,65	Caigua, l/s	0,09

parametres	estiu	hivern
SHF	0,77	
RHv	2,33	
RHt	3,38	
W/S w/m2	63	52
C/S l/s.m2	3,08	
V/S l/s.m2	2,12	
KG, kW/K		0,12

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	3	p2	0	35	office

dimensions	
Hmitg, m	3,1
S, m2	51,0
V, m3	158,1

ventilacio	
ocupants	20
cabal, m3/s	0,25
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	10

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	31,0	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90,0	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,8	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,7	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	0,0		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador
estiu, K	7	12	15	19	
hivern, K	45	40	35	30	**70** **60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,35
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	2,3	50,01	0,7	0,50	1,0	0,04
E	0,0	317,50	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	1,6	438,45	0,7	0,50	1,0	0,25
S	0,0	280,28	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	2,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,06
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,06
tancaments exteriors						0,07
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	17,5	0,49	1,0	1,0	6	0,05
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	4,9	0,49	1,0	1,2	7	0,02
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,95
mitjera	48,3	0,95	1,0	0,6	4	0,17
envans	22,3	1,20	1,0	0,6	4	0,10
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	51,0	1,35	1,0	0,6	6	0,44
forjat superior =	51,0	1,35	1,0	0,6	4	0,25
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,05
forats amb vidre	3,9	2,10	1,0	1,0	6	0,05
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,66
ocupants	20	70,0				1,40
iluminacio, kW	0,51	0,5				0,26
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						1,40
ocupants	20	70,0				1,40
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,25	17				4,18
tot sensible local						3,07
demanda total de fred						**8,64**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,33
tancaments exteriors				0,23
murs ext	22,5	21,0	0,49	0,23
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				1,93
mitjera	48,3	10,5	0,95	0,48
envans	22,3	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	51,0	10,5	1,35	0,72
forjat superior =	51,0	10,5	1,35	0,72
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,17
forats amb vidre	3,9	21,0	2,10	0,17
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	1,66
ocupants	1,4		1,00	1,40
il.lum	0,3		1,00	0,26
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,25			6,56
demanda neta calor				7,24
demanda total de calor				**8,89**

uta		F	Q
Potencia total, kW		8,64	8,89
Potencia sensible, kW		3,07	
Ctot, m3/s		0,25	0,67
Cvent, m3/s		0,25	0,25
Caigua, l/s		0,41	0,42
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	1,7	8,89
Caigua, l/s		0,10	0,42
Rati W/m2		33,1	
radiador			Q
Pot total, kW	8,89	Caigua, l/s	0,21

parametres	estiu	hivern
SHF	0,69	
RHv	5,69	
RHt	5,69	
W/S w/m2	170	174
C/S l/s.m2	4,90	
V/S l/s.m2	4,90	
KG, kW/K		0,11

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	3	p2	0	31-34	espai central

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	117,7
V, m3	389,6

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,10
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	10

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,5	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	63,6	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	72,2	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	15,9		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	1,02
N	8,3	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	8,3	50,01	0,7	0,00	1,0	0,00
E	0,0	317,50	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	8,3	438,45	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	280,28	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	8,3	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	33,0	44,19	0,7	1,00	1,0	1,02
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	2,99
tancaments exteriors						0,24
N	14,9	0,49	1,0	1,0	6	0,04
NE	20,2	0,49	1,0	1,0	6	0,06
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	14,9	0,49	1,0	1,2	7	0,05
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	20,2	0,49	1,0	1,4	8	0,08
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						2,34
mitjera	69,5	0,95	1,0	0,6	4	0,24
envans	119,2	1,20	1,0	0,6	4	0,51
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	117,7	1,35	1,0	0,6	6	1,01
forjat superior =	117,7	1,35	1,0	0,6	4	0,57
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,42
forats amb vidre	33,0	2,10	1,0	1,0	6	0,42
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,29
ocupants	10	70,0				0,70
iluminacio, kW	1,18	0,5				0,59
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,70
ocupants	10	70,0				0,70
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,10	17				1,63
tot sensible local						5,30
demanda total de fred						**7,63**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	6,21
tancaments exteriors				0,72
murs ext	70,3	21,0	0,49	0,72
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				4,03
mitjera	69,5	10,5	0,95	0,69
envans	119,2	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	117,7	10,5	1,35	1,67
forjat superior =	117,7	10,5	1,35	1,67
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				1,46
forats amb vidre	33,0	21,0	2,10	1,46
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	1,29
ocupants	0,7		1,00	0,70
il.lum	0,6		1,00	0,59
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,10			2,56
demanda neta calor				7,48
demanda total de calor				**8,77**

uta	F	Q
Potencia total, kW	7,63	8,77
Potencia sensible, kW	5,30	
Ctot, m3/s	0,40	0,66
Cvent, m3/s	0,10	0,10
Caigua, l/s	0,36	0,42

terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	1,5	8,77
Caigua, l/s		0,09	0,42
Rati W/m2		12,6	

radiador		Q
Pot total, kW	8,77	Caigua, l/s	0,21

parametres	estiu	hivern
SHF	0,88	
RHv	0,90	
RHt	3,71	
W/S w/m2	65	75
C/S l/s.m2	3,41	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,30

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	3	p2	0	29	oficines 3

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	96,1
V, m3	315,2

ventilacio	
ocupants	16
cabal, m3/s	0,20
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	13

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	25,7	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	13,1		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	3,44
N	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
E	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	77,92	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	305,87	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	14,6	337,27	0,7	1,00	1,0	3,44
W	0,0	141,89	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	646,63	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	2,01
tancaments exteriors						0,17
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	42,0	0,49	1,0	1,4	8	0,17
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,65
mitjera	33,4	0,95	1,0	0,6	4	0,11
envans	56,6	1,20	1,0	0,6	4	0,24
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	96,1	1,35	1,0	0,6	6	0,83
forjat superior =	96,1	1,35	1,0	0,6	4	0,47
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,18
forats amb vidre	14,6	2,10	1,0	1,0	6	0,18
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,60
ocupants	16	70,0				1,12
iluminacio, kW	0,96	0,5				0,48
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						1,12
ocupants	16	70,0				1,12
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,20	17				1,00
tot sensible local						7,05
demanda total de fred						**9,17**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	4,13
tancaments exteriors				0,43
murs ext	42,0	21,0	0,49	0,43
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				3,06
mitjera	33,4	10,5	0,95	0,33
envans	56,6	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	96,1	10,5	1,35	1,36
forjat superior =	96,1	10,5	1,35	1,36
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,64
forats amb vidre	14,6	21,0	2,10	0,64
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	1,60
ocupants	1,1		1,00	1,12
il.lum	0,5		1,00	0,48
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,20			1,58
demanda neta calor				4,11
demanda total de calor				**5,71**

uta		F	Q
Potencia total, kW		9,17	5,71
Potencia sensible, kW		7,05	
Ctot, m3/s		0,53	0,43
Cvent, m3/s		0,20	0,20
Caigua, l/s		0,44	0,27
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	1,8	5,71
Caigua, l/s		0,11	0,27
Rati W/m2		18,6	
radiador			Q
Pot total, kW	5,71	Caigua, l/s	0,14

parametres	estiu	hivern
SHF	0,86	
RHv	2,28	
RHt	6,10	
W/S w/m2	95	59
C/S l/s.m2	5,55	
V/S l/s.m2	2,08	
KG, kW/K		0,20

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	3	p2	0	30	oficines 2

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	22,3
V, m3	73,8

ventilacio	
ocupants	4
cabal, m3/s	0,05
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,1	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	8,1		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador
estiu, K	7	12	15	19	
hivern, K	45	40	35	30	**70** **60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,11
N	0,0	41,87	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	3,4	44,19	0,7	1,00	1,0	0,11
E	0,0	134,91	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,58
tancaments exteriors						0,03
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	11,1	0,49	1,0	1,0	6	0,03
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,50
mitjera	17,9	0,95	1,0	0,6	4	0,06
envans	32,5	1,20	1,0	0,6	4	0,14
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	22,3	1,35	1,0	0,6	6	0,19
forjat superior =	22,3	1,35	1,0	0,6	4	0,11
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,04
forats amb vidre	3,4	2,10	1,0	1,0	6	0,04
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,39
ocupants	4	70,0				0,28
iluminacio, kW	0,22	0,5				0,11
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,28
ocupants	4	70,0				0,28
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,05	17				0,25
tot sensible local						1,07
demanda total de fred						**1,60**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	1,08
tancaments exteriors				0,11
murs ext	11,1	21,0	0,49	0,11
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				0,81
mitjera	17,9	10,5	0,95	0,18
envans	32,5	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	22,3	10,5	1,35	0,32
forjat superior =	22,3	10,5	1,35	0,32
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,15
forats amb vidre	3,4	21,0	2,10	0,15
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	0,39
ocupants	0,3		1,00	0,28
il.lum	0,1		1,00	0,11
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,05			0,39
demanda neta calor				1,08
demanda total de calor				**1,47**

uta	F	Q
Potencia total, kW	1,60	1,47
Potencia sensible, kW	1,07	
Ctot, m3/s	0,08	0,11
Cvent, m3/s	0,05	0,05
Caigua, l/s	0,08	0,07

terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,3	1,47
Caigua, l/s		0,02	0,07
Rati W/m2		14,0	

radiador			Q
Pot total, kW	1,47	Caigua, l/s	0,03

parametres	estiu	hivern
SHF	0,79	
RHv	2,44	
RHt	3,97	
W/S w/m2	72	66
C/S l/s.m2	3,65	
V/S l/s.m2	2,24	
KG, kW/K		0,05

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	3	p2	0	28	oficines 1

dimensions	
Hmitg, m	3,3
S, m2	70,8
V, m3	232,1

ventilacio	
ocupants	12
cabal, m3/s	0,15
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,2	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	6,6		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,20
N	0,0	41,87	0,7	0,00	1,0	0,00
NE	6,6	44,19	0,7	1,00	1,0	0,20
E	0,0	134,91	0,7	0,00	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,00	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,00	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,00	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,00	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,00	1,0	0,00
finestra ombra	0,0	44,19	0,7	1,00	1,0	0,00
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,49
tancaments exteriors						0,11
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	38,9	0,49	1,0	1,0	6	0,11
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,29
mitjera	17,8	0,95	1,0	0,6	4	0,06
envans	63,9	1,20	1,0	0,6	4	0,28
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	70,8	1,35	1,0	0,6	6	0,61
forjat superior =	70,8	1,35	1,0	0,6	4	0,34
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,08
forats amb vidre	6,6	2,10	1,0	1,0	6	0,08
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						1,19
ocupants	12	70,0				0,84
iluminacio, kW	0,71	0,5				0,35
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,84
ocupants	12	70,0				0,84
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,15	17				0,75
tot sensible local						2,88
demanda total de fred						**4,48**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,87
tancaments exteriors				0,40
murs ext	38,9	21,0	0,49	0,40
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				2,18
mitjera	17,8	10,5	0,95	0,18
envans	63,9	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	70,8	10,5	1,35	1,00
forjat superior =	70,8	10,5	1,35	1,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,29
forats amb vidre	6,6	21,0	2,10	0,29
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	1,19
ocupants	0,8		1,00	0,84
il.lum	0,4		1,00	0,35
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,15			1,18
demanda neta calor				2,86
demanda total de calor				**4,06**

uta		F	Q
Potencia total, kW		4,48	4,06
Potencia sensible, kW		2,88	
Ctot, m3/s		0,22	0,31
Cvent, m3/s		0,15	0,15
Caigua, l/s		0,21	0,19
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,9	4,06
Caigua, l/s		0,05	0,19
Rati W/m2		12,3	
radiador			Q
Pot total, kW	4,06	Caigua, l/s	0,10

parametres	estiu	hivern
SHF	0,77	
RHv	2,33	
RHt	3,39	
W/S w/m2	63	57
C/S l/s.m2	3,09	
V/S l/s.m2	2,12	
KG, kW/K		0,14

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	2	p1	0	21	magatzem/sala tecnica

dimensions	
Hmitg, m	4,3
S, m2	51,0
V, m3	219,3

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,04
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació
mes
8
hora
10

salt térmic dT, ºC
estiu
6
hivern
21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,7	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	15,0		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,53
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	2,7	50,01	0,7	0,50	1,0	0,05
E	0,0	317,50	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	2,6	438,45	0,7	0,50	1,0	0,40
S	0,0	280,28	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	2,7	44,19	0,7	1,00	1,0	0,08
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,16
tancaments exteriors						0,09
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	24,8	0,49	1,0	1,0	6	0,07
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	6,2	0,49	1,0	1,2	7	0,02
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,00
mitjera	56,6	0,95	1,0	0,6	4	0,19
envans	27,1	1,20	1,0	0,6	4	0,12
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	51,0	1,35	1,0	0,6	6	0,44
forjat superior =	51,0	1,35	1,0	0,6	4	0,25
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,07
forats amb vidre	5,3	2,10	1,0	1,0	6	0,07
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,26
ocupants	0	70,0				0,00
iluminacio, kW	0,51	0,5				0,26
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,00
ocupants	0	70,0				0,00
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,04	17				0,71
tot sensible local						1,94
demanda total de fred						**2,65**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,56
tancaments exteriors				0,32
murs ext	31,0	21,0	0,49	0,32
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				2,01
mitjera	56,6	10,5	0,95	0,56
envans	27,1	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	51,0	10,5	1,35	0,72
forjat superior =	51,0	10,5	1,35	0,72
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,23
forats amb vidre	5,3	21,0	2,10	0,23
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	0,26
ocupants	0,0		1,00	0,00
il.lum	0,3		1,00	0,26
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,04			1,11
demanda neta calor				3,42
demanda total de calor				**3,67**

uta	F	Q
Potencia total, kW	2,65	3,67
Potencia sensible, kW	1,94	
Ctot, m3/s	0,15	0,28
Cvent, m3/s	0,04	0,04
Caigua, l/s	0,13	0,17
terra radiant/refresc **kfred**	F	Q
Potencia total, kW 0,2	0,5	3,67
Caigua, l/s	0,03	0,17
Rati W/m2	10,1	
radiador		Q
Pot total, kW 3,67	Caigua, l/s	0,09

parametres	estiu	hivern
SHF	1,00	
RHv	0,69	
RHt	2,41	
W/S w/m2	52	72
C/S l/s.m2	2,88	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,12

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	2	p1	0	18	sala expositiva 1

dimensions	
Hmitg, m	4,3
S, m2	70,9
V, m3	304,9

ventilacio	
ocupants	27
cabal, m3/s	0,34
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,3	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	5,5		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	0,27
N	0,0	41,87	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	8,6	44,19	0,7	0,50	1,0	0,13
E	0,0	134,91	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,50	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	709,43	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	4,3	44,19	0,7	1,00	1,0	0,13
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	1,65
tancaments exteriors						0,15
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	49,5	0,49	1,0	1,0	6	0,15
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,40
mitjera	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
envans	103,0	1,20	1,0	0,6	4	0,44
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	70,9	1,35	1,0	0,6	6	0,61
forjat superior =	70,9	1,35	1,0	0,6	4	0,34
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,11
forats amb vidre	8,6	2,10	1,0	1,0	6	0,11
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						4,13
ocupants	54	70,0				3,78
iluminacio, kW	0,71	0,5				0,35
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						3,78
ocupants	54	70,0				3,78
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,34	17				1,69
tot sensible local						6,05
demanda total de fred						**11,52**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	2,90
tancaments exteriors				0,51
murs ext	49,5	21,0	0,49	0,51
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				2,01
mitjera	0,0	10,5	0,95	0,00
envans	103,0	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	70,9	10,5	1,35	1,01
forjat superior =	70,9	10,5	1,35	1,01
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,38
forats amb vidre	8,6	21,0	2,10	0,38
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	4,13
ocupants	3,8		1,00	3,78
il.lum	0,4		1,00	0,35
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,34			2,66
demanda neta calor				1,42
demanda total de calor				**5,56**

uta		F	Q
Potencia total, kW		11,52	5,56
Potencia sensible, kW		6,05	
Ctot, m3/s		0,46	0,42
Cvent, m3/s		0,34	0,34
Caigua, l/s		0,55	0,26
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	2,2	5,56
Caigua, l/s		0,13	0,26
Rati W/m2		31,7	
radiador			Q
Pot total, kW	5,56	Caigua, l/s	0,13

parametres	estiu	hivern
SHF	0,62	
RHv	3,99	
RHt	5,41	
W/S w/m2	163	78
C/S l/s.m2	6,47	
V/S l/s.m2	4,76	
KG, kW/K		0,14

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	2	p1	0	20	sala expositiva 3

dimensions	
Hmitg, m	4,4
S, m2	117,0
V, m3	509,0

ventilacio	
ocupants	30
cabal, m3/s	0,38
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	7
hora	
	11

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	25,7	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	12,9		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	5,04
N	0,0	41,87	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
E	0,0	134,91	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	0,0	258,19	0,7	0,50	1,0	0,00
S	0,0	197,71	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	46,52	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	65,0	709,43	0,7	0,10	1,0	3,23
finestra ombra	58,5	44,19	0,7	1,00	1,0	1,81
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	3,06
tancaments exteriors						0,00
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						2,24
mitjera	90,0	0,95	1,0	0,6	4	0,31
envans	156,6	1,20	1,0	0,6	4	0,68
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	117,0	1,35	1,0	0,6	6	1,00
forjat superior =	52,0	1,35	1,0	0,6	4	0,25
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,82
forats amb vidre	65,0	2,10	1,0	1,0	6	0,82
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						4,68
ocupants	59	70,0				4,10
iluminacio, kW	1,17	0,5				0,59
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						4,10
ocupants	59	70,0				4,10
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,38	17				1,88
tot sensible local						12,78
demanda total de fred						**18,75**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	6,16
tancaments exteriors				0,00
murs ext	0,0	21,0	0,49	0,00
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				3,29
mitjera	90,0	10,5	0,95	0,90
envans	156,6	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	117,0	10,5	1,35	1,66
forjat superior =	52,0	10,5	1,35	0,74
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				2,87
forats amb vidre	0,0	21,0	2,10	0,00
forrats zenital	65,0	21,0	2,10	2,87
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	4,68
ocupants	4,1		1,00	4,10
il.lum	0,6		1,00	0,59
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,38			2,95
demanda neta calor				4,43
demanda total de calor				**9,11**

uta		F	Q
Potencia total, kW		18,75	9,11
Potencia sensible, kW		12,78	
Ctot, m3/s		0,97	0,69
Cvent, m3/s		0,38	0,38
Caigua, l/s		0,89	0,43
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	3,7	9,11
Caigua, l/s		0,22	0,43
Rati W/m2		31,3	
radiador			Q
Pot total, kW	9,11	Caigua, l/s	0,22

parametres	estiu	hivern
SHF	0,76	
RHv	2,65	
RHt	6,85	
W/S w/m2	160	78
C/S l/s.m2	8,27	
V/S l/s.m2	3,21	
KG, kW/K		0,29

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	2	p1	0	19	sala expositiva 2

dimensions	
Hmitg, m	4,4
S, m2	94,0
V, m3	408,9

ventilacio	
ocupants	24
cabal, m3/s	0,30
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	8
hora	
	13

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	25,9	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	11,0		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador
estiu, K	7	12	15	19	
hivern, K	45	40	35	30	**70** **60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	2,32
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
E	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	0,0	77,92	0,7	0,50	1,0	0,00
S	0,0	305,87	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	17,4	337,27	0,7	0,50	1,0	2,05
W	0,0	141,89	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	646,63	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	8,7	44,19	0,7	1,00	1,0	0,27
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	2,24
tancaments exteriors						0,25
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	61,6	0,49	1,0	1,4	8	0,25
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						1,77
mitjera	20,9	0,95	1,0	0,6	4	0,07
envans	100,1	1,20	1,0	0,6	4	0,43
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	94,0	1,35	1,0	0,6	6	0,81
forjat superior =	94,0	1,35	1,0	0,6	4	0,46
tancaments en contacte amb el terreny						0,00
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
forats en tacaments						0,22
forats amb vidre	17,4	2,10	1,0	1,0	6	0,22
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						3,76
ocupants	47	70,0				3,29
iluminacio, kW	0,94	0,5				0,47
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						3,29
ocupants	47	70,0				3,29
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,30	17				1,50
tot sensible local						8,32
demanda total de fred						**13,11**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	4,27
tancaments exteriors				0,63
murs ext	61,6	21,0	0,49	0,63
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				2,87
mitjera	20,9	10,5	0,95	0,21
envans	100,1	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	94,0	10,5	1,35	1,33
forjat superior =	94,0	10,5	1,35	1,33
tancaments en contacte amb el terreny				0,00
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	0,0	21,0	0,70	0,00
forats en tacaments				0,77
forats amb vidre	17,4	21,0	2,10	0,77
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	3,76
ocupants	3,3		1,00	3,29
il.lum	0,5		1,00	0,47
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,30			2,36
demanda neta calor				2,88
demanda total de calor				**6,64**

uta		F	Q
Potencia total, kW		13,11	6,64
Potencia sensible, kW		8,32	
Ctot, m3/s		0,63	0,50
Cvent, m3/s		0,30	0,30
Caigua, l/s		0,62	0,32
terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	2,6	6,64
Caigua, l/s		0,15	0,32
Rati W/m2		27,2	
radiador			Q
Pot total, kW	6,64	Caigua, l/s	0,16

parametres	estiu	hivern
SHF	0,72	
RHv	2,64	
RHt	5,55	
W/S w/m2	139	71
C/S l/s.m2	6,70	
V/S l/s.m2	3,19	
KG, kW/K		0,20

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	1	pb	0	06	accés espais de treball

dimensions	
Hmitg, m	5,6
S, m2	33,0
V, m3	183,2

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,03
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	13

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	25,8	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	18,3		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	1,67
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
E	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	0,0	77,92	0,7	0,50	1,0	0,00
S	0,0	305,87	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	12,5	337,27	0,7	0,50	1,0	1,48
W	0,0	141,89	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	646,63	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	6,3	44,19	0,7	1,00	1,0	0,19
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,67
tancaments exteriors						0,06
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	13,6	0,49	1,0	1,4	8	0,06
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,37
mitjera	22,2	0,95	1,0	0,6	4	0,08
envans	43,0	1,20	1,0	0,6	4	0,19
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	33,0	0,95	1,0	0,6	4	0,11
forjat inferior =	0,0	1,35	1,0	0,6	6	0,00
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,08
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	33,0	0,70	1,0	0,6	4	0,08
forats en tacaments						0,16
forats amb vidre	12,5	2,10	1,0	1,0	6	0,16
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,52
ocupants	5	70,0				0,35
iluminacio, kW	0,33	0,5				0,17
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,35
ocupants	5	70,0				0,35
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,03	17				0,46
tot sensible local						2,86
demanda total de fred						**3,66**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	1,73
tancaments exteriors				0,14
murs ext	13,6	21,0	0,49	0,14
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				0,55
mitjera	22,2	10,5	0,95	0,22
envans	43,0	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	33,0	10,5	0,95	0,33
forjat inferior =	0,0	10,5	1,35	0,00
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,49
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	33,0	21,0	0,70	0,49
forats en tacaments				0,55
forats amb vidre	12,5	21,0	2,10	0,55
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	0,52
ocupants	0,4		1,00	0,35
il.lum	0,2		1,00	0,17
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,03			0,72
demanda neta calor				1,93
demanda total de calor				**2,45**

uta	F	Q
Potencia total, kW	3,66	2,45
Potencia sensible, kW	2,86	
Ctot, m3/s	0,22	0,19
Cvent, m3/s	0,03	0,03
Caigua, l/s	0,17	0,12

terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	0,7	2,45
Caigua, l/s		0,04	0,12
Rati W/m2		21,6	

radiador			Q
Pot total, kW	2,45	Caigua, l/s	0,06

parametres	estiu	hivern
SHF	0,89	
RHv	0,54	
RHt	4,25	
W/S w/m2	111	74
C/S l/s.m2	6,55	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,08

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	1	pb	0	04	museu-magatzem

dimensions	
Hmitg, m	5,2
S, m2	35,0
V, m3	180,3

ventilacio	
ocupants	0
cabal, m3/s	0,03
recuperacio	0,00

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	
	8
hora	
	10

salt térmic dT, ºC	
estiu	
	6
hivern	
	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,3	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	0,83	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	59,52	44,51	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	16,5		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	1,04
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	0,0	50,01	0,7	0,50	1,0	0,00
E	0,0	317,50	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	6,2	438,45	0,7	0,50	1,0	0,94
S	0,0	280,28	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
W	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	582,66	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	3,1	44,19	0,7	1,00	1,0	0,10
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	0,57
tancaments exteriors						0,10
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	32,4	0,49	1,0	1,0	6	0,10
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	1,6	0,49	1,0	1,2	7	0,01
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						0,30
mitjera	23,7	0,95	1,0	0,6	4	0,08
envans	23,7	1,20	1,0	0,6	4	0,10
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	35,0	0,95	1,0	0,6	4	0,12
forjat inferior =	0,0	1,35	1,0	0,6	6	0,00
forjat superior =	0,0	1,35	1,0	0,6	4	0,00
tancaments en contacte amb el terreny						0,09
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	35,0	0,70	1,0	0,6	4	0,09
forats en tacaments						0,08
forats amb vidre	6,2	2,10	1,0	1,0	6	0,08
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						0,18
ocupants	0	70,0				0,00
iluminacio, kW	0,35	0,5				0,18
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						0,00
ocupants	0	70,0				0,00
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	0,03	17				0,49
tot sensible local						1,78
demanda total de fred						**2,27**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	1,72
tancaments exteriors				0,35
murs ext	34,0	21,0	0,49	0,35
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				0,59
mitjera	23,7	10,5	0,95	0,24
envans	23,7	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	35,0	10,5	0,95	0,35
forjat inferior =	0,0	10,5	1,35	0,00
forjat superior =	0,0	10,5	1,35	0,00
tancaments en contacte amb el terreny				0,51
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	35,0	21,0	0,70	0,51
forats en tacaments				0,27
forats amb vidre	6,2	21,0	2,10	0,27
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minima	inst		%	0,18
ocupants	0,0		1,00	0,00
il.lum	0,2		1,00	0,18
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	0,03			0,76
demanda neta calor				2,31
demanda total de calor				**2,48**

uta	F	Q
Potencia total, kW	2,27	2,48
Potencia sensible, kW	1,78	
Ctot, m3/s	0,14	0,19
Cvent, m3/s	0,03	0,03
Caigua, l/s	0,11	0,12
terra radiant/refresc **kfred**	F	Q
Potencia total, kW 0,2	0,4	2,48
Caigua, l/s	0,03	0,12
Rati W/m2	12,6	
radiador		Q
Pot total, kW 2,48	Caigua, l/s	0,06

parametres	estiu	hivern
SHF	1,00	
RHv	0,58	
RHt	2,70	
W/S w/m2	65	71
C/S l/s.m2	3,86	
V/S l/s.m2	0,83	
KG, kW/K		0,08

quadrant

HAfoneria
Càlcul de càrregues tèrmiques
20260212

edifici	nivell	planta	ref arc	ref clim	local
0	1	pb	0	03	museu-exposició

dimensions	
Hmitg, m	8,0
S, m2	356,0
V, m3	2848,0

ventilacio	
ocupants	89
cabal, m3/s	1,11
recuperacio	0,70

iluminacio	
local, w/m2	10
retorn, w/m2	
total, w/m2	10

cond calcul radiació	
mes	8
hora	13

salt térmic dT, ºC	
estiu	6
hivern	21,0

condicions de calcul de l'aire	ext calcul	ext act	interior	mezcla /recup	sobre refred	imp
estiu						
temp, ºC	31,0	31,0	25,0	26,1	14,0	14,0
HR, %	45	45	45	45	90	90
v, m3/kg	0,88	0,88	0,86	0,86	36,72	0,83
i, kjoul/kg	63,57	####	47,75	51,07	36,72	36,72
i, Kjoul/m3	72,24	####	55,52	1,00	1,00	44,51
hivern, t ºC	0,0	0,0	21,0	7,8		32,00

condicions de calcul de l'aigua	uta		terra radnt/refresc		radiador	
estiu, K	7	12	15	19		
hivern, K	45	40	35	30	**70**	**60**

refigeració						F, kWf
radiacio	S, m2	R, w/m2K	f vide	f ombra	f cortina	3,67
N	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
NE	25,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,39
E	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
SE	0,0	77,92	0,7	0,50	1,0	0,00
S	0,0	305,87	0,7	0,50	1,0	0,00
SW	21,7	337,27	0,7	0,50	1,0	2,56
W	0,0	141,89	0,7	0,50	1,0	0,00
NW	0,0	44,19	0,7	0,50	1,0	0,00
H sol	0,0	646,63	0,7	0,50	1,0	0,00
finestra ombra	23,3	44,19	0,7	1,00	1,0	0,72
transmisions	S, m2	K, w/m2K	factor		dTeq, K	5,42
tancaments exteriors						0,87
N	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
NE	122,3	0,49	1,0	1,0	6	0,36
E	0	0,49	1,0	1,0	6	0,00
SE	0	0,49	1,0	1,2	7	0,00
S	0	0,49	1,0	1,4	8	0,00
SW	123,2	0,49	1,0	1,4	8	0,51
W	0	0,49	1,0	1,1	7	0,00
NW	0	0,49	1,0	1,1	6	0,00
Coberta/voladiu	0	0,40	1,0	2,0	12	0,00
tancaments interiors; = ->delimiten espais d'igual us; ≠ -> diferent us						3,07
mitjera	107,6	0,95	1,0	0,6	4	0,37
envans	224,3	1,20	1,0	0,6	4	0,97
forjat inferior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat superior ≠	0,0	0,95	1,0	0,6	4	0,00
forjat inferior =	0,0	1,35	1,0	0,6	6	0,00
forjat superior =	356,0	1,35	1,0	0,6	4	1,73
tancaments en contacte amb el terreny						0,90
mur enterrat	0,0	0,70	1,0	0,6	4	0,00
solera	356,0	0,70	1,0	0,6	4	0,90
forats en tacaments						0,59
forats amb vidre	46,7	2,10	1,0	1,0	6	0,59
portes	0,0	0,00	1,0	0,6	4	0,00
internes						14,24
ocupants	178	70,0				12,46
iluminacio, kW	3,56	0,5				1,78
potencias, kW	0,00	1,0				0,00
latent						12,46
ocupants	178	70,0				12,46
vap g/s	0	2,1				0,00
ventilacio	1,11	17				5,58
tot sensible local						23,33
demanda total de fred						**41,37**

calefacció				Q, kWq
transmisions	S, m2	dT,C	K, w/m2	15,94
tancaments exteriors				2,53
murs ext	245,5	21,0	0,49	2,53
coberta	0	21,0	0,40	0,00
tancaments interiors				6,12
mitjera	107,6	10,5	0,95	1,07
envans	224,3	0,0	1,20	0,00
forjat inferior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat superior ≠	0,0	10,5	0,95	0,00
forjat inferior =	0,0	10,5	1,35	0,00
forjat superior =	356,0	10,5	1,35	5,05
tancaments en contacte amb el terreny				5,23
mur enterrat	0,0	21,0	0,70	0,00
solera	356,0	21,0	0,70	5,23
forats en tacaments				2,06
forats amb vidre	46,7	21,0	2,10	2,06
forrats zenital	0,0	21,0	2,10	0,00
portes	0,0	21,0	0,00	0,00
aportacio minim:	inst		%	14,24
ocupants	12,5		1,00	12,46
il.lum	1,8		1,00	1,78
potencies	0,0		0,50	0,00
ventilacio	1,11			8,76
demanda neta calor				10,46
demanda total de calor				**24,70**

uta	F	Q
Potencia total, kW	41,37	24,70
Potencia sensible, kW	23,33	
Ctot, m3/s	1,77	1,87
Cvent, m3/s	1,11	1,11
Caigua, l/s	1,97	1,18

terra radiant/refresc	**kfred**	F	Q
Potencia total, kW	0,2	8,1	24,70
Caigua, l/s		0,48	1,18
Rati W/m2		22,7	

radiador			Q
Pot total, kW	24,70	Caigua, l/s	0,59

parametres	estiu	hivern
SHF	0,65	
RHv	1,41	
RHt	2,23	
W/S w/m2	116	69
C/S l/s.m2	4,96	
V/S l/s.m2	3,13	
KG, kW/K		0,76

MC 5.2.2. Distribució hidràulica

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Relació de bombes

ref		inst	sim	cabal l/s	pressió disp kPa	pot elec Kw	tensió (V)	tipus muntatge	tipus velocitat	marca	model
B01	Terra radiant (F/C)	1	1	0,82	90	0,25	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 32/0,5-10 PN6/10
B02	Fancoils (F)	1	1	3,90	79	0,64	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10
B03	Fancoils (C)	1	1	3,90	118	0,64	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10
B04	Clima vertical (F)	1	1	4,14	120	1,48	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 50/0,5-16 PN6/10
B05	Clima vertical (C)	1	1	3,42	105	0,64	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 40/0,5-16 PN6/10
B06	Cllima horitzontal (F)	1	1	2,01	98	0,51	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 32/0,5-16 PN6/10
B07	Clima horitzontal (C)	1	1	0,87	97	0,34	230	in-line	variable	Wilo	Stratos MAXO 30/0,5-14 PN10
B08	Unitat exterior (F)	1	1	7,74	72	0,95	230	in-line	constant	Wilo	Stratos MAXO 65/0,5-12 PN6/10
B09	Unitat exterior (C)	1	1	8,22	80	1,44	230	in-line	constant	Wilo	Stratos MAXO 65/0,5-16 PN6/10

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Unitat exterior (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B09
m		0,00015	cabal	l/s	8,22
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	66,96

						càlcul tuberia							pèrdua de càrrega															
													tuberia			accessoris								alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Unitat Exterior																											
UE01	1	circuit primari (C)		8,218	8,22	102,29	89,08	102,29	**90,0**	**110**	0,19	1,29	18,5	8		2	11	1	1			33,1	66,96		66,96	si	66,96

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Unitat exterior (F)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B08
m		0,00015	cabal	l/s	7,74
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	60,08

						càlcul tuberia							pèrdua de càrrega														
													tuberia			accessoris								alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Unitat exterior																											
UE01	1	circuit primari (F)		7,739	7,74	99,27	87,13	99,27	**90,0**	**110**	0,17	1,22	18,5	8		2	11	1	1			29,3	60,08		60,08	si	60,08

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Clima horitzontal (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B07
m		0,00015	cabal	l/s	0,87
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	80,61

													càlcul tuberia							pèrdua de càrrega																				alçada	pdc	acumulat	
																				tuberia			accessoris																						
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		pdc	ruta	P																		
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	total kPa	crítica	kPa																		
terminals																																												
Climatitzadors																																												
CLH01		coberta (C)		0,390	0,39	22,28	28,98	28,98	**26,2**	**32**	0,32	0,72	10,5	3		1	2		1		1	14,6	41,71		41,71	si	41,71																		
CLH02		coberta (C)		0,200	0,20	15,96	22,66	22,66	**20,4**	**25**	0,33	0,61	5,0	2		1	2		1		1	31,8	60,85		60,85	no																			
CLH03		coberta (C)		0,280	0,28	18,88	25,65	25,65	**20,4**	**25**	0,59	0,86	2,5	1		1	2		1		1	25,1	50,04		50,04	no																			
antenes																																												
	A1	climatitzador 1 i 2		0,590	0,59	27,41	33,76	33,76	**32,6**	**40**	0,24	0,71	5,0	2	1								9,44		9,44	si	9,44																		
colector																																												
		A1 + climatitzador 3		0,870	0,87	33,28	38,95	38,95	**40,8**	**50**	0,16	0,67	29,3	8	1	1	3	1	1				29,46		29,46	si	29,46																		

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom	Cllima horitzontal (F)	
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B06
m		0,00015	cabal	l/s	2,01
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	81,60

													càlcul tuberia						pèrdua de càrrega																					
																			tuberia			accessoris												alçada	pdc	acumulat						
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P													
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa													
terminals																																									
Climatitzadors																																									
CLH01		coberta (F)		0,950	0,95	34,78	40,23	40,23	**40,8**	**50**	0,19	0,73	10,5	3		1	2		1		1	14,6	34,75		34,75	si	34,75													
CLH02		coberta (F)		0,380	0,38	22,00	28,70	28,70	**26,2**	**32**	0,31	0,70	5,0	2		1	2		1		1	31,8	60,28		60,28	no														
CLH03		coberta (F)		0,680	0,68	29,42	35,57	35,57	**32,6**	**40**	0,30	0,81	2,5	1		1	2		1		1	25,1	45,58		45,58	no														
antenes																																									
	A1	climatitzador 1 i 2		1,330	1,33	41,15	45,54	45,54	**51,4**	**63**	0,11	0,64	5,0	2	1								4,50		4,50	si	4,50													
colector																																									
		A1 + climatitzador 3		2,010	2,01	50,59	53,02	53,02	**51,4**	**63**	0,23	0,97	29,3	8	1	1	4	1	1				42,34		42,34	si	42,34													

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Clima vertical (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B05
m		0,00015	cabal	l/s	3,42
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	87,11

					càlcul tuberia								pèrdua de càrrega														
													tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Climatitzadors																											
CLV01	1	museu/exposició 01 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	9,0	2		1	2		1		1	11,5	28,98		28,98	no	
CLV01	1	museu/exposició 03 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	11,0	5		1	2		1		1	11,5	36,54		36,54	no	
CLV01	1	museu/exposició 06 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	8,5	3		1	2		1		1	11,5	30,98		30,98	si	30,98
CLV01	1	sala expo. 1 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	1,0	2		1	2		1		1	11,5	25,43		25,43	no	
CLV01	1	sala expo. 2 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	2,0	1		1	2		1		1	11,5	23,65		23,65	no	
CLV01	1	sala expo. 3 (C)		0,570	0,57	26,94	33,33	33,33	**32,6**	**40**	0,22	0,68	1,0			1	2		1		1	11,5	20,98		20,98	no	
antenes																											
	A1	museu (1/3) + sala expositiva 1		1,140	1,14	38,10	43,03	43,03	**40,8**	**50**	0,26	0,87	15,5	3	1								18,28		18,28	no	
	A2	museu (1/3) + sala expositiva 2		1,140	1,14	38,10	43,03	43,03	**40,8**	**50**	0,26	0,87	7,5		1								6,44		6,44	no	
	A3	museu (1/3) + sala expositiva 3		1,140	1,14	38,10	43,03	43,03	**40,8**	**50**	0,26	0,87	30,5	3	1								26,00		26,00	si	26,00
colector																											
		A3 + A2		2,280	2,28	53,88	55,54	55,54	**61,4**	**75**	0,12	0,77	32,0	7	1								17,89		17,89	si	17,89
		+ A1		3,420	3,42	65,99	64,49	65,99	**73,6**	**90**	0,11	0,80	8,5	3	1	1	3	1	1				12,23		12,23	si	12,23

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Clima vertical (F)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B04
m		0,00015	cabal	l/s	4,14
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	100,07

					càlcul tuberia								pèrdua de càrrega															
													tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																												
Climatitzadors																												
CLV01	6	museu/exposició 01 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	9,0	2		1	2		1		1	25,9	46,09		46,09	no	
CLV01	6	museu/exposició 03 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	11,0	5		1	2		1		1	25,9	49,72		49,72	no	
CLV01	6	museu/exposició 06 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	8,5	3		1	2		1		1	25,9	47,05		47,05	si	47,05
CLV01	6	sala expo. 1 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	1,0	2		1	2		1		1	25,9	44,38		44,38	no	
CLV01	6	sala expo. 2 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	2,0	1		1	2		1		1	25,9	43,52		43,52	no	
CLV01	6	sala expo. 3 (F)		0,690	0,69	29,64	35,76	35,76	**40,8**	**50**	0,11	0,53	1,0			1	2		1		1	25,9	42,24		42,24	no	
antenes																												
	A1	museu (1/3) + sala expositiva 1		1,380	1,38	41,92	46,16	46,16	**51,4**	**63**	0,12	0,67	15,5	3	1								8,53		8,53	no	
	A2	museu (1/3) + sala expositiva 2		1,380	1,38	41,92	46,16	46,16	**51,4**	**63**	0,12	0,67	7,5		1								3,00		3,00	no	
	A3	museu (1/3) + sala expositiva 3		1,380	1,38	41,92	46,16	46,16	**51,4**	**63**	0,12	0,67	30,5	3	1								12,13		12,13	si	12,13
colector																												
		A3 + A2		2,760	2,76	59,28	59,60	59,60	**61,4**	**75**	0,17	0,93	32,0	7	1								25,00		25,00	si	25,00
		+ A1		4,140	4,14	72,60	69,20	72,60	**73,6**	**90**	0,15	0,97	8,5	3	1	1	3	1	1				15,90		15,90	si	15,90

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Fancoils (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B03
m		0,00015	cabal	l/s	3,90
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	98,64

						càlcul tuberia							pèrdua de càrrega																
													tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local	nom	n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
				l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																													
Fancoils																													
FC01.1		museu-magatzem (C)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	15,0	4		1	3		1		8,4	37,85		37,85	no			
FC01.1		sala tecnica (C)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	9,5	3		1	3		1		8,4	34,17		34,17	no			
FC01.1		magatzem P1 (C)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	9,5	3		1	3		1		8,4	34,17		34,17	no			
FC01.2		espai immersiu (C)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	8,5	2		1	3		1		8,4	32,06		32,06	no			
FC01.2		office (C)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	3,0			1	3		1		8,4	26,63		26,63	no			
FC01.1		oficines 1 (C)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	7,0	1		1	3		1		8,4	29,79		29,79	no			
FC01.1		oficines 2 (C)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	5,0	2		1	3		1		8,4	30,84		30,84	no			
FC01.2		oficines 3 (C)	4	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	6,0	1		1	3		1		8,4	29,43		29,43	si	29,43		
FC01.1		magatzem P3 (C)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	6,0	2		1	3		1		8,4	31,19		31,19	no			
FC01.1		oficines 4 (C)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	2,0			1	3		1		8,4	26,28		26,28	no			
FC01.1		oficines 5 (C)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	2,0			1	3		1		8,4	26,28		26,28	no			
FC01.1		oficines 6 (C)	4	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	1,5			1	3		1		8,4	26,10		26,10	no			
antenes																													
	A1	museu-magatzem (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	11,5	3	1							11,32		11,32	no			
	A2	sala tecnica (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	7,5	2	1							8,08		8,08	no			
	A3	magatzem P1 (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	5,0	1	1							5,39		5,39	no			
	A4	office (2/3)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	1,0		1							2,16		2,16	no			
	A5	magatzem P3 (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	2	1							7,72		7,72	no			
	A6	oficines 1 (2/3)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	5,0		1							3,59		3,59	no			
	A7	espai immersiu + oficines 2		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	1	1							5,93		5,93	no			
	A8	oficines 3 (2/4) (dreta)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	2,0		1							2,51		2,51	si	2,51		
	A9	oficines 3 (2/4) (esq.)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	1	1							5,93		5,93	no			
ramals																													
ramal 1																													
		A6 + oficines 1 (1/3)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	3		1							2,07		2,07	no			
ramal 2																													
		A4 + office (1/3)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	6	1	1							4,14		4,14	no			
ramal 3																													

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Fancoils (C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B03
m		0,00015	cabal	l/s	3,90
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	98,64

				càlcul tuberia									pèrdua de càrrega																	
													tuberia			accessoris										alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
		A7 + oficines 5		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	4,5		1								2,46		2,46	no	
		+ oficines 4 (1/3)		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**40,8**	**50**	0,07	0,43	5,0		1								1,47		1,47	no	
		+ oficines 4 (1/3)		0,697	0,70	29,79	35,90	35,90	**40,8**	**50**	0,11	0,53	5,0		1								2,18		2,18	no	
		+ oficines 4 (1/3)		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**40,8**	**50**	0,15	0,64	3,5		1								2,55		2,55	no	
ramal 4																														
		A1 + A2		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**40,8**	**50**	0,07	0,43	5,5	1	1								2,28		2,28	no	
		+ A3		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**40,8**	**50**	0,15	0,64	5,0	1	1								4,49		4,49	no	
		+ ramal 1		1,255	1,26	39,97	44,58	44,58	**61,4**	**75**	0,04	0,42	0,5		1								0,48		0,48	no	
		+ ramal 2		1,673	1,67	46,16	49,56	49,56	**61,4**	**75**	0,07	0,57	3,5	1	1								1,95		1,95	no	
		+ A5		1,952	1,95	49,86	52,46	52,46	**73,6**	**90**	0,04	0,46			1								0,40		0,40	no	
		+ ramal 3		2,789	2,79	59,59	59,82	59,82	**73,6**	**90**	0,07	0,66	2,5		1								1,12		1,12	no	
colector																														
		A8 + oficines 6 (1/4)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	5,5	2	1								5,30		5,30	si	5,30
		+ oficines 6 (1/4)		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**32,6**	**40**	0,21	0,67	5,0		1								4,28		4,28	si	4,28
		+ oficines 6 (1/4)		0,697	0,70	29,79	35,90	35,90	**32,6**	**40**	0,32	0,84	5,0		1								6,32		6,32	si	6,32
		+ oficines 6 (1/4)		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**40,8**	**50**	0,15	0,64	3,5		1								2,55		2,55	si	2,55
		+ A9		1,116	1,12	37,69	42,68	42,68	**40,8**	**50**	0,25	0,85	27,5	7	1								33,46		33,46	si	33,46
		+ ramal 4		3,904	3,90	70,51	67,72	70,51	**73,6**	**90**	0,13	0,92	9,0	3	1	1	3	1	1				14,78		14,78	si	14,78

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Fancoils (F)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B02
m		0,00015	cabal	l/s	3,90
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	66,25

					càlcul tuberia							pèrdua de càrrega													
												tuberia			accessoris								alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Fancoils																											
FC01.1		museu-magatzem (F)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	5,0	1		1	3		1		8,4	29,08		29,08	no	
FC01.1		sala tecnica (F)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	3,5	1		1	3		1		8,4	28,56		28,56	no	
FC01.1		magatzem P1 (F)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	7,0	1		1	3		1		8,4	29,79		29,79	no	
FC01.2		espai immersiu (F)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	8,5	2		1	3		1		8,4	32,06		32,06	no	
FC01.2		office (F)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	3,5	1		1	3		1		8,4	28,56		28,56	no	
FC01.1		oficines 1 (F)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	7,0	1		1	3		1		8,4	29,79		29,79	no	
FC01.1		oficines 2 (F)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	5,0	2		1	3		1		8,4	30,84		30,84	no	
FC01.2		oficines 3 (F)	4	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	6,0	1		1	3		1		8,4	29,43		29,43	si	29,43
FC01.1		magatzem P3 (F)	2	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	3,0			1	3		1		8,4	26,63		26,63	no	
FC01.1		oficines 4 (F)	3	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	2,0			1	3		1		8,4	26,28		26,28	no	
FC01.1		oficines 5 (F)	1	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	2,0			1	3		1		8,4	26,28		26,28	no	
FC01.1		oficines 6 (F)	4	0,139	0,14	13,32	19,84	19,84	**20,4**	**25**	0,18	0,43	1,5			1	3		1		8,4	26,10		26,10	no	
antenes																											
	A1	museu-magatzem (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	11,5	3	1							11,32		11,32	no	
	A2	sala tecnica (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	7,5	2	1							8,08		8,08	no	
	A3	magatzem P1 (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	5,0	1	1							5,39		5,39	no	
	A4	office (2/3)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	1,0		1							2,16		2,16	no	
	A5	magatzem P3 (2/2)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	2	1							7,72		7,72	no	
	A6	oficines 1 (2/3)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	5,0		1							3,59		3,59	no	
	A7	espai immersiu + oficines 2		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	1	1							5,93		5,93	no	
	A8	oficines 3 (2/4) (dreta)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	2,0		1							2,51		2,51	si	2,51
	A9	oficines 3 (2/4) (esq.)		0,279	0,28	18,84	25,61	25,61	**26,2**	**32**	0,18	0,52	6,5	1	1							5,93		5,93	no	
ramals																											
ramal 1																											
		A6 + oficines 1 (1/3)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	3		1							2,07		2,07	no	
ramal 2																											
		A4 + office (1/3)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	6	1	1							4,14		4,14	no	
ramal 3																											
		A7 + oficines 5		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	4,5		1							2,46		2,46	no	

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Fancoils (F)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B02
m		0,00015	cabal	l/s	3,90
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	66,25

														pèrdua de càrrega																
					càlcul tuberia									tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
		+ oficines 4 (1/3)		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**40,8**	**50**	0,07	0,43	5,0		1								1,47		1,47	no	
		+ oficines 4 (1/3)		0,697	0,70	29,79	35,90	35,90	**40,8**	**50**	0,11	0,53	5,0		1								2,18		2,18	no	
		+ oficines 4 (1/3)		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**40,8**	**50**	0,15	0,64	3,5		1								2,55		2,55	no	
ramal 4																														
		A1 + A2		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**40,8**	**50**	0,07	0,43	5,5	1	1								2,28		2,28	no	
		+ A3		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**40,8**	**50**	0,15	0,64	5,0	1	1								4,49		4,49	no	
		+ ramal 1		1,255	1,26	39,97	44,58	44,58	**61,4**	**75**	0,04	0,42	0,5		1								0,48		0,48	no	
		+ ramal 2		1,673	1,67	46,16	49,56	49,56	**61,4**	**75**	0,07	0,57	3,5	1	1								1,95		1,95	no	
		+ A5		1,952	1,95	49,86	52,46	52,46	**73,6**	**90**	0,04	0,46			1								0,40		0,40	no	
		+ ramal 3		2,789	2,79	59,59	59,82	59,82	**73,6**	**90**	0,07	0,66	2,5		1								1,12		1,12	no	
col·lector																														
		A8 + oficines 6 (1/4)		0,418	0,42	23,08	29,74	29,74	**32,6**	**40**	0,13	0,50	5,5	2	1								5,30		5,30	si	5,30
		+ oficines 6 (1/4)		0,558	0,56	26,65	33,06	33,06	**40,8**	**50**	0,07	0,43	5,0		1								1,47		1,47	si	1,47
		+ oficines 6 (1/4)		0,697	0,70	29,79	35,90	35,90	**51,4**	**63**	0,04	0,34	5,0		1								0,73		0,73	si	0,73
		+ oficines 6 (1/4)		0,837	0,84	32,64	38,39	38,39	**51,4**	**63**	0,05	0,40	3,5		1								0,85		0,85	si	0,85
		+ A9		1,116	1,12	37,69	42,68	42,68	**51,4**	**63**	0,08	0,54	27,5	7	1								11,17		11,17	si	11,17
		+ ramal 4		3,904	3,90	70,51	67,72	70,51	**73,6**	**90**	0,13	0,92	9,0	3	1	1	3	1	1				14,78		14,78	si	14,78

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Terra radiant (F/C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B01
m		0,00015	cabal	l/s	0,82
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	74,71

														pèrdua de càrrega															
														tuberia			accessoris									alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																													
Terra radiant																													
T11		vestibul acces (C)		0,190	0,19	15,55	22,24	22,24	**26,2**	**32**	0,09	0,35	17,0	1		1	3		1			15,0	22,16		22,16	si	22,16
T12		acces treball (C)		0,098	0,10	11,14	17,39	17,39	**20,4**	**25**	0,09	0,30	14,5	5		1	3		1			15,0	25,50		25,50	no	
T41		espai central P2 (C)		0,264	0,26	18,35	25,12	25,12	**26,2**	**32**	0,16	0,49	5,0	1		1	3		1			15,0	21,49		21,49	no	
T51		espai central P3 (C)		0,264	0,26	18,35	25,12	25,12	**26,2**	**32**	0,16	0,49	3,5			1	3		1			15,0	19,36		19,36	no	
colector																													
		vestibul acces + espai central P2		0,454	0,45	24,05	30,66	30,66	**32,6**	**40**	0,15	0,54	5	1	1								4,48		4,48	si	4,48
		+ espai central P3		0,719	0,72	30,25	36,30	36,30	**32,6**	**40**	0,33	0,86	18		1								15,34		15,34	si	15,34
		+ acces treball		0,816	0,82	32,24	38,05	38,05	**40,8**	**50**	0,14	0,62	30	12	1	1	6	1	1				32,73		32,73	si	32,73

quadrant

Hafoneria
Càlcul circuit hidràulic
20260312

Paràmetres càlcul			Dades circuit		
Vmax	m/s	1	nom		Terra radiant (F/C)
dPmax	KPa/m	0,2	bomba	ref	B01
m		0,00015	cabal	l/s	0,63
material		PP-R RP, Niron Clima SDR11/S5	presió	kPa	54,77

			càlcul tuberia									pèrdua de càrrega														
												tuberia			accessoris								alçada	pdc	acumulat	
ref	local		n	C	C calc	Dv	Dp	D calc	Dint	DN	dp	V	long	colze	deriv	filtre	tall	ret	eqe	eqd	reg	term	P		total	ruta	P
	n	nom		l/s	l/s	mm	mm	mm			KPa/m	m/s	m	u	u	u	u	u					kPa	m	kPa	crítica	kPa
terminals																											
Terra radiant																											
T11		vestibul acces (F)		0,144	0,14	13,52	20,06	20,06	**26,2**	**32**	0,06	0,27	17,0	1		1	3		1			15,0	20,55		20,55	si	20,55
T12		acces treball (F)		0,074	0,07	9,68	15,68	15,68	**20,4**	**25**	0,06	0,23	14,5	5		1	3		1			15,0	22,59		22,59	no	
T41		espai central P2 (F)		0,205	0,20	16,14	22,86	22,86	**26,2**	**32**	0,10	0,38	5,0	1		1	3		1			15,0	20,23		20,23	no	
T51		espai central P3 (F)		0,205	0,20	16,14	22,86	22,86	**26,2**	**32**	0,10	0,38	3,5			1	3		1			15,0	18,87		18,87	no	
colector																											
		vestibul acces + espai central P2		0,348	0,35	21,06	27,80	27,80	**32,6**	**40**	0,09	0,42	5	1	1								2,82		2,82	si	2,82
		+ espai central P3		0,553	0,55	26,54	32,96	32,96	**32,6**	**40**	0,21	0,66	18		1								9,70		9,70	si	9,70
		+ acces treball		0,627	0,63	28,25	34,51	34,51	**40,8**	**50**	0,09	0,48	30	12	1	1	6	1	1				21,72		21,72	si	21,72

MC 5.2.3. Càlcul de vasos d'expansió i desfangadors

Referencia:
Localidad:
Fecha: **29/04/2026**

Dirección:
A la atención de:

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE EXPANSIÓN NTM 200/6

Datos requeridos

Circuito:	Circuito cerrado
Tipo:	Calor
Transferencia de masa:	Sin transferencia de masa
Fluido caloportador:	Agua
Posición:	Aspiración
Volumen de reserva:	0.5 %
Volumen de instalación:	5100 l
Temperatura de seguridad:	50 ºC
Temperatura máxima:	45 ºC
Temperatura de impulsión:	40 ºC
Temperatura del agua de llenado:	12 ºC
Temperatura mínima:	10 ºC
Presión válvula de seguridad:	3 bar
P0:	1 bar
Presión estática:	0.49 bar
Altura estática:	5 m

Características

Temperatura de servicio:	100 ºC
Temperatura continua máx. membrana:	70 ºC
Diseño y fabricación conforme a:	DEP 2014/68/UE
Volumen:	200 l
Presión máxima:	6 bar
Temperatura máxima:	100 ºC
Conexión del grupo a la red:	Roscada
Conexión:	Acero
Posición del vaso respecto bomba:	Superior

Datos de cálculo

Coeficiente de expansión:	0,95 %
Volumen de expansión total:	48,46 l
Volumen de reserva:	25,50 l
Volumen nominal total:	172,58 l

Datos de densidades segun ASHRAE
Latiguillos

Vaso de expansión

NTM 200/6:	78511
Volumen:	200 l
Presión Máxima:	6 bar
d1:	600 mm
d2 (diámetro conexión):	R 1”
h1:	860 mm
Peso:	36 kg



SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE EXPANSIÓN NTM 140/6

Datos requeridos

Circuito:	Circuito cerrado
Tipo:	Frío
Transferencia de masa:	Sin transferencia de masa
Fluido caloportador:	Agua
Posición:	Aspiración
Volumen de reserva:	0.5 %
Volumen de instalación:	8950 l
Temperatura de seguridad:	17 ºC
Temperatura máxima:	12 ºC
Temperatura de impulsión:	7 ºC
Temperatura del agua de llenado:	12 ºC
Temperatura mínima:	7 ºC
Presión válvula de seguridad:	3 bar
P0:	1 bar
Presión estática:	0.59 bar
Altura estática:	6 m

Características

Temperatura de servicio:	100 ºC
Temperatura continua máx. membrana:	70 ºC
Diseño y fabricación conforme a:	DEP 2014/68/UE
Volumen:	140 l
Presión máxima:	6 bar
Temperatura máxima:	100 ºC
Conexión del grupo a la red:	Roscada
Conexión:	Acero
Posición del vaso respecto bomba:	Superior

Datos de cálculo

Coeficiente de expansión:	0,04 %
Volumen de expansión total:	3,58 l
Volumen de reserva:	44,75 l
Volumen nominal total:	112,77 l

Datos de densidades segun ASHRAE
Latiguillos

Vaso de expansión

NTM 140/6:	78510
Volumen:	140 l
Presión Máxima:	6 bar
d1:	485 mm
d2 (diámetro conexión):	R 1”
h1:	935 mm
Peso:	24 kg



SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE EXPANSIÓN DD 33/10

Datos requeridos

Circuito:	Circuito abierto
Tipo:	A.C.S.
Transferencia de masa:	Sin transferencia de masa
Recirculación:	Sí
Posición:	Aspiración
Volumen de reserva:	0.5 %
Volumen total:	500 l
Temperatura máxima:	60 ºC
Temperatura del agua de llenado:	12 ºC
Temperatura mínima:	10 ºC
Presión válvula de seguridad:	6 bar

Características

Temperatura de servicio:	100 ºC
Temperatura continua máx. membrana:	70 ºC
Diseño y fabricación conforme a:	DEP 2014/68/UE
Volumen:	33 l
Presión máxima:	10 bar
Conexión del grupo a la red:	Roscada
Posición del vaso respecto bomba:	Inferior

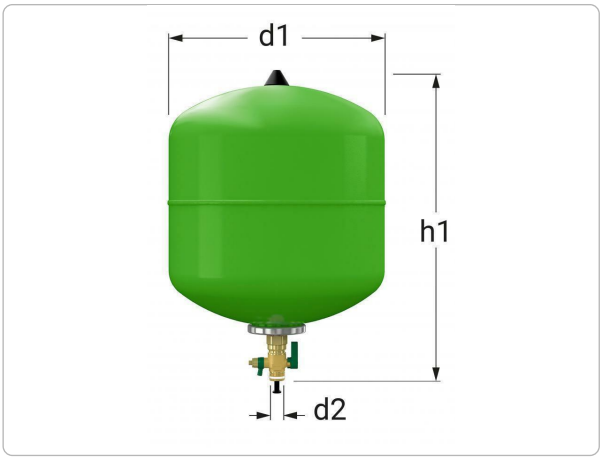
Datos de cálculo

Coeficiente de expansión:	1,65 %
Volumen de expansión total:	8,26 l
Volumen nominal total:	22,60 l

Datos de densidades segun ASHRAE
Latiguillos

Vaso de expansión

DD 33/10:	18459
Volumen:	33 l
Presión Máxima:	10 bar
d1:	354 mm
d2 (diámetro conexión):	R 3/4"
h1:	465 mm
Peso:	6.6 kg



SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE EXPANSIÓN NTM 18/5

Datos requeridos

Circuito:	Circuito cerrado
Tipo:	Calor
Transferencia de masa:	Sin transferencia de masa
Fluido caloportador:	Agua
Posición:	Aspiración
Volumen de reserva:	0.5 %
Volumen de instalación:	39 l
Temperatura de seguridad:	70 ºC
Temperatura máxima:	65 ºC
Temperatura de impulsión:	60 ºC
Temperatura del agua de llenado:	12 ºC
Temperatura mínima:	10 ºC
Presión válvula de seguridad:	3 bar
P0:	1 bar
Presión estática:	0.49 bar
Altura estática:	5 m

Características

Temperatura de servicio:	100 ºC
Temperatura continua máx. membrana:	70 ºC
Diseño y fabricación conforme a:	DEP 2014/68/UE
Volumen:	18 l
Presión máxima:	5 bar
Temperatura máxima:	100 ºC
Conexión del grupo a la red:	Roscada
Conexión:	Acero zincado
Posición del vaso respecto bomba:	Superior

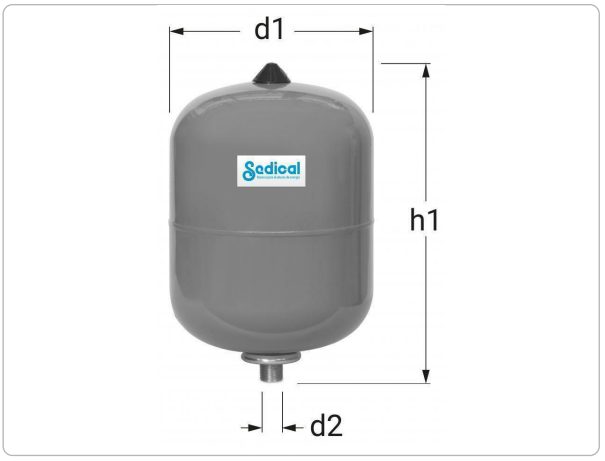
Datos de cálculo

Coeficiente de expansión:	1,92 %
Volumen de expansión total:	0,75 l
Volumen de reserva:	3,00 l
Volumen nominal total:	8,75 l

Datos de densidades segun ASHRAE
Latiguillos

Vaso de expansión

NTM 18/5:	78503
Volumen:	18 l
Presión Máxima:	5 bar
d1:	270 mm
d2 (diámetro conexión):	R ¾"
h1:	415 mm
Peso:	4 kg

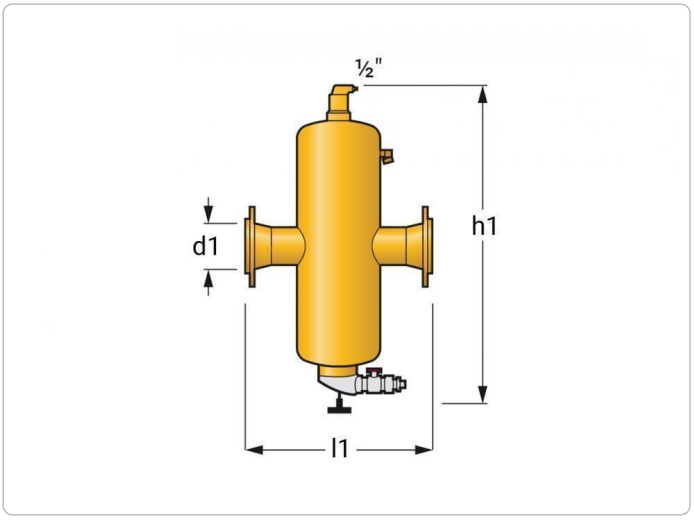


SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE SPIROCOMBI BC100FM

SpiroCombi BC100FM



Dimensiones



Datos de cálculo

Caudal de trabajo:	29.6 m³/h
Pérdida de carga:	1,48 kPa

Criterio de diseño

Fluído:	Agua/ Glycol (Max 50%)
Velocidad caudal nominal:	1,50 m/s
Velocidad del fluido:	1,05 m/s
Diámetro:	DN 100
Conexión:	Embridado
Caudal nominal:	47 m³/h
Caudal máximo:	72 m³/h
Presión máxima:	10 bar
Temperatura máxima:	110 ºC
Peso:	32 kg
Volumen:	25 l
Color:	RAL 1003 ◯
Código de diseño:	EN 13445

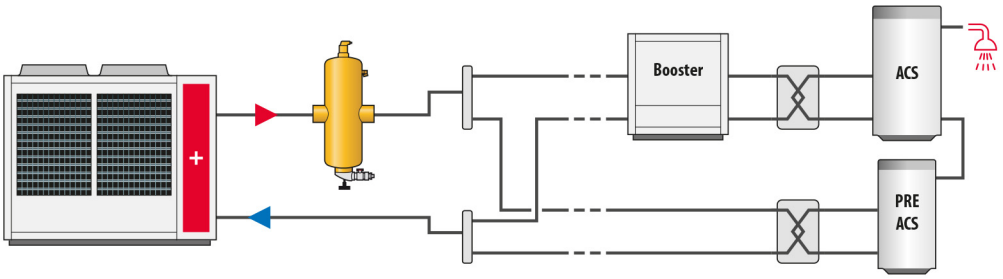
Materiales de construcción

Tubo:	S235 JR G2 (St.37)
Malla:	Cobre
Bridas:	P250GH
Bolsa:	Latón, Cobre
Imán:	Neodimio
Válvula drenaje:	Latón niquelado
Cuerpo:	S235 JR G2 (St.37)
Flotador:	PP
Válvula de purgado:	Latón
Sellado de la válvula:	Vitón

Dimensiones

h1:	890 mm
l1:	475 mm
d1:	114.3 mm

Ubicación / Partida: ZC02 - desfangador calor
Version : *1.0.1*

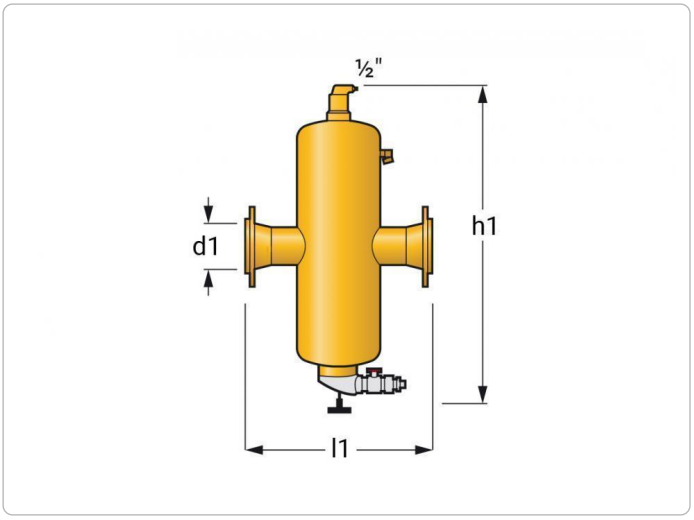

+
Booster
ACS
PRE
ACS

SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE SPIROCOMBI BC100FM

SpiroCombi BC100FM



Dimensiones



Datos de cálculo

Caudal de trabajo:	27.86 m³/h
Pérdida de carga:	1,31 kPa

Criterio de diseño

Fluído:	Agua/ Glycol (Max 50%)
Velocidad caudal nominal:	1,50 m/s
Velocidad del fluido:	0,99 m/s
Diámetro:	DN 100
Conexión:	Embridado
Caudal nominal:	47 m³/h
Caudal máximo:	72 m³/h
Presión máxima:	10 bar
Temperatura máxima:	110 ºC
Peso:	32 kg
Volumen:	25 l
Color:	RAL 1003 ◯
Código de diseño:	EN 13445

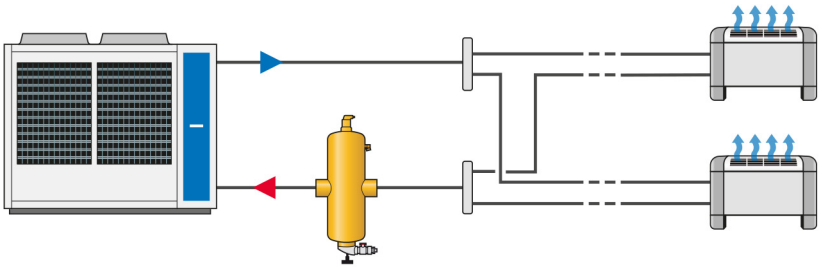
Materiales de construcción

Tubo:	S235 JR G2 (St.37)
Malla:	Cobre
Bridas:	P250GH
Bolsa:	Latón, Cobre
Imán:	Neodimio
Válvula drenaje:	Latón niquelado
Cuerpo:	S235 JR G2 (St.37)
Flotador:	PP
Válvula de purgado:	Latón
Sellado de la válvula:	Vitón

Dimensiones

h1:	890 mm
l1:	475 mm
d1:	114.3 mm

Ubicación / Partida: ZC02 - desfangador fred
Version : *1.0.1*

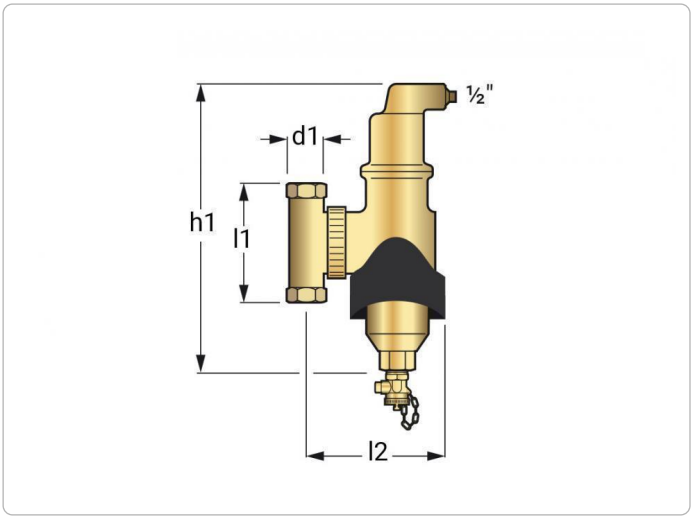


SEDICAL - HOJA TÉCNICA DE SPIROCOMBI UC028WJ

SpiroCombi UC028WJ



Dimensiones



Datos de cálculo

Caudal de trabajo:	1.72 m³/h
Pérdida de carga:	2,28 kPa

Criterio de diseño

Fluído:	Agua/ Glycol (Max 50%)
Velocidad caudal nominal:	1,00 m/s
Velocidad del fluido:	1,52 m/s
Diámetro:	28 mm
Conexión:	Roscado
Caudal nominal:	2 m³/h
Presión máxima:	10 bar
Temperatura máxima:	110 ºC
Peso:	2.6 kg
Volumen:	0.53 l
Código de diseño:	EN 13445

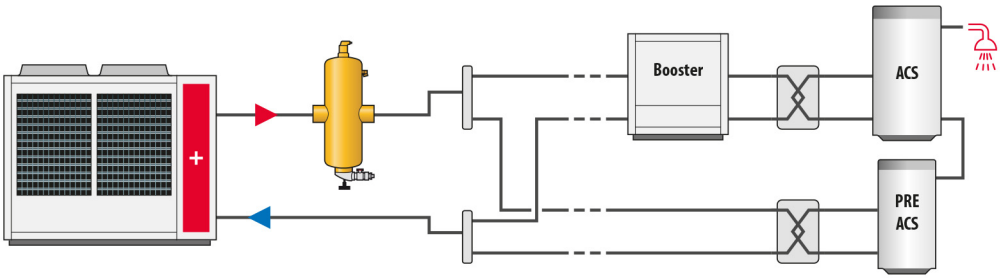
Materiales de construcción

Tubo:	Cobre
Malla:	Cobre
Imán:	Neodimio
Válvula drenaje:	Latón
Cuerpo:	Latón
Flotador:	PP
Válvula de purgado:	Latón
Sellado de la válvula:	Vitón

Dimensiones

h1:	272 mm
l1:	112 mm
l2:	126 mm
d1:	28 mm

Ubicación / Partida: ZF06 - desfangador producció ACS
Version : *1.0.1*


+
Booster
ACS
PRE
ACS

MC 5.2.4. Càlcul de conductes de clima i difusió d'aire

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,5 f: 0,9 glv:0.9 ;fbr:1.1 0,90
Vmx(m/s): 4,0

Calcul conductes de climatizacio							calculat				seleccionat					
N	descripcio	cabal m3/s	f	cabal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	A m	B	v m/s	dp Pa/m	
Planta baixa																
	espais															
	Museu-exposició	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,500**			5,09	0,60	
	Museu-exposició	1,000	0,50	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,20	0,97	
	climatitzador acces esquerra															
	Museu-exposició	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15		**0,60**	**0,30**	5,56	0,80	
	Museu-exposició	1,000	0,50	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,20	0,97	
	xarxa climatització impulsió															
	punt de trobada 1 difusors	0,083	1,00	0,08	0,16	0,16	0,16	0,02	0,14	0,15	**0,350**			0,87	0,03	
	punt de trobada 3 difusors	0,083	3,00	0,25	0,28	0,25	0,28	0,06	0,42	0,15	**0,350**			2,60	0,26	
	punt de trobada 5 difusors	0,083	5,00	0,42	0,36	0,30	0,36	0,10	0,69	0,15	**0,350**			4,33	0,69	
	punt de trobada 6 difusors	0,083	6,00	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,20	0,97	
	xarxa climatització retorn															
	retorn	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,3	0,71	0,35		**0,60**	**0,30**	5,56	0,80	
Planta altell																
	espais															
	Museu-exposició	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,500**			5,09	0,60	
	Museu-exposició	1,000	0,50	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,20	0,97	
	xarxa climatització impulsió															
	punt de trobada 3 difusors	0,091	3,00	0,27	0,29	0,25	0,29	0,07	0,45	0,15		**0,30**	**0,20**	4,55	1,05	
	punt de trobada 7 difusors	0,091	7,00	0,64	0,45	0,35	0,45	0,16	1,06	0,15		**0,35**	**0,35**	5,19	0,87	
	punt de trobada 11 difusors	0,091	11,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15		**0,50**	**0,40**	5,00	0,60	
	xarxa climatització retorn															
	retorn	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,3	0,71	0,35		**0,55**	**0,35**	5,19	0,67	
Planta primera																
	espais															
	sala expositiva 1	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,500**			5,09	0,60	
	sala expositiva 2	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,500**			5,09	0,60	
	sala expositiva 3	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,500**			5,09	0,60	

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,5 f: 0,9 glv:0.9 ;fbr:1.1 0,90
Vmx(m/s): 4,0

Calcul conductes de climatizacio

							calculat				seleccionat				
N	descripcio	cabal m3/s	f	cabal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
	xarxa climatització impulsió sala expositiva 1														
	sala expositiva 1 difusor	0,100	1,00	0,10	0,18	0,17	0,18	0,03	0,17	0,15	**0,350**			1,04	0,05
	sala expositiva 3 difusor	0,100	3,00	0,30	0,31	0,26	0,31	0,08	0,50	0,15	**0,350**			3,12	0,37
	sala expositiva 5 difusor	0,100	5,00	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,2	0,97
	sala expositiva 7 difusor	0,100	7,00	0,70	0,47	0,36	0,47	0,18	1,17	0,15	**0,500**			3,57	0,31
	sala expositiva 9 difusor	0,100	9,00	0,90	0,54	0,40	0,54	0,23	1,50	0,15	**0,480**			4,97	0,61
	xarxa climatització retorn sala expositiva 1														
	sala expositiva 1	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,3	1,67	0,15		**0,80**	**0,25**	5,00	0,63
	xarxa climatització impulsió sala expositiva 2														
	sala expositiva 1 difusor	0,083	1,00	0,08	0,16	0,16	0,16	0,02	0,14	0,15	**0,350**			0,87	0,03
	sala expositiva 3 difusor	0,083	3,00	0,25	0,28	0,25	0,28	0,06	0,42	0,15	**0,350**			2,60	0,26
	sala expositiva 6 difusor	0,083	6,00	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15	**0,350**			5,20	0,97
	sala expositiva 9 difusor	0,083	9,00	0,75	0,49	0,37	0,49	0,19	1,25	0,15	**0,500**			3,82	0,35
	sala expositiva 12 difusor	0,083	12,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,480**			5,53	0,74
	xarxa climatització retorn sala expositiva 2														
	sala expositiva 2	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,3	1,67	0,15		**0,50**	**0,30**	6,67	1,25
	xarxa climatització impulsió sala expositiva 3														
	sala expositiva 1 difusor	0,071	1,00	0,07	0,15	0,15	0,15	0,02	0,12	0,15		**0,30**	**0,30**	0,79	0,03
	sala expositiva 3 difusor	0,071	3,00	0,21	0,26	0,23	0,26	0,05	0,36	0,15		**0,30**	**0,30**	2,38	0,24
	sala expositiva 5 difusor	0,071	5,00	0,36	0,34	0,28	0,34	0,09	0,60	0,15		**0,30**	**0,30**	3,97	0,63
	sala expositiva 7 difusor	0,071	7,00	0,50	0,40	0,32	0,40	0,13	0,83	0,15		**0,50**	**0,40**	2,50	0,16
	sala expositiva 9 difusor	0,071	9,00	0,64	0,45	0,35	0,45	0,16	1,07	0,15		**0,50**	**0,40**	3,21	0,26
	sala expositiva 12 difusor	0,071	12,00	0,86	0,52	0,39	0,52	0,21	1,43	0,15		**0,50**	**0,40**	4,29	0,45
	sala expositiva 14 difusor	0,071	14,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,25	1,67	0,15	**0,480**			5,53	0,74
	xarxa climatització retorn sala expositiva 3														
	sala expositiva 3	1,000	1,00	1,00	0,56	0,41	0,56	0,3	1,67	0,15		**0,80**	**0,25**	5,00	0,63

Calcul conductes de climatizacio

N	descripcio	difusors/UI	cabal difusor			difusor			mides	
		n	m3/h	dp	dba	ref	marca	model	altura	longitud
Planta baixa										
	espais									
	Museu-exposició	12	300							
	Museu-exposició	12	150							
	climatitzador acces esquerra									
	Museu-exposició	12	300							
	Museu-exposició	12	150							
	xarxa climatització impulsió									
	punt de trobada 1 difusors									
	punt de trobada 3 difusors									
	punt de trobada 5 difusors									
	punt de trobada 6 difusors									
	xarxa climatització retorn									
	retorn	2	1800	5	34	D10	manyeria	Àrea efectiva: 3333 cm2		
Planta altell										
	espais									
	Museu-exposició	12	300							
	Museu-exposició	12	150							
	xarxa climatització impulsió									
	punt de trobada 3 difusors									
	punt de trobada 7 difusors									
	punt de trobada 11 difusors									
	xarxa climatització retorn									
	retorn	2	1800	5	34	D10	manyeria	Àrea efectiva: 3333 cm2		
Planta primera										
	espais									
	sala expositiva 1	10	360	12	29	D17	Schako	IB-R-01-315-115	315	115
	sala expositiva 2	10	360	12	29	D17	Schako	IB-R-01-315-115	315	115
	sala expositiva 3	10	360	12	29	D16	Schako	WDA-D-100	315	115

quadrant

Hafoneria
20250225

Calcul conductes de climatizacio

N	descripcio	difusors/UI n	cabal difusor m3/h	dp	dba	difusor ref	marca	model	mides altura	longitud
	xarxa climatització impulsió sala ex									
	sala expositiva 1 difusor	1	360							
	sala expositiva 3 difusor									
	sala expositiva 5 difusor									
	sala expositiva 7 difusor									
	sala expositiva 9 difusor	1	3240							
	xarxa climatització retorn sala expo									
	sala expositiva 1	2	1800	5	31	D10	manyeria	Àrea efectiva: 3333 cm2		
	xarxa climatització impulsió sala ex									
	sala expositiva 1 difusor									
	sala expositiva 3 difusor									
	sala expositiva 6 difusor									
	sala expositiva 9 difusor									
	sala expositiva 12 difusor									
	xarxa climatització retorn sala expo									
	sala expositiva 2	2	1800	5	31	D10	manyeria	Àrea efectiva: 3333 cm2		
	xarxa climatització impulsió sala ex									
	sala expositiva 1 difusor									
	sala expositiva 3 difusor									
	sala expositiva 5 difusor									
	sala expositiva 7 difusor									
	sala expositiva 9 difusor									
	sala expositiva 12 difusor									
	sala expositiva 14 difusor									
	xarxa climatització retorn sala expo									
	sala expositiva 3	2	1800	5	34	D10	manyeria	Àrea efectiva: 3333 cm2		

MC 5.3. Sistemes de ventilació

MC 5.3.1. Càlcul de conductes de ventilació i difusió d'aire

quadrant

Hafoneria
20250225

Càlcul necessitats de ventilació

local							qualitat	condicions ventilació			cabals ventilacio				cabal	
edifici	planta	nombre	dimensions			característiques	aire int	RITE metode indirecte		renv	RITE		renv	introduir	ventilació	
			A	H	V	tipo local	ocup	local habitable	local no habitable	hora	ratio segons tipus de local		hora	cabal directe		
			m2	m	m3		n	(IDA)	l/s/oc	l/s/m2	ren/h	habitable l/s	no habitable l/s	l/s	l/s	l/s	m3/h
1	pb	vestíbul d'accés	68		266	habitable		IDA2	12,50	0,00		0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	pb	museu-exposició	356		2848	habitable	89	IDA2	12,50	0,00		1112,50	0,00	0,0		1112,50	4005
1	pb	magatzem PB	35		180	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	29,05	100,1		100,14	361
1	pb	accés espais de treba	33		183	habitable		IDA2	12,50	0,00		0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	pb	bany p.baixa				local de servei		---	0,00	2,00		0,00	0,00	0,0	40,00	40,00	144
1	p1	sala expositiva 2	94		409	habitable	24	IDA2	12,50	0,00		300,00	0,00	0,0		300,00	1080
1	p1	sala expositiva 3	117		509	habitable	30	IDA2	12,50	0,00		375,00	0,00	0,0		375,00	1350
1	p1	sala expositiva 1	71		305	habitable	27	IDA2	12,50	0,00		337,50	0,00	0,0		337,50	1215
1	p1	bany p.1				local de servei		---	0,00	2,00		0,00	0,00	0,0	32,00	32,00	115
1	p1	magatzem P1	51		219	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	42,33	121,8		121,83	439
1	p2	oficines 1	71		232	habitable	12	IDA2	12,50	0,00		150,00	0,00	0,0		150,00	540
1	p2	oficines 2	22		74	habitable	4	IDA2	12,50	0,00		50,00	0,00	0,0		50,00	180
1	p2	oficines 3	96		315	habitable	16	IDA2	12,50	0,00		200,00	0,00	0,0		200,00	720
1	p2	espai central	118		390	habitable	0	IDA2	12,50	0,00		0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	p2	bany p.2				local de servei		---	0,00	2,00		0,00	0,00	0,0	24,00	24,00	86
1	p2	office	51		158	habitable	20	IDA2	12,50	0,00		250,00	0,00	0,0		250,00	900
1	p3	oficines 4	71		232	habitable	12	IDA2	12,50	0,00		150,00	0,00	0,0		150,00	540
1	p3	oficines 5	22		74	habitable	4	IDA2	12,50	0,00		50,00	0,00	0,0		50,00	180
1	p3	oficines 6	96		315	habitable	16	IDA2	12,50	0,00		200,00	0,00	0,0		200,00	720
1	p3	espai central	118		390	habitable		IDA2	12,50	0,00		0,00	0,00	0,0		0,00	0
1	p3	bany p.3				local de servei		---	0,00	2,00		0,00	0,00	0,0	24,00	24,00	86
1	p3	magatzem P3	53		147	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	43,58	81,7		81,67	294
1	p1	espai immersiu	22		95	habitable	6	IDA2	12,50	0,00		75,00	0,00	0,0		75,00	270
1	paltell	sala tecnica 1	5	4,5	23	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	4,32	13,0		13,00	47
1	paltell	sala tecnica 2	5	4,5	22	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	4,07	12,3		12,25	44
1	paltell	sala tecnica 3	9	4,5	42	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	7,80	23,5		23,50	85
1	paltell	sala tecnica 4	21	4,5	95	no habitable		IDA2	0,00	0,83	2,00	0,00	17,43	52,5		52,50	189
												0,00	0,00				

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,50 f: 0,90 glv:0.9;l 0,90
Vmx(m/s): 5,00

Calculos conductos de ventilacion							calculado				seleccionado				
N	descripcio	caudal m3/s	f	caudal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
	Espais														
	museu-exposició	1,113	1,00	1,11	0,53	0,43	0,53	0,22	0,56	0,40		**0,60**	**0,40**	4,64	0,47
	magatzem PB	0,100	1,00	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,06	0,40	**0,200**			3,19	0,76
	accés espais de treball	0,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40					
	sala expositiva 2	0,300	1,00	0,30	0,28	0,26	0,28	0,06	0,30	0,20	**0,315**	**0,30**	**0,20**	3,85	0,62
	sala expositiva 3	0,375	1,00	0,38	0,31	0,29	0,31	0,08	0,38	0,20		**0,40**	**0,20**	4,69	0,94
	sala expositiva 1	0,338	1,00	0,34	0,29	0,27	0,29	0,07	0,17	0,40	**0,315**	**0,30**	**0,20**	4,33	0,78
	magatzem P1	0,122	1,00	0,12	0,18	0,19	0,19	0,03	0,07	0,40	**0,200**			3,88	1,10
	oficines 1	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,08	0,40					
	oficines 2	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,04	0,40					
	oficines 3	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,10	0,40					
	espai central	0,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40					
	office	0,250	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,05	0,08	0,60		**0,40**	**0,50**	1,25	0,04
	oficines 4	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,08	0,40					
	oficines 5	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,04	0,40					
	oficines 6	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,20	0,20		**0,20**	**0,20**	5,00	1,60
	espai central	0,000	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,40					
	magatzem P3	0,082	1,00	0,08	0,14	0,16	0,16	0,02	0,05	0,40	**0,200**			2,60	0,52
	espai immersiu	0,075	1,00	0,08	0,14	0,16	0,16	0,02	0,05	0,40		**0,35**	**0,10**	2,14	0,37
	sala tecnica 1	0,013	1,00	0,01	0,06	0,08	0,08	0,01	0,01	0,40	**0,100**			1,66	0,51
	sala tecnica 2	0,012	1,00	0,01	0,06	0,08	0,08	0,00	0,01	0,40	**0,100**			1,56	0,45
	sala tecnica 3	0,024	1,00	0,02	0,08	0,10	0,10	0,01	0,02	0,40	**0,100**			2,99	1,57
	sala tecnica 4	0,053	1,00	0,05	0,12	0,14	0,14	0,01	0,04	0,40	**0,200**			1,67	0,22
	banys PB	0,048	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01							
	abocador	0,008	1,00	0,01	0,05	0,07	0,07	0,00							
	banys P1	0,040	1,00	0,04	0,10	0,12	0,12	0,01							
	banys P2	0,032	1,00	0,03	0,09	0,11	0,11	0,01							
	banys P3	0,032	1,00	0,03	0,09	0,11	0,11	0,01							
	Xarxa d'extracció														
	Banys														
	2 boques	0,008	2,00	0,02	0,06	0,09	0,09	0,01	0,02	0,40	**0,100**			2,04	0,75
	3 boques	0,008	3,00	0,02	0,08	0,10	0,10	0,01	0,02	0,40	**0,100**			3,06	1,63
	4 boques	0,008	4,00	0,03	0,09	0,11	0,11	0,01	0,03	0,40	**0,125**			2,61	0,92
	5 boques	0,008	5,00	0,04	0,10	0,12	0,12	0,01	0,03	0,40	**0,125**			3,26	1,40
	6 boques	0,008	6,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,03	0,40	**0,150**			2,72	0,80
	total														

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,50 f: 0,90 glv:0.9;l 0,90
Vmx(m/s): 5,00

Calculos conductos de ventilacion

							calculado				seleccionado				
N	descripcio	caudal m3/s	f	caudal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
	banys PB (6 boques)	0,008	6,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,03	0,40	**0,150**			2,72	0,80
	+ abocador (1 boca)	0,008	7,00	0,06	0,12	0,14	0,14	0,02	0,04	0,40	**0,200**			1,78	0,25
	+ banys P1 (5 boques)	0,008	12,00	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,06	0,40	**0,200**			3,06	0,70
	+ banys P2 (4 boques)	0,008	16,00	0,13	0,18	0,19	0,19	0,03	0,07	0,40	**0,200**			4,07	1,21
	+ banys P3 (4 boques)	0,008	20,00	0,16	0,20	0,21	0,21	0,03	0,08	0,40	**0,200**			5,09	1,85
	total banys	0,008	20,00	0,16	0,20	0,21	0,21	0,03	0,08	0,40	**0,200**			5,09	1,85
	Magatzems														
	sala tecnica														
	sala tecnica 4 + 2	0,037	1,00	0,04	0,10	0,12	0,12	0,01	0,03	0,40	**0,200**			1,16	0,11
	+ sala tecnica 3	0,049	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,03	0,40	**0,200**			1,55	0,19
	+ sala tecnica 1	0,101	1,00	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,06	0,40	**0,200**			3,22	0,77
	total														
	magatzem PB	0,100	1,00	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,06	0,40	**0,200**			3,19	0,76
	+sala tecnica p.altell	0,201	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,10	0,40	**0,250**			4,10	0,93
	+magatzem p1	0,323	1,00	0,32	0,29	0,27	0,29	0,06	0,16	0,40	**0,300**			4,57	0,92
	+magatzem p3	0,405	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,20	0,40	**0,350**			4,21	0,65
	total magatzems	0,404	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,20	0,40	**0,350**			4,20	0,65
	CLH03														
	P2	0,650	1,00	0,65	0,41	0,35	0,41	0,13	0,33	0,40		**0,40**	**0,35**	4,64	0,65
	+ P3	1,125	1,00	1,13	0,54	0,43	0,54	0,23	0,56	0,40		**0,55**	**0,45**	4,55	0,44
	CLH01														
	museu + sala expos. 50%	1,488	0,50	0,74	0,44	0,37	0,44	0,15	0,33	0,45		**0,35**	**0,40**	5,31	0,84
	+ museu + sala expos. 50%	1,488	1,00	1,49	0,62	0,48	0,62	0,30	0,66	0,45		**0,55**	**0,50**	5,41	0,57
	CLH02														
	espai immersiu + sala expo. 1	0,338	1,00	0,34	0,29	0,27	0,29	0,07	0,23	0,30		**0,35**	**0,25**	3,86	0,61
	+ sala expositiva 2	0,638	1,00	0,64	0,40	0,35	0,40	0,13	0,43	0,30		**0,50**	**0,30**	4,25	0,53

caudal cassete, m3/h
100

Calculos conductos de ventilacion

N	descripcio	difusors/Ul	cabal difusor			difusor			mides	
		n	m3/h	dp	dba	ref	marca	model	altura	longitud
	Espais									
	museu-exposició	4	1339	5	34	D12	manyeria	Àrea efectiva: 2742 cm2		
	magatzem PB	1	361	7	31	D06	manyeria	Àrea efectiva: 334 cm2		
	accés espais de treball									
	sala expositiva 2	2	540	5	28	D07	manyeria	Àrea efectiva: 1125 cm2		
	sala expositiva 3									
	sala expositiva 1	2	608	6	31	D07	manyeria	Àrea efectiva: 1125 cm2		
	magatzem P1	1	439	7	31	D08	manyeria	Àrea efectiva: 406 cm2		
	oficines 1	3	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	oficines 2	1	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	oficines 3	4	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	espai central	1	1440	8	38	D12	manyeria	Àrea efectiva: 2742 cm2		
	office	1	900	7	34	D09	manyeria	Àrea efectiva: 833 cm2		
	oficines 4	3	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	oficines 5	1	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	oficines 6	4	180	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	espai central	2	1305	5	33	D11	manyeria	Àrea efectiva: 1659 cm2		
	magatzem P3	1	294	8	32	D05	manyeria	Àrea efectiva: 272 cm2		
	espai immersiu	1	270	9	32	D05	manyeria	Àrea efectiva: 272 cm2		
	sala tecnica 1	1	47	29	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	sala tecnica 2	1	44	26	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	sala tecnica 3	1	85			D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	sala tecnica 4	1	189	11	32	D04	manyeria	Àrea efectiva: 167 cm2		
	banys PB	6	29	23	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	abocador	1	29	23	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	banys P1	5	29	23	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	banys P2	4	29	23	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	
	banys P3	4	29	23	15	D01	Schako	TVO-A-100-KU-FM-00	D100	

Calculos conductos de ventilacion

N	descripcio	comporta regulació caudal						
		codi	marca	model	cabal m3/h	rang m3/h	rang Pa	db(A
	Espais							
	museu-exposició							
	magatzem PB	C05	S&P	RDR-200/400				
	accés espais de treball							
	sala expositiva 2	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1080	550-3301	15-25	49-62
	sala expositiva 3							
	sala expositiva 1	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1215	550-3301	15-25	49-62
	magatzem P1	C05	S&P	RDR-200/450				
	oficines 1							
	oficines 2							
	oficines 3							
	espai central							
	office							
	oficines 4							
	oficines 5							
	oficines 6							
	espai central							
	magatzem P3	C05	S&P	RDR-200/300				
	espai immersiu							
	sala tecnica 1	C05	S&P	RDR-200/400				
	sala tecnica 2							
	sala tecnica 3							
	sala tecnica 4							
	banys PB	C01	S&P	RDR-100/30				
	abocador	C01	S&P	RDR-100/30				
	banys P1	C01	S&P	RDR-100/30				
	banys P2	C01	S&P	RDR-100/30				
	banys P3	C01	S&P	RDR-100/30				

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,50 f: 0,90 glv:0.9;l 0,90
Vmx(m/s): 5,00

trams sense aïllament interior
trams aillats per l'interior amb 25mm
trams aillats per l'interior amb 10mm

Calculos conductos de ventilacion							calculado				seleccionado						
N	descripcio	caudal m3/s	f	caudal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	e mm	D int m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
Planta baixa																	
Xarxa de conducte Planta baixa																	
	Espais																
	museu-exposició	1,113	0,33	0,37	0,31	0,28	0,31	0,07	0,37	0,20	**0,315**	**10**	**0,295**	**0,50**	**0,50**	5,43	1,20
	sala expositiva 2	0,300	1,00	0,30	0,28	0,26	0,28	0,06	0,24	0,25	**0,315**	**10**	**0,295**	**0,28**	**0,23**	4,39	0,80
	sala expositiva 3	0,375	1,00	0,38	0,31	0,29	0,31	0,08	0,30	0,25	**0,315**	**10**	**0,295**	**0,30**	**0,25**	5,49	1,22
	sala expositiva 1	0,338	1,00	0,34	0,29	0,27	0,29	0,07	0,27	0,25	**0,315**	**10**	**0,295**	**0,30**	**0,25**	4,94	1,00
	oficines 1	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,32	0,10				**0,38**	**0,08**	4,93	2,01
	oficines 2	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10				**0,13**	**0,08**	4,81	3,41
	oficines 2 (circular)	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10	**0,160**	**10**	**0,140**			3,25	1,03
	oficines 3	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,40	0,10				**0,23**	**0,18**	4,83	1,47
	office	0,250	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,05	0,25	0,20	**0,250**	**10**	**0,230**			6,02	1,93
	oficines 4	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,16	0,20				**0,25**	**0,15**	4,00	1,10
	oficines 5	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10				**0,13**	**0,08**	4,81	3,41
	oficines 5	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10	**0,160**	**10**	**0,140**			3,25	1,03
	oficines 6	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,40	0,10				**0,23**	**0,18**	4,83	1,47
	espai immersiu	0,075	1,00	0,08	0,14	0,16	0,16	0,02	0,19	0,10				**0,28**	**0,08**	3,35	1,13
	espai immersiu (circular)	0,075	1,00	0,08	0,14	0,16	0,16	0,02	0,19	0,10	**0,160**	**10**	**0,140**			4,87	2,23
	Xarxa de aportació																
	CLH01 museu																
	planta coberta																
	3xCLV01	1,488	0,75	1,12	0,53	0,43	0,53	0,22	0,56	0,40				**0,55**	**0,40**	5,07	0,58
	2xCLV01	1,488	0,50	0,74	0,44	0,37	0,44	0,15	0,37	0,40				**0,50**	**0,30**	4,96	0,71
	1xCLV01	1,488	0,25	0,37	0,31	0,28	0,31	0,07	0,30	0,25				**0,35**	**0,20**	5,31	1,29
	total	1,488	1,00	1,49	0,62	0,48	0,62	0,30	0,74	0,40				**0,55**	**0,50**	5,41	0,57
	3xCLV01	1,488	0,75	1,12	0,53	0,43	0,53	0,22	0,56	0,40				**0,55**	**0,40**	5,07	0,58
	2xCLV01	1,488	0,50	0,74	0,44	0,37	0,44	0,15	0,50	0,30				**0,28**	**0,48**	5,53	0,94
	1xCLV01 circular	1,488	0,25	0,37	0,31	0,28	0,31	0,07	0,19	0,40	**0,325**	**10**	**0,305**			5,09	1,02
	1xCLV01 rectangular	1,488	0,25	0,37	0,31	0,28	0,31	0,07	0,30	0,25				**0,40**	**0,20**	4,65	0,93
	CLH02 s.expositiva 1 i 2																
	Planta coberta																
	sala expositiva 1	0,338	1,00	0,34	0,29	0,27	0,29	0,07	0,23	0,30				**0,35**	**0,20**	4,82	1,07

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,50 f: 0,90 glv:0.9;l 0,90
Vmx(m/s): 5,00

trams sense aïllament interior
trams aillats per l'interior amb 25mm
trams aillats per l'interior amb 10mm

Calculos conductos de ventilacion

							calculado				seleccionado						
N	descripcio	caudal m3/s	f	caudal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	e mm	D int m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
	+sala expositiva 2	0,638	1,00	0,64	0,40	0,35	0,40	0,13	0,43	0,30				**0,40**	**0,30**	5,31	0,92
	ramal 1																
	sala expositiva 1	0,338	1,00	0,34	0,29	0,27	0,29	0,07	0,23	0,30				**0,30**	**0,20**	5,63	1,57
	ramal 2																
	sala expositiva 2	0,300	1,00	0,30	0,28	0,26	0,28	0,06	0,20	0,30				**0,30**	**0,20**	5,00	1,26
	CLH03 oficines																
	Planta coberta																
	total	1,125	1,00	1,13	0,54	0,43	0,54	0,23	0,75	0,30				**0,50**	**0,40**	5,63	0,75
	ramal 1																
	xarxa general																
	espai immersiu	0,075	1,00	0,08	0,14	0,16	0,16	0,02	0,13	0,15	**0,160**	**10**	**0,140**			4,87	2,23
	+ oficines 5	0,125	1,00	0,13	0,18	0,19	0,19	0,03	0,28	0,10	**0,300**	**10**	**0,280**			2,03	0,20
	+ oficines 2	0,175	1,00	0,18	0,21	0,21	0,21	0,04	0,36	0,10	**0,300**	**10**	**0,280**			2,84	0,37
	+ oficines 1	0,325	1,00	0,33	0,29	0,27	0,29	0,07	0,81	0,08	**0,300**	**10**	**0,280**			5,28	1,21
	+ office	0,575	1,00	0,58	0,38	0,34	0,38	0,12	0,33	0,35	**0,400**	**10**	**0,380**			5,07	0,79
	P3 a P2 (vertical)	0,575	1,00	0,58	0,38	0,34	0,38	0,12	0,33	0,35				**0,35**	**0,35**	4,69	0,72
	+ oficines 4 (total ramal 1)	0,725	1,00	0,73	0,43	0,37	0,43	0,15	0,41	0,35				**0,40**	**0,35**	5,18	0,80
	xarxes específiques																
	oficines 4																
	oficines 4 (1/3)	0,150	0,33	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,18	0,08				**0,30**	**0,15**	1,11	0,13
	oficines 4 (2/3)	0,150	0,67	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,30	0,08				**0,30**	**0,15**	2,22	0,47
	oficines 4 (3/3)	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,40	0,08				**0,30**	**0,15**	3,33	0,90
	oficines 4 (1/3) circular	0,150	0,33	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,18	0,08	**0,160**	**10**	**0,140**			3,25	0,85
	office																
	office (1/2)	0,125	1,00	0,13	0,18	0,19	0,19	0,03	0,35	0,08	**0,200**	**10**	**0,180**			4,91	2,13
	office (2/2)	0,250	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,05	0,63	0,08	**0,300**	**10**	**0,280**			4,06	1,48
	office (1/2) circular	0,125	1,00	0,13	0,18	0,19	0,19	0,03	0,35	0,08	**0,200**	**10**	**0,180**			4,91	2,13
	office (2/2) circular	0,250	1,00	0,25	0,25	0,25	0,25	0,05	0,63	0,08	**0,250**	**10**	**0,230**			6,02	3,13
	ramal 2																
	xarxa general																

quadrant

Hafoneria
20250225

dp(Pa/m): 1,50 f: 0,90 glv:0.9;l 0,90
Vmx(m/s): 5,00

trams sense aïllament interior
trams aillats per l'interior amb 25mm
trams aillats per l'interior amb 10mm

Calculos conductos de ventilacion

							calculado				seleccionado						
N	descripcio	caudal m3/s	f	caudal m3/s	Dv m	Dp	D m	S m2	A m	B	D m	e mm	D int m	A m	B	v m/s	dp Pa/m
	planta coberta																
	oficines 3+6	0,400	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,20	0,40				**0,35**	**0,25**	4,57	0,84
	oficines 3+6 (vertical)	0,400	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,80	0,10				**0,35**	**0,25**	4,57	0,84
	planta tercera																
	oficines 3+6 (canvi de patil)	0,400	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,20	0,40				**0,33**	**0,23**	5,27	1,20
	oficines 3+6 (secció s'adapta)	0,400	1,00	0,40	0,32	0,29	0,32	0,08	0,20	0,40				**0,43**	**0,23**	4,04	0,63
	oficines 3 (pati vertical)	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,10	0,40				**0,43**	**0,13**	3,58	0,73
	xarxes específiques																
	oficines 6																
	oficines 6 (1/4)	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10				**0,43**	**0,08**	1,45	0,18
	oficines 6 (2/4)	0,100	1,00	0,10	0,16	0,17	0,17	0,02	0,16	0,15				**0,43**	**0,08**	2,91	0,69
	oficines 6 (3/4)	0,150	1,00	0,15	0,20	0,20	0,20	0,03	0,22	0,15				**0,43**	**0,08**	4,36	1,49
	oficines 6 (4/4)	0,200	1,00	0,20	0,23	0,23	0,23	0,04	0,27	0,15				**0,43**	**0,08**	5,81	2,58
	oficines 6 (1/4) circular	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10	**0,160**	**10**	**0,140**			3,25	1,03
	oficines 3																
	oficines 3 (1/4)	0,200	0,25	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10				**0,43**	**0,08**	1,45	0,18
	oficines 3 (2/4)	0,250	0,50	0,13	0,18	0,19	0,19	0,03	0,19	0,15				**0,43**	**0,08**	3,63	1,05
	oficines 3 (3/4)	0,150	0,75	0,11	0,17	0,18	0,18	0,03	0,17	0,15				**0,43**	**0,08**	3,27	0,86
	oficines 3 (4/4)	0,050	1,00	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,09	0,15				**0,43**	**0,08**	1,45	0,18
	oficines 3 (1/4) circular	0,200	0,25	0,05	0,11	0,13	0,13	0,01	0,14	0,10	**0,160**	**10**	**0,140**			3,25	1,03

caudal cassete, m3/h
100

Calculos conductos de ventilacion

N	descripcio	difusors/Ul	cabal difusor			difusor			mides	
		n	m3/h	dp	dba	ref	marca	model	altura	longitud
Planta baixa										
Xarxa de conducte Planta baixa										
	Espais									
	museu-exposició									
	sala expositiva 2									
	sala expositiva 3									
	sala expositiva 1									
	oficines 1	3	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	oficines 2									
	oficines 2 (circular)	1	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	oficines 3	4	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	office	2	450	17	33	D03	Schako	IB-R-10-0615-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	615
	oficines 4	3	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	oficines 5									
	oficines 5	1	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	oficines 6	4	180	11	25	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315
	espai immersiu									
	espai immersiu (circular)	1	270	24	35	D02	Schako	IB-R-10-0315-065-N-L000-SB-xxxx-SM-ER0	65	315

Calculos conductos de ventilacion

N	descripcio	comporta regulació caudal						
		codi	marca	model	cabal m3/h	rang m3/h	rang Pa	db(A
Planta baixa								
Xarxa de conducte Planta baixa								
	Espais							
	museu-exposició	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1335	550-3301	15-25	49-62
	sala expositiva 2	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1080	550-3301	15-25	49-62
	sala expositiva 3	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1350	550-3301	15-25	49-62
	sala expositiva 1	C04	Schako	VHPR-315-DS0	1215	550-3301	15-25	49-62
	oficines 1	C02	Schako	VHPR-160-DS0	540	139-836	20-55	45-56
	oficines 2							
	oficines 2 (circular)	C02	Schako	VHPR-160-DS0	180	139-836	20-55	45-56
	oficines 3	C02	Schako	VHPR-160-DS0	720	139-836	20-55	45-56
	office	C03	Schako	VHPR-200-DS0	900	219-1316	15-50	45-58
	oficines 4	C02	Schako	VHPR-160-DS0	540	139-836	20-55	45-56
	oficines 5							
	oficines 5	C02	Schako	VHPR-160-DS0	180	139-836	20-55	45-56
	oficines 6	C02	Schako	VHPR-160-DS0	720	139-836	20-55	45-56
	espai immersiu							
	espai immersiu (circular)	C02	Schako	VHPR-160-DS0	270	139-836	20-55	45-56

MC 5.4. Instal·lacions elèctriques

MC 5.4.1. Balanç de potències

Hafoneria
20260426
Balanç de potències, per quadre elèctric

tipus de càrrega
l: enllumenat
f: força (motors, etc)
p: endolls genèrics

ku: coeficient d'utilització
ks: coeficient de simultaneïtat

Quadre
QGBT

Càrregues elèctriques							Potència instal·lada		coeficients d'us		Potència simultània	
servei	tipo (l/f/p)	Potència kW	fases 1/3	cos fi	ud	circuits	P kW	S kVA	ku	ks	P kW	S kVA
Subministrament Reserva												
Equipament de seguretat		**16,10**					**16**	**19**		**0,06**	**1,0**	**1,0**
Bomba de PCI	f	15,1	3	0,85	1		15	18	0,0	1,0	0,0	0,0
Seguretat intrusió, alarma incendis, etc	f	0,5	1	1,00	1		1	1	1,0	1,0	0,5	0,5
Telecos	f	0,5	1	1,00	1		1	1	1,0	1,0	0,5	0,5
equipament vari (retenidors, ascensor,...)	f	10,5	3	0,85	1		11	12	1,00	1,00	10,5	12,4
Subministrament Normal.												
Subquadres		**76,05**					**76**	**87**		**0,48**	**36,3**	**41,7**
Q01. Oficines		*43,7*	3	0,90	1		44	49	1,0	*0,4*	15,3	17
Q02. Sala tècnica		*32,4*	3	0,85	1		32	38	1,0	*0,7*	21,1	25
SQAV1 Audiovisuals PB		*43,0*	3	0,85	1		43	50	1,0	*0,7*	30,1	35
SQAV2 Audiovisuals P1		*33,9*	3	0,85	1		34	40	1,0	*0,7*	23,7	28
SQAV3 Audiovisuals PC		*11,0*	3	0,85	1		11	13	1,0	*0,7*	7,7	9
Equipament clima		**115,93**					**129**	**152**		**0,66**	**85,42**	**100,50**
BC01 bomba calor clima	f	52,53	3	0,85	1		53	62	1,00	0,8	42,0	49,4
BC02 bomba calor ACS	f	13,40	3	0,85	2		27	32	1,00	0,5	13,4	15,8
CLV01 climatit. vertical 1	f	8,4	3	0,85	1		8,4	9,9	0,60	1,0	5,0	5,9
CLV01 climatit. vertical 2	f	18,0	3	0,85	1		18,0	21,2	0,60	1,0	10,8	12,7
CLV01 climatit. vertical 3	f	5,0	3	0,85	1		5,0	5,9	0,60	1,0	3,0	3,5
CLV01 climatit. vertical 4	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
CLV01 climatit. vertical 5	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
CLV01 climatit. vertical 6	f	6,2	3	0,85	1		6,2	7,3	0,60	1,0	3,7	4,4
Equipament vari		**0,40**					**1**	**1**		**1,00**	**0,8**	**0,9**
Fancoils	f	0,2	1	0,85	5		0,8	0,9	1,00	1,00	0,8	0,9
Tractament aigua xarxa	f	0,3	1	0,85	1		0	0	0,0	1,0	0,0	0,0
Equipament endolls i enllumenat		**11,80**					**24**	**27**		**0,53**	**12,9**	**14,2**
Endolls	p	2,5	1	0,85	90	6	15,0	17,6	0,20	0,11	5,0	5,8
Enllumenat	l	6,8	1	0,95	1		6,8	7,2	1,00	0,80	5,4	5,7
Enllumenat exterior	l	2,5	1	0,95	1		2,5	2,6	1,00	1,00	2,5	2,6
potència total normal							295,9	343,7		0,56	166,2	193,3
potència total normal	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**295,9**	**343,7**		**0,55**	**162,7**	**171,3**
potencia total reserva							21,4	24,9		0,29	6,3	7,2
potencia total reserva	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**21,4**	**24,9**		**0,55**	**11,7**	**12,4**

Potència simultania de l'equipament, kW:	**163**
Potència contractació, kW:	**173**

subministrament normal

Potència simultània, KVA	171
Intensitat simultània, A	247
Calibre interruptor general, A	250
Potència màxima admissible, kVA	173
Reserva de potència, kVA	1,9
Reserva de potència, %	1%

Hafoneria
20260426
Balanç de potències, per quadre elèctric

tipus de càrrega
l: enllumenat
f: força (motors, etc)
p: endolls genèrics

ku: coeficient d'utilització
ks: coeficient de simultaneïtat

Quadre
Q01. Oficines

Càrregues elèctriques							Potència instal·lada		coeficients d'us		Potència simultània	
servei	tipo (l/f/p)	Potència kW	fases 1/3	cos fi	ud	circuits	P kW	S kVA	ku	ks	P kW	S kVA
Subministrament Normal.												
Endolls	p	3,0	1	0,85	90	10	30,0	35,3	0,20	0,11	5,9	7,0
Enllumenat	l	3,0	1	0,95	1		3,0	3,2	1,0	0,80	2,4	2,5
Fancoils	f	0,2	1	0,85	21		3,2	3,7	1,00	1,00	3,2	3,7
Motorització tancaments	f	1,5	1	1,0	5		7,5	7,5	1,00	0,50	3,8	3,8
potència total normal							43,7	49,7		0,35	15,2	17,0
potència total normal	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**43,7**	**49,7**		**0,35**	**15,3**	**17,0**

subministrament normal

Potència simultània, KVA	17,0
Intensitat simultània, A	24,6
Calibre interruptor general, A	40
Potència màxima admissible, kVA	27,7
Reserva de potència, kVA	10,7
Reserva de potència, %	39%

Hafoneria
20260426
Balanç de potències, per quadre elèctric

tipus de càrrega
l: enllumenat
f: força (motors, etc)
p: endolls genèrics

ku: coeficient d'utilització
ks: coeficient de simultaneïtat

Quadre
Q02. Sala tècnica

Càrregues elèctriques							Potència instal·lada		coeficients d'us		Potència simultània	
servei	tipo (l/f/p)	Potència kW	fases 1/3	cos fi	ud	circuits	P kW	S kVA	ku	ks	P kW	S kVA
Subministrament Normal.												
CLH01 climatit. horitzontal 1	f	2,5	3	0,85	1		2,5	2,9	0,60	1,0	1,5	1,8
CLH02 climatit. horitzontal 2	f	2,4	3	0,85	1		2,4	2,8	0,60	1,0	1,4	1,7
CLH03 climatit. horitzontal 3	f	2,5	3	0,85	1		2,5	2,9	0,60	1,0	1,5	1,8
Ventiladors.	f	0,3	1	0,85	2		0,5	0,6	1,00	0,8	0,4	0,5
bombes circuladores	f	1,00	1	0,85	9		9	11	1,00	0,8	7,2	8,5
bombes de calor racks	f	2,50	1	0,85	1		3	3	1,00	0,8	2,0	2,4
Endolls varis	p	2,5	1	0,85	1	2	5,0	5,9	0,30	1,2	0,9	1,0
Enllumenat	l	0,5	1	0,95	1		0,5	0,5	1,00	1,0	0,5	0,5
equipament vari (retenidors, finestres, cortines...)	f	7,5	1	0,85	1		8	9	1,00	1,00	7,5	8,8
potència total normal							32,4	38,1		0,71	22,9	26,9
potència total normal	**(factor de simultaneïtat forçat)**						**32,4**	**38,1**		**0,65**	**21,1**	**24,7**

subministrament normal

Potència simultània, KVA	24,7
Intensitat simultània, A	35,7
Calibre interruptor general, A	50
Potència màxima admissible, kVA	34,6
Reserva de potència, kVA	9,9
Reserva de potència, %	29%

MC 5.4.2. Càlcul de línies elèctriques i proteccions

Per cada quadre elèctric:

- Càlcul de línies
- Càlcul curtcircuit
- Selecció de proteccions i equilibrat de fases

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, p: càrrega genèrica;	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
il·luminació:	3,0%
força i tdc	1,0%

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Tensió

linia ref	n/r	servei	l/f/p	c/d	fases 1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Icalc A	Su mm2	tipus instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
Línies Generals d'Alimentació del quadre																				
Subministre normal														*CdT acumulada a l'entrada del quadre:*						0,0
LGA	n	**QGBT Quadre General Baix**	f	c	3	306,0	0,56	170,0	1,00	50	245	92	D	RZ1-K (AS)	**150**	1	260	2	0,6	0,6
		potència contactació màxima				170,0														
		potència instal·lada normal				263,5	0,59													
		potència simultània normal				154,7	0,51													
Subministre de reserva														*CdT acumulada a l'entrada del quadre:*						0,0
LGA	n	**QGBT Quadre General Baix**	f	c	3	42,5	1,00	42,5	1,00	50	61	23	D	RZ1-K (AS)	**25**	1	96	4	0,9	0,9
		potència contractació màxima				42,50														
		potència simultània reserva				61,20														
Línies de subquadres i cargues																				
Subministre de reserva																				
100		**Subquadres**																		
R0,101	r	SAI	p	c	3	*7,5*	1,00	7,5	1,00	5	11	0,1	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	44,1	0,2	0,0	0,7
200		**Equipaments**																		
R0,201	r	B10 Bomba PCI	p	d	3	30,0	1,20	36,0	0,85	15	61	1,0	C	RZ1-K (AS+)	**25,0**	1	86,4	0,5	0,1	0,7
R0,202	r	ascensor	p	c	3	7,5	1,00	7,5	0,85	15	13	0,4	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	18,9	1,9	0,5	1,1
R0,203	r	retenedors portes PB	p	c	1	1,5	1,00	1,5	0,85	50	8	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,5	1,9	2,5
N0,204	n	retenedor porta P1	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	40	8	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	1,4
300		**Enllumenat**																		
R0,301	r	enllumenat general PB	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	50	9	1,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	4,5	1,9	2,5
R0,302	r	enllumenat general P1	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	50	9	1,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	4,5	1,9	2,5
R0,303	r	enllumenat emergència PB	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	50	9	1,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	4,5	1,9	2,5
R0,304	r	enllumenat emergència P1	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	50	9	1,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	4,5	1,9	2,5
Subministre normal																				
FV	n	SQFV Fotovoltàica	p	c	3	*12,3*	1,00	12,3	0,85	50	21	2,2	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	44,1	2,6	0,7	1,3
LBC	n	Bateria condensadors	f	c	3	31,3	1,50	46,9	1,00	5	68	2,5	C	RZ1-K (AS)	**25,0**	1	86	0,4	0,1	0,7

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

n: subministre normal; s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu	caiguda de tensió
c: concentrada; d: distribuida	tensió, V: 400	il·luminació: 3,0%
l: ilum, p: càrrega genèrica; f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724	força i tdc 1,0%

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Tensió

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Icalc A	Su mm2	tipus instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
100		**Subquadres**																		
N0,101	n	SQ01 Oficines	p	c	3	*55,1*	0,38	21,1	0,85	50	36	3,2	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	44,1	4,5	1,1	1,7
N0,102	n	SQ02 Sala màquines	p	c	3	*34,9*	0,70	24,4	0,85	50	41	4,4	C	RZ1-K (AS)	**16,0**	1	59,5	3,3	0,8	1,4
N0,103	n	SQAV1 Audiovisuals PB	p	c	3	*37,0*	1,00	37,0	0,85	10	63	1,3	C	RZ1-K (AS)	**25,0**	1	75,6	0,6	0,2	0,8
N0,104	n	SQAV2 Audiovisuals P1	p	c	3	*18,5*	1,00	18,5	0,85	55	31	3,7	C	RZ1-K (AS)	**16,0**	1	59,5	2,7	0,7	1,3
N0,105	n	SQAV3 Audiovisuals PC	p	c	3	11,0	1,00	11,0	0,85	45	19	1,8	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	44,1	2,1	0,5	1,1
200		**Equipaments**																		
N0,201	n	BC01 bomba calor clima	f	c	3	52,5	1,25	65,7	0,85	54	112	38,5	C	RZ1-K (AS)	**70,0**	1	145,6	2,2	0,5	1,2
N0,202	n	BC02 bomba calor ACS	f	c	3	6,7	1,25	8,4	0,85	54	14	4,9	C	RZ1-K (AS)	**6,0**	1	32,2	3,3	0,8	1,4
N0,203	n	CLV01 climatit. vertical 1	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,204	n	CLV01 climatit. vertical 2	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,205	n	CLV01 climatit. vertical 3	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,206	n	CLV01 climatit. vertical 4	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,207	n	CLV01 climatit. vertical 5	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,208	n	CLV01 climatit. vertical 6	p	c	1	1,4	1,00	1,4	0,85	54	7	1,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	4,4	1,9	2,5
N0,209	n	fancoils	p	d	1	0,5	1,00	0,5	0,85	40	3	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,6	0,3	0,9
N0,210	n	descalcificador	p	c	1	0,5	1,00	0,5	0,85	40	3	0,4	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,2	0,5	1,1
N0,211	n	finestres motoritzades PB	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	40	8	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	1,4
N0,212	n	stors motoritzats PB	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	40	8	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	1,4
N0,213	n	cortines motoritzades PB	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	40	8	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	1,4
N0,214	n	cortines motoritzades P1	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	40	8	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	1,4
300		**Endolls**																		
N0,301	n	endolls generals PB	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	B2	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	16,8	3,3	1,4	2,0
N0,302	n	endolls generals PB	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	B2	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	16,8	3,3	1,4	2,0
N0,303	n	endolls generals Paltell	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	B2	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	16,8	3,3	1,4	2,0
N0,304	n	endolls generals P1	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,3	1,4	2,0
N0,305	n	endolls generals P1	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,3	1,4	2,0
N0,306	n	assecamans P1	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,3	1,4	2,0

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, p: càrrega genèrica;	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
il·luminació:	3,0%
força i tdc	1,0%

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Tensió

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Icalc A	Su mm2	tipus instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
N0,307	n	endolls generals PB	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	44	13	1,2	B2	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	16,8	3,3	1,4	2,0
400	**Enllumenat**																			
N0,401	n	enllumenat general PB	l	d	1	0,8	1,80	1,4	1,00	25	6	0,4	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	1,7	0,7	1,3
N0,402	n	enllumenat general Palt.	l	d	1	0,8	1,80	1,5	1,00	25	7	0,4	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	1,9	0,8	1,4
N0,403	n	enllumenat central Palt.	l	d	1	1,2	1,80	2,1	1,00	25	9	0,6	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	2,7	1,1	1,8
N0,404	n	enllumenat central Palt.	l	d	1	1,2	1,80	2,1	1,00	25	9	0,6	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	2,7	1,1	1,8
N0,405	n	enllumenat general P1	l	d	1	0,9	1,80	1,6	1,00	25	7	0,4	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	2,0	0,9	1,5
N0,406	n	enllumenat central P1	l	d	1	0,7	1,80	1,2	1,00	25	5	0,3	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	1,5	0,6	1,2
N0,407	n	enllumenat central P1	l	d	1	1,1	1,80	2,1	1,00	25	9	0,6	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	2,6	1,1	1,7
N0,408	n	enllumenat emergencia PB	l	d	1	0,5	1,80	0,9	1,00	44	4	0,4	C	RZ1-K (AS+)	**1,5**	1	14,7	2,0	0,9	1,5
N0,409	n	enllumenat emergencia P1	l	d	1	0,5	1,80	0,9	1,00	44	4	0,4	C	RZ1-K (AS+)	**1,5**	1	14,7	2,0	0,9	1,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
Línies Generals d'Alimentació del quadre								
Subministre normal			*Icc a l'entrada del quadre:*				20,0	20,0
LGA	n	**QGBT Quadre General Baixa**	0,1	5,7	5,0	7,6	12,09	8,66
		potència contactació màxima						
		potència instal·lada normal						
		potència simultània normal						
Subministre de reserva			*Icc a l'entrada del quadre:*				20,0	20,0
LGA	n	**QGBT Quadre General Baixa**	0,1	34,0	5,0	34,4	5,03	2,88
		potència contractació màxima						
		potència simultània reserva						
Línies de subquadres i cargues								
Subministre de reserva								
100		**Subquadres**						
R0,101	r	SAI	0,1	8,5	0,5	8,5	8,36	5,29
200		**Equipaments**						
R0,201	r	B10 Bomba PCI	0,1	10,2	1,5	10,3	7,85	4,88
R0,202	r	ascensor	0,1	102,0	1,5	102,0	1,91	1,00
R0,203	r	retenedors portes PB	0,1	340,0	5,0	340,0		0,33
N0,204	n	retenedor porta P1	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
300		**Enllumenat**						
R0,301	r	enllumenat general PB	0,1	566,7	5,0	566,7		0,20
R0,302	r	enllumenat general P1	0,1	566,7	5,0	566,7		0,20
R0,303	r	enllumenat emergència PB	0,1	566,7	5,0	566,7		0,20
R0,304	r	enllumenat emergència P1	0,1	566,7	5,0	566,7		0,20
Subministre normal								
FV	n	SQFV Fotovoltàica	0,1	85,0	5,0	85,1	2,22	1,17
LBC	n	Bateria condensadors	0,1	3,4	0,5	3,4	10,25	6,89

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
100	**Subquadres**							
N0,101	n	SQ01 Oficines	0,1	85,0	5,0	85,1	2,22	1,17
N0,102	n	SQ02 Sala màquines	0,1	53,1	5,0	53,4	3,19	1,73
N0,103	n	SQAV1 Audiovisuals PB	0,1	6,8	1,0	6,9	8,89	5,72
N0,104	n	SQAV2 Audiovisuals P1	0,1	58,4	5,5	58,7	2,97	1,60
N0,105	n	SQAV3 Audiovisuals PC	0,1	76,5	4,5	76,6	2,41	1,28
200	**Equipaments**							
N0,201	n	BC01 bomba calor clima	0,1	13,2	5,4	14,3	6,92	4,18
N0,202	n	BC02 bomba calor ACS	0,1	154,0	5,4	154,1	1,33	0,69
N0,203	n	CLV01 climatit. vertical 1	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,204	n	CLV01 climatit. vertical 2	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,205	n	CLV01 climatit. vertical 3	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,206	n	CLV01 climatit. vertical 4	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,207	n	CLV01 climatit. vertical 5	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,208	n	CLV01 climatit. vertical 6	0,1	369,6	5,4	369,6		0,30
N0,209	n	fancoils	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
N0,210	n	descalcificador	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
N0,211	n	finestres motoritzades PB	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
N0,212	n	stors motoritzats PB	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
N0,213	n	cortines motoritzades PB	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
N0,214	n	cortines motoritzades P1	0,1	272,0	4,0	272,0		0,40
300	**Endolls**							
N0,301	n	endolls generals PB	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
N0,302	n	endolls generals PB	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
N0,303	n	endolls generals Paltell	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
N0,304	n	endolls generals P1	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
N0,305	n	endolls generals P1	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
N0,306	n	assecamans P1	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
N0,307	n	endolls generals PB	0,1	299,2	4,4	299,2		0,37
400	**Enllumenat**							
N0,401	n	enllumenat general PB	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,402	n	enllumenat general Palt.	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,403	n	enllumenat central Palt.	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,404	n	enllumenat central Palt.	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,405	n	enllumenat general P1	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,406	n	enllumenat central P1	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,407	n	enllumenat central P1	0,1	283,3	2,5	283,3		0,39
N0,408	n	enllumenat emergencia PB	0,1	498,7	4,4	498,7		0,23
N0,409	n	enllumenat emergencia P1	0,1	498,7	4,4	498,7		0,23

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Calibres Magnetos:					regulables				diferenciales	
6	20		40	80	160	400	1000	4000	25	80
10		25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16		32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te			**seleccion de proteccion y comprobacion**														
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
Línies Generals d'Alimentació del quadre																		
Subministre normal						ok	ok	ok										
LGA	n	**QGBT Quadre General Baixa**	245	3	**RST**	231	227	229	245,4	**250**	260,0	260	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	150,0
		potència contactació màxima																
		potència instal·lada normal																
		potència simultània normal																
Subministre de reserva						no	no	no										
LGA	n	**QGBT Quadre General Baixa**	61	3	**RST**	100	104	85	61,3	**80**	96,0	96	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	25,0
		potència contractació màxima																
		potència simultània reserva																
Línies de subquadres i cargues																		
Subministre de reserva																		
100		**Subquadres**																
R0,101	r	SAI	11	3	**RST**	11	11	11	10,8	**25**	44,1	63	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
200		**Equipaments**																
R0,201	r	B10 Bomba PCI	61	3	**RST**	61	61	61	61,1	**80**	86,4	108	0,8	1,0	1,0	1,0	XLPE	25,0
R0,202	r	ascensor	13	3	**RST**	13	13	13	12,7	**16**	18,9	27	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R0,203	r	retenedors portes PB	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N0,204	n	retenedor porta P1	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
300		**Enllumenat**																
R0,301	r	enllumenat general PB	5	1	**S**		5		8,7	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R0,302	r	enllumenat general P1	5	1	**S**		5		8,7	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R0,303	r	enllumenat emergència PB	5	1	**S**		5		8,7	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R0,304	r	enllumenat emergència P1	5	1	**S**		5		8,7	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
Subministre normal																		
FV	n	SQFV Fotovoltàica	21	3	**RST**	21	21	21	20,8	**40**	44,1	63	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
LBC	n	Bateria condensadors	67,7	3	**RST**	67,7	67,7	67,7	67,7	**80**	86,4	108	0,8	1,0	1,0	1,0	XLPE	25,0

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Calibres Magnetos:					regulables			diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te			**seleccion de proteccion y comprobacion**														
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida						
100	**Subquadres**																
N0,101	n	SQ01 Oficines	36	3	**RST**	36	36	36	35,8	**40**	44,1	63	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 10,0
N0,102	n	SQ02 Sala màquines	41	3	**RST**	41	41	41	41,4	**50**	59,5	85	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 16,0
N0,103	n	SQAV1 Audiovisuals PB	63	3	**RST**	63	63	63	62,8	**63**	75,6	108	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 25,0
N0,104	n	SQAV2 Audiovisuals P1	31	3	**RST**	31	31	31	31,4	**32**	59,5	85	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 16,0
N0,105	n	SQAV3 Audiovisuals PC	19	3	**RST**	19	19	19	18,7	**20**	44,1	63	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 10,0
200	**Equipaments**																
N0,201	n	BC01 bomba calor clima	89	3	**RST**	89	89	89	111,5	**125**	145,6	208	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 70,0
N0,202	n	BC02 bomba calor ACS	11	3	**RST**	11	11	11	14,2	**25**	32,2	46	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 6,0
N0,203	n	CLV01 climatit. vertical 1	7	1	**T**			7	6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,204	n	CLV01 climatit. vertical 2	7	1	**T**			7	6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,205	n	CLV01 climatit. vertical 3	7	1	**T**			7	6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,206	n	CLV01 climatit. vertical 4	7	1	**T**			7	6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,207	n	CLV01 climatit. vertical 5	7	1	**R**	7			6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,208	n	CLV01 climatit. vertical 6	7	1	**R**	7			6,9	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,209	n	fancoils	3	1	**R**	3			2,5	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,210	n	descalcificador	3	1	**S**		3		2,5	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,211	n	finestres motoritzades PB	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,212	n	stors motoritzats PB	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,213	n	cortines motoritzades PB	8	1	**S**		8		7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,214	n	cortines motoritzades P1	8	1	**S**		8		7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
300	**Endolls**																
N0,301	n	endolls generals PB	13	1	**R**	13			12,7	**16**	16,8	24	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,302	n	endolls generals PB	13	1	**R**	13			12,7	**16**	16,8	24	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,303	n	endolls generals Paltell	13	1	**R**	13			12,7	**16**	16,8	24	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,304	n	endolls generals P1	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,305	n	endolls generals P1	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5
N0,306	n	assecamans P1	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE 2,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Calibres Magnetos:					regulables			diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: QGBT Quadre General Baixa Te		**seleccion de proteccion y comprobacion**																
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
N0,307	n	endolls generals PB	13	1	**T**			13	12,7	**16**	16,8	24	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
400	**Enllumenat**																	
N0,401	n	enllumenat general PB	3	1	**R**	3			5,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,402	n	enllumenat general Palt.	4	1	**R**	4			6,6	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,403	n	enllumenat central Palt.	5	1	**R**	5			9,2	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,404	n	enllumenat central Palt.	5	1	**S**		5		9,2	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,405	n	enllumenat general P1	4	1	**S**		4		6,8	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,406	n	enllumenat central P1	3	1	**S**		3		5,1	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,407	n	enllumenat central P1	5	1	**T**			5	8,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,408	n	enllumenat emergencia PB	2	1	**T**			2	3,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N0,409	n	enllumenat emergencia P1	2	1	**T**			2	3,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, p: càrrega genèrica;	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
il·luminació:	3,0%
força i tdc	1,0%

Quadre: SAI

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Icalc A	Su mm2	tipus instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
R0,101	r	**SAI**	f	c	3	11,1	0,68	7,5	1,00	1	11	0	E	RZ1-K (AS)	**10**	1	68	0	0,0	0,7
		potència simultània				7,5														
100		**Senyals debils**																		
R1,101	r	rack principal	p	c	1	2,5	1,00	2,5	1,00	35	11	1,9	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	5,2	2,3	2,9
R1,102	r	rack secundari P2	p	c	1	1,0	1,00	1,0	1,00	10	4	0,2	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	0,6	0,3	0,3
R1,103	r	rack secundari P3	p	c	1	1,0	1,00	1,0	1,00	6	4	0,1	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	0,4	0,2	0,2
R1,104	r	equips megafonia	p	d	1	1,5	1,00	1,5	1,00	40	6	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,8	0,8	0,8
R1,105	r	central d'incendis	p	c	1	0,5	1,00	0,5	1,00	35	2	0,4	E	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	16,1	1,7	0,8	1,4
R1,106	r	SQAV1 Audiovisuals PB	p	c	1	1,0	1,00	1,0	1,00	10	4	0,2	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	0,6	0,3	0,3
R1,107	r	SQAV2 Audiovisuals P1	p	c	1	1,0	1,00	1,0	1,00	55	4	1,2	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	3,3	1,4	1,4
R1,108	r	SQAV3 Audiovisuals PC	p	d	1	1,0	1,00	1,0	1,00	45	4	0,5	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,3	0,6	0,6
R1,109	r	central d'intrusio	p	c	1	0,5	1,00	0,5	1,00	35	2	0,4	E	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	16,1	1,7	0,8	1,4
R1,110	r	control d'accesos	p	c	1	0,5	1,00	0,5	1,00	10	2	0,1	E	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	16,1	0,5	0,2	0,9
R1,111	r	control BMS	p	c	1	0,5	1,00	0,5	1,00	10	2	0,1	E	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	16,1	0,5	0,2	0,9
R1,112	r	maniobra	p	c	1	0,1	1,00	0,1	1,00	10	0	0,0	E	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	16,1	0,1	0,0	0,7

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Quadre: SAI			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
R0,101	r	**SAI**	0,1	1,7	0,1	1,7	8,36	5,29
		potència simultània						
100		**Senyals debils**						
R1,101	r	rack principal	0,1	238,0	3,5	238,0		0,44
R1,102	r	rack secundari P2	0,1	68,0	1,0	68,0		1,29
R1,103	r	rack secundari P3	0,1	40,8	0,6	40,8		1,84
R1,104	r	equips megafonia	0,1	272,0	4,0	272,0		0,39
R1,105	r	central d'incendis	0,1	396,7	3,5	396,7		0,28
R1,106	r	SQAV1 Audiovisuals PB	0,1	68,0	1,0	68,0		1,29
R1,107	r	SQAV2 Audiovisuals P1	0,1	374,0	5,5	374,0		0,29
R1,108	r	SQAV3 Audiovisuals PC	0,1	306,0	4,5	306,0		0,35
R1,109	r	central d'intrusio	0,1	396,7	3,5	396,7		0,28
R1,110	r	control d'accesos	0,1	113,3	1,0	113,3		0,85
R1,111	r	control BMS	0,1	113,3	1,0	113,3		0,85
R1,112	r	maniobra	0,1	113,3	1,0	113,3		0,85

quadrant

Hafoneria
20220923
Càlculs linies elèctriques

Calibres Magnetos:					regulables				diferenciales	
6	20		40	80	160	400	1000	4000	25	80
10		25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16		32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SAI			**seleccion de proteccion y comprobacion**															
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
R0,101	r	**SAI**	11	3	**RST**	12	12	9	10,8	**16**	68,0	68	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
		potència simultània																
100		**Senyals debils**																
R1,101	r	rack principal	11	1	**R**	11			10,8	**16**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,102	r	rack secundari P2	4	1	**S**		4		4,3	**10**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,103	r	rack secundari P3	4	1	**S**		4		4,3	**10**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,104	r	equips megafonia	6	1	**S**		6		6,5	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,105	r	central d'incendis	2	1	**S**		2		2,2	**10**	16,1	23	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R1,106	r	SQAV1 Audiovisuals PB	4	1	**T**			4	4,3	**10**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,107	r	SQAV2 Audiovisuals P1	4	1	**T**			4	4,3	**10**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,108	r	SQAV3 Audiovisuals PC	4	1	**T**			4	4,3	**10**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
R1,109	r	central d'intrusio	2	1	**R**	2			2,2	**10**	16,1	23	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R1,110	r	control d'accesos	2	1	**R**	2			2,2	**10**	16,1	23	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R1,111	r	control BMS	2	1	**R**	2			2,2	**10**	16,1	23	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
R1,112	r	maniobra	0	1	**R**	0			0,4	**10**	16,1	23	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, presa de corrent	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
iluminació:	3,0%
força i tdc	5,0%

Quadre: SQ01 Oficines

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	I calc m	Icalc A	Su mm2	tipo instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
																				CdT acumulada a l'entrada del quadre:	1,7
N0,101	n	SQ01 Oficines	p	c	3	55,07	0,38	21,08	0,85	1	36	0,1	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	63,0	0,1	0,0	1,8
		potència simultània				21,08														
100		**Equipament**																		
N1,101	n	fancoils	p	d	1	0,4	1,00	0,4	0,85	45	2	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,6	0,3	2,0
N1,102	n	finestres motoritzades P3	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	10	8	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	2,0
N1,103	n	retenedors portes P2	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	10	8	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	2,0
N1,104	n	retenedors portes P3	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	10	8	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	2,0
N1,105	n	cortines motoritzades P2	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	10	8	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	2,0
N1,106	n	cortines motoritzades P3	p	d	1	1,5	1,00	1,5	0,85	10	8	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	2,0
200		**Endolls**																		
N1,201	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	25	13	0,7	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,9	0,8	2,6
N1,202	n	punts treball oficines 3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	40	13	1,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,0	1,3	3,1
N1,203	n	punts treball oficines 4 i 5	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	42	13	1,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,1	1,4	3,1
N1,204	n	punts treball oficines 6	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	28	13	0,8	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,1	0,9	2,7
N1,205	n	endolls generals P2	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	38	13	1,0	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,8	1,2	3,0
N1,206	n	endolls generals P3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,207	n	endolls generals P2	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,208	n	endolls generals P2	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,209	n	endolls generals P3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,210	n	endolls generals P3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,211	n	assecamans P2	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,212	n	assecamans P3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4
N1,213	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	25	13	0,7	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,9	0,8	2,6
N1,214	n	punts treball oficines 3	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	40	13	1,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,0	1,3	3,1
N1,215	n	punts treball oficines 4 i 5	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	42	13	1,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	3,1	1,4	3,1
N1,216	n	punts treball oficines 6	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	28	13	0,8	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,1	0,9	2,7
300		**Enllumenat**																		
N1,301	n	enllumenat P2	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	40	9	0,8	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	3,7	1,6	3,4

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, presa de corrent	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
iluminació:	3,0%
força i tdc	5,0%

Quadre: SQ01 Oficines

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	I calc m	Icalc A	Su mm2	tipo instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
N1,302	n	enllumenat P2	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	40	9	0,8	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	3,6	1,6	3,3
N1,303	n	enllumenat P3	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	40	8	0,8	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	3,5	1,5	3,3
N1,304	n	enllumenat P3	l	d	1	1,0	1,80	1,8	0,90	40	9	0,8	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	3,7	1,6	3,4
N1,305	n	enllumenat emergencia	l	d	1	0,5	1,80	0,9	0,90	45	4	0,4	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	2,0	0,9	2,6
400		**Senyals dèbils**																		
N1,401	n	maniobra	p	c	1	0,1	1,00	0,1	0,85	5	1	0,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	0,0	0,0	1,8
N1,402	n	reserva	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	21	13	0,6	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,6	0,7	2,4

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Quadre: SQ01 Oficines			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
					Icc a l'entrada del quadre:		2,2	1,2
N0,101	n	SQ01 Oficines potència simultània	0,1	1,7	0,1	1,7	2,18	1,15
100	**Equipament**							
N1,101	n	fancoils	0,1	306,0	4,5	306,0		0,28
N1,102	n	finestres motoritzades P3	0,1	68,0	1,0	68,0		0,69
N1,103	n	retenedors portes P2	0,1	68,0	1,0	68,0		0,69
N1,104	n	retenedors portes P3	0,1	68,0	1,0	68,0		0,69
N1,105	n	cortines motoritzades P2	0,1	68,0	1,0	68,0		0,69
N1,106	n	cortines motoritzades P3	0,1	68,0	1,0	68,0		0,69
200	**Endolls**							
N1,201	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	0,1	170,0	2,5	170,0		0,43
N1,202	n	punts treball oficines 3	0,1	272,0	4,0	272,0		0,31
N1,203	n	punts treball oficines 4 i 5	0,1	285,6	4,2	285,6		0,30
N1,204	n	punts treball oficines 6	0,1	190,4	2,8	190,4		0,40
N1,205	n	endolls generals P2	0,1	256,4	3,8	256,4		0,32
N1,206	n	endolls generals P3	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,207	n	endolls generals P2	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,208	n	endolls generals P2	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,209	n	endolls generals P3	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,210	n	endolls generals P3	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,211	n	assecamans P2	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,212	n	assecamans P3	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48
N1,213	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	0,1	170,0	2,5	170,0		0,43
N1,214	n	punts treball oficines 3	0,1	272,0	4,0	272,0		0,31
N1,215	n	punts treball oficines 4 i 5	0,1	285,6	4,2	285,6		0,30
N1,216	n	punts treball oficines 6	0,1	190,4	2,8	190,4		0,40
300	**Enllumenat**							
N1,301	n	enllumenat P2	0,1	453,3	4,0	453,4		0,21

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Quadre: SQ01 Oficines			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
N1,302	n	enllumenat P2	0,1	453,3	4,0	453,4		0,21
N1,303	n	enllumenat P3	0,1	453,3	4,0	453,4		0,21
N1,304	n	enllumenat P3	0,1	453,3	4,0	453,4		0,21
N1,305	n	enllumenat emergencia	0,1	510,0	4,5	510,0		0,19
400	**Senyals dèbils**							
N1,401	n	maniobra	0,1	56,7	0,5	56,7		0,74
N1,402	n	reserva	0,1	142,8	2,1	142,8		0,48

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Calibres Magnetos:				regulables				diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SQ01 Oficines			**seleccion de proteccion y comprobacion**															
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
						ok	ok	ok										
N0,101	n	SQ01 Oficines potència simultània	36	3	**RST**	34	35	33	36	**40,00**	63,0	63	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
100	**Equipament**																	
N1,101	n	fancoils	2	1	**R**	2			2,2	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,102	n	finestres motoritzades P3	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,103	n	retenedors portes P2	8	1	**S**		8		7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,104	n	retenedors portes P3	8	1	**S**		8		7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,105	n	cortines motoritzades P2	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,106	n	cortines motoritzades P3	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
200	**Endolls**																	
N1,201	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,202	n	punts treball oficines 3	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,203	n	punts treball oficines 4 i 5	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,204	n	punts treball oficines 6	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,205	n	endolls generals P2	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,206	n	endolls generals P3	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,207	n	endolls generals P2	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,208	n	endolls generals P2	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,209	n	endolls generals P3	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,210	n	endolls generals P3	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,211	n	assecamans P2	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,212	n	assecamans P3	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,213	n	punts treball oficines 1, 2 i offic	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,214	n	punts treball oficines 3	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,215	n	punts treball oficines 4 i 5	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N1,216	n	punts treball oficines 6	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
300	**Enllumenat**																	
N1,301	n	enllumenat P2	5	1	**T**			5	8,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Calibres Magnetos:				regulables				diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SQ01 Oficines			**seleccion de proteccion y comprobacion**														
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
N1,302	n	enllumenat P2	5	1	**T**			5	8,7	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N1,303	n	enllumenat P3	5	1	**T**			5	8,4	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N1,304	n	enllumenat P3	5	1	**T**			5	8,9	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N1,305	n	enllumenat emergencia	2	1	**R**	2			4,3	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
400		**Senyals dèbils**																
N1,401	n	maniobra	1	1	**S**		1		0,5	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N1,402	n	reserva	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, presa de corrent	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
iluminació:	3,0%
força i tdc	5,0%

Quadre: SQ02 Sala màquines

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	I calc m	Icalc A	Su mm2	tipo instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
																				CdT acumulada a l'entrada del quadre:	1,4
N0,102	n	SQ02 Sala màquines	p	c	3	34,93	0,70	24,36	0,85	1	41	0,1	C	RZ1-K (AS)	**16,0**	1	85	0,1	0,0	1,4
		potència simultània				24,36														
100		**Equipament**																		
N2,101	n	CLH01 climatit. horitzontal 1	p	c	3	2,5	1,00	2,5	0,85	25	4	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	18,9	1,1	0,3	1,7
N2,102	n	CLH02 climatit. horitzontal 2	p	c	3	2,4	1,00	2,4	0,85	25	4	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	18,9	1,0	0,3	1,7
N2,103	n	CLH03 climatit. horitzontal 3	p	c	3	2,5	1,00	2,5	0,85	25	4	0,2	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	18,9	1,1	0,3	1,7
N2,104	n	B01 terra radiant	p	c	1	0,32	1,00	0,3	0,85	10	2	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,2	0,1	1,5
N2,106	n	B03 fancoils (Q)	p	c	1	1,48	1,00	1,5	0,85	10	8	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,9	0,4	1,8
N2,108	n	B05 clim. vert. (Q)	p	c	1	0,64	1,00	0,6	0,85	10	3	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	1,6
N2,110	n	B07 clim. horit. (Q)	p	c	1	0,28	1,00	0,3	0,85	10	1	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,2	0,1	1,5
N2,112	n	B09 unitat ext (Q)	p	c	1	1,48	1,00	1,5	0,85	10	8	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,9	0,4	1,8
N2,105	n	B02 fancoils (F)	p	c	1	0,64	1,00	0,6	0,85	10	3	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	1,6
N2,107	n	B04 clim. vert. (F)	p	c	1	1,48	1,00	1,5	0,85	10	8	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,9	0,4	1,8
N2,109	n	B06 clim. horit. (F)	p	c	1	0,57	1,00	0,6	0,85	10	3	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,3	0,1	1,6
N2,111	n	B08 unitat ext. (F)	p	c	1	1,48	1,00	1,5	0,85	10	8	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,9	0,4	1,8
N2,113	n	exutoris	p	d	1	1,50	1,00	1,5	0,85	30	8	0,5	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,3	0,6	2,0
N2,114	n	retenedors portes PC	p	d	1	1,50	1,00	1,5	0,85	30	8	0,5	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,3	0,6	2,0
N2,115	n	finestres motoritzades PC	p	d	1	1,50	1,00	1,5	0,85	50	8	0,8	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,2	1,0	2,4
N2,116	n	cortines motoritzades PC	p	d	1	1,50	1,00	1,5	0,85	50	8	0,8	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,2	1,0	2,4
N2,117	n	cortines motoritzades PC	p	d	1	1,50	1,00	1,5	0,85	50	8	0,8	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	2,2	1,0	2,4
N2,118	n	ventiladors	p	d	1	0,5	1,00	0,5	0,85	25	3	0,1	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,4	0,2	1,6
N2,119	n	bombes de calor rack	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	25	13	0,7	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	1,9	0,8	2,3
200		**Endolls**																		
N2,201	n	endolls magatzem	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	10	13	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,7	0,3	1,8
N2,201	n	reserva	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	10	13	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,7	0,3	1,8
300		**Enllumenat**																		
N2,301	n	enllumenat general	l	d	1	0,6	1,80	1,1	0,90	12	5	0,1	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	0,7	0,3	1,7
N2,302	n	enllumenat emergència	l	d	1	0,5	1,80	0,9	0,90	12	4	0,1	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	0,5	0,2	1,7

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, presa de corrent	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
iluminació:	3,0%
força i tdc	5,0%

Quadre: SQ02 Sala màquines

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Icalc A	Su mm2	tipo instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
400		**Senyals dèbils**																		
N2,401	n	maniobra	p	c	1	0,1	1,00	0,1	0,85	5	0	0,0	C	RZ1-K (AS)	**1,5**	1	14,7	0,0	0,0	1,5
N2,401	n	reserva	p	d	1	2,5	1,00	2,5	0,85	10	13	0,3	C	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	21,0	0,7	0,3	1,8

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Quadre: SQ02 Sala màquines			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
				Icc a l'entrada del quadre:			3,2	1,7
N0,102	n	SQ02 Sala màquines potència simultània	0,1	1,1	0,1	1,1	3,14	1,70
100	**Equipament**							
N2,101	n	CLH01 climatit. horitzontal 1	0,1	170,0	2,5	170,0	0,95	0,49
N2,102	n	CLH02 climatit. horitzontal 2	0,1	170,0	2,5	170,0	0,95	0,49
N2,103	n	CLH03 climatit. horitzontal 3	0,1	170,0	2,5	170,0	0,95	0,49
N2,104	n	B01 terra radiant	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,106	n	B03 fancoils (Q)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,108	n	B05 clim. vert. (Q)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,110	n	B07 clim. horit. (Q)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,112	n	B09 unitat ext (Q)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,105	n	B02 fancoils (F)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,107	n	B04 clim. vert. (F)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,109	n	B06 clim. horit. (F)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,111	n	B08 unitat ext. (F)	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,113	n	exutoris	0,1	204,0	3,0	204,0		0,42
N2,114	n	retenedors portes PC	0,1	204,0	3,0	204,0		0,42
N2,115	n	finestres motoritzades PC	0,1	340,0	5,0	340,0		0,28
N2,116	n	cortines motoritzades PC	0,1	340,0	5,0	340,0		0,28
N2,117	n	cortines motoritzades PC	0,1	340,0	5,0	340,0		0,28
N2,118	n	ventiladors	0,1	170,0	2,5	170,0		0,49
N2,119	n	bombes de calor rack	0,1	170,0	2,5	170,0		0,49
200	**Endolls**							
N2,201	n	endolls magatzem	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
N2,201	n	reserva	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85
300	**Enllumenat**							
N2,301	n	enllumenat general	0,1	136,0	1,2	136,0		0,57
N2,302	n	enllumenat emergència	0,1	136,0	1,2	136,0		0,57

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Quadre: SQ02 Sala màquines			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
400		**Senyals dèbils**						
N2,401	n	maniobra	0,1	56,7	0,5	56,7		0,93
N2,401	n	reserva	0,1	68,0	1,0	68,0		0,85

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Calibres Magnetos:				regulables				diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SQ02 Sala màquines			**seleccion de proteccion y comprobacion**															
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
						ok	ok	ok										
N0,102	n	SQ02 Sala màquines potència simultània	41	3	**RST**	36	40	39	41	**50**	85,0	85	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	16,0
100	**Equipament**																	
N2,101	n	CLH01 climatit. horitzontal 1	4	3	**RST**	4	4	4	4,2	**16**	18,9	27	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,102	n	CLH02 climatit. horitzontal 2	4	3	**RST**	4	4	4	4,1	**16**	18,9	27	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,103	n	CLH03 climatit. horitzontal 3	4	3	**RST**	4	4	4	4,2	**16**	18,9	27	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,104	n	B01 terra radiant	2	1	**T**			2	1,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,106	n	B03 fancoils (Q)	8	1	**S**		8		7,5	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,108	n	B05 clim. vert. (Q)	3	1	**S**		3		3,3	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,110	n	B07 clim. horit. (Q)	1	1	**S**		1		1,4	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,112	n	B09 unitat ext (Q)	8	1	**S**		8		7,5	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,105	n	B02 fancoils (F)	3	1	**R**	3			3,3	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,107	n	B04 clim. vert. (F)	8	1	**R**	8			7,5	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,109	n	B06 clim. horit. (F)	3	1	**T**			3	2,9	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,111	n	B08 unitat ext. (F)	8	1	**T**			8	7,5	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,113	n	exutoris	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,114	n	retenedors portes PC	8	1	**T**			8	7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,115	n	finestres motoritzades PC	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,116	n	cortines motoritzades PC	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,117	n	cortines motoritzades PC	8	1	**R**	8			7,6	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,118	n	ventiladors	3	1	**T**			3	2,5	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,119	n	bombes de calor rack	13	1	**T**			13	12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
200	**Endolls**																	
N2,201	n	endolls magatzem	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
N2,201	n	reserva	13	1	**S**		13		12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
300	**Enllumenat**																	
N2,301	n	enllumenat general	3	1	**R**	3			5,3	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N2,302	n	enllumenat emergència	2	1	**R**	2			4,3	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Calibres Magnetos:				regulables				diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SQ02 Sala màquines			**seleccion de proteccion y comprobacion**														
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
400	**Senyals dèbils**																	
N2,401	n	maniobra	0	1	**R**	0			0,3	**10**	14,7	21	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	1,5
N2,401	n	reserva	13	1	**R**	13			12,7	**16**	21,0	30	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

n: subministre normal;	s: sum. SAI	conductors (Cu/Al): cu
c: concentrada;	d: distribuida	tensió, V: 400
l: ilum, presa de corrent	f:força	resistivitat, Ωmm2/m: 0,01724

caiguda de tensió	
iluminació:	3,0%
força i tdc	5,0%

Quadre: SQFV Fotovoltàica

linia ref	n/r	servei	fases l/f/p	c/d	1/3	potencies inst	mj/sm	calc	cos fi	l calc m	Su mm2	tipo instal	cable	**Ssel** mm2	n	Iadm A	CdT V	%	∑ %
													CdT acumulada a l'entrada del quadre:						1,3
FV	n	SQFV Fotovoltàica	p	c	3	12,25	1,00	12,25	0,85	1	0,0	C	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	63,0	0,1	0,0	1,3
3,001	n	inversor	p	c	3	12,25	1,00	12,3	1,00	13	0,6	E	RZ1-K (AS)	**10,0**	1	47,6	0,7	0,2	1,5
3,002	n	string central 1	p	c	1	2,94	1,00	2,9	1,00	13	0,8	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	2,3	1,0	2,3
3,003	n	string central 2	p	c	1	2,94	1,00	2,9	1,00	13	0,8	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	2,3	1,0	2,3
3,004	n	string central 3	p	c	1	2,94	1,00	2,9	1,00	13	0,8	E	RZ1-K (AS)	**2,5**	1	22,4	2,3	1,0	2,3

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Quadre: SQFV Fotovoltàica			Impedància línia				intensitat CC	
linia ref	n/r	servei	X (mohm/	Rcc [mΩ]	Xcc [mΩ]	Zcc [mΩ]	Icc 3 [kA]	Icc 1 [kA]
					Icc a l'entrada del quadre:		2,2	1,2
FV	n	SQFV Fotovoltàica	0,1	1,7	0,1	1,7	2,18	1,15
3,001	n	inversor	0,1	22,1	1,3	22,1	1,80	0,94
3,002	n	string central 1	0,1	88,4	1,3	88,4		0,61
3,003	n	string central 2	0,1	88,4	1,3	88,4		0,61
3,004	n	string central 3	0,1	88,4	1,3	88,4		0,61

quadrant

Hafoneria
20220923
Cálculs linies eléctriques

Calibres Magnetos:				regulables				diferenciales	
6	20	40	80	160	400	1000	4000	25	80
10	25	50	100	200	630	1600	6300	40	100
16	32	63	125	250	800	2000		63	

fc agr: agrupament de cables
fc t: correcció per temp. diferent a 40ºC
fc sot: factor correcció cables soterrats
fc ext: factor correcció cables aeris

Quadre: SQFV Fotovoltàica			**seleccion de proteccion y comprobacion**															
linia		servei	Ib	fase	Repartir intensitat fases (A)				I calc	**Icalibre**	Iadm	Iadm	factors correció condicions				Cable	
ref	n/r		A	1/3	**R/S/T**	R	S	T	A		corregida	max	fc agr	fc t	fc sot	fc ext	aillament	sec
			IfaseR<Icalibre; IfaseS<Icalibre; Ifase T<Icalibre						Icalc<Icalibre		Icalibre<Iadm corregida							
						ok	**ok**	**ok**										
FV	n	SQFV Fotovoltàica	21	3	**RST**	18	18	18	21	**40**	63,0	63	1,0	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
3,001	n	inversor	18	3	**RST**	18	18	18	17,7	**20**	47,6	68	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	10,0
3,002	n	string central 1	13	1	**R**	13			12,7	**16**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
3,003	n	string central 2	13	1	**R**	13			12,7	**16**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5
3,004	n	string central 3	13	1	**R**	13			12,7	**16**	22,4	32	0,7	1,0	1,0	1,0	XLPE	2,5

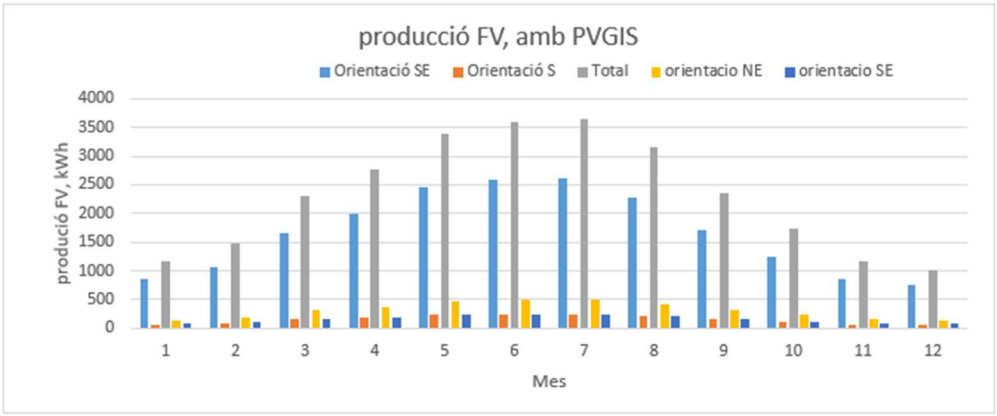
MC 5.5. Sistemes de producció amb energies renovables

MC 5.5.1. Producció fotovoltaica

producció FV instal·lació proposada

mes	PVGIS				
	orientacio SO kWh	orientacio NO	orientacio NE	orientacio SE	total
gener	856	71	149	86	**1163**
febrer	1076	95	195	107	**1473**
març	1666	153	310	163	**2292**
abril	2001	188	379	195	**2764**
maig	2456	235	470	238	**3399**
juny	2587	249	497	250	**3583**
juliol	2625	251	503	254	**3633**
agost	2281	216	433	221	**3151**
septembre	1702	158	319	166	**2345**
octubre	1258	113	230	124	**1725**
novembre	859	74	153	86	**1171**
desembre	748	61	129	76	**1014**
anual	20114	1863	3767	1967	**27711**

PVGIS:



MC 5.6. Instal·lacions d'il·luminació

MC 5.6.1. Càlcul HE3

quadrant

Hafoneria
20260407
Càlcul de la potencia d'enllumenat per cada espai

Espai			tipologia de llums i poténcia de cada tipologia															Potència total enllumenat per estància
planta	ref	nom	L01D	L02	L02D	L03D	L04	L04D	L05	L05D	L06D	L07	L07D	L08	L10	L11	L12	
			16,5	20,9	20,9	29,5	51,3	51,3	19,5	19,5	42,3	20,5	20,5	32	25,1	38,5	49	
			W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W/m	W	W	W	
	arq		numero de lluminaries de cada tipus en cada estancia ↓↓↓															W
baixa		vestíbul d'accés		5													4	301
baixa		museu-exposició									60							2538
baixa		museu-magatzem												4				128
baixa		accés espais de treball														2		77
baixa		serveis							7									137
baixa		nucli de circulació espais de treball														3		116
altell		magatzem de residus i manteniment												2				64
altell		magatzem de bicicletes												2				64
altell		vestíbul							2									39
altell		espai per rack							2									39
altell		sala tècnica							3									59
altell		sala de maquines												6				192
altell		nucli de circulació espais de treball														3		116
altell		nucli de circulació espai expositiu		6													3	272
		total planta	0	11	0	0	0	0	14	0	60	0	0	14	0	8	7	**4140**
primera		sala expositiva 2											32					656
primera		sala expositiva 3										32						656
primera		sala expositiva 1											24					492
primera		magatzem/sala tecnica												6				192
primera		serveis							6									117
primera		vestíbul							2									39
primera		nucli de circulació espais de treball														3		116
primera		nucli de circulació espai expositiu		6					1								3	292
primera		sala de rack							1									20
primera		espai immersiu					2											103
		total planta	0	6	0	0	2	0	10	0	0	32	56	6	0	3	3	**2682**
segona		nucli de circulació espais de treball														3		116
segona		nucli de circulació espai expositiu		3						1							3	229
segona		circulació 1	4															66
segona		circulació 2			4													84
segona		circulació 3				4												118
segona		espai de treball						2										103
segona		espai de treball divisible 1						6										308
segona		espai de treball divisible 2						8										410
segona		recepció espais de treball				10												295
segona		serveis								6								117
segona		vestíbul								1								20

Hafoneria

20260407

Càlcul de la potencia d'enllumenat per cada espai

Espai			tipologia de llums i poténcia de cada tipologia															Potència total enllumenat per estància
planta	ref	nom	L01D	L02	L02D	L03D	L04	L04D	L05	L05D	L06D	L07	L07D	L08	L10	L11	L12	
			16,5	20,9	20,9	29,5	51,3	51,3	19,5	19,5	42,3	20,5	20,5	32	25,1	38,5	49	
			W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W	W/m	W	W	W	
	arq		numero de lluminaries de cada tipus en cada estancia ↓↓↓															W
segona		sala de rack								1								20
segona		office			6													125
		total planta	4	3	10	14	0	16	0	9	0	0	0	0	0	3	3	**1421**
tercera		nucli de circulació espais de treball														3		116
tercera		nucli de circulació espai expositiu		3						1							1	131
tercera		circulació 1	4															66
tercera		circulació 2			4													84
tercera		circulació 3				4												118
tercera		espai de treball						2										103
tercera		espai de treball divisible 3						6										308
tercera		espai de treball divisible 4						8										410
tercera		recepció espais de treball				10												295
tercera		serveis								6								117
tercera		vestíbul								1								20
tercera		sala de rack								1								20
tercera		magatzem												6				192
		total planta	4	3	4	14	0	16	0	9	0	0	0	6	0	3	1	**1390**
quarta		terraza													5			126
quarta		sala tècnica												6				192
quarta		magatzem												1				32
quarta		nucli circulació espais treball														3		116
quarta		nucli circulació espais expositiu		7														146
		total planta	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	3	0	**486**
		total edifici	8	30	14	28	2	32	24	18	60	32	56	33	5	20	14	10118

Hafoneria

potencia del estudi luminic

20260407

Justificacion HE3. VEEI.

Espai							Comprovació eficiencia energètica límit				Comprovació potencia instal·lada límit			
planta	ref arq	nom	superf m2	iluminancia Em càlcul lux	potencia equipos W	potencia equipos estudi W	uso del recinto	VEEI limit W/m2	VEEI calculo W/m2/100 lux	complexi VEEI límit	rang iluminancia lux	potencia limite W/m2	potència instal·lada W/m2	complexi potència límit
baixa		museu-exposició	356,0	466	2538	2538,0	Bibliotecas, museos y galerias de arte	5	1,53	OK	< 600	10	7,1	OK
baixa		serveis	22,7	208	137	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,89	OK	< 600	10	6,0	OK
baixa		nucli de circulació espais de treball	29,5	237	116	83,6	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,65	OK	< 600	10	3,9	OK
altell		magatzem de bicicletes	14,8	224	64	64	Almacenes, archivos, sales tecnicas y cocinas	4	1,93	OK	< 600	10	4,3	OK
altell		vestíbul	8,7	124	39	19,5	Almacenes, archivos, sales tecnicas y cocinas	4	3,62	OK	< 600	10	4,5	OK
altell		sala de maquines	37,0	239	192	128	Almacenes, archivos, sales tecnicas y cocinas	4	2,17	OK	< 600	10	5,2	OK
altell		nucli de circulació espais de treball	14,7	263	116	62,7	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,99	OK	< 600	10	7,9	OK
primera		sala expositiva 2	94,0	671	656	656	Bibliotecas, museos y galerias de arte	5	1,04	OK	> 600	25	7,0	OK
primera		sala expositiva 3	180,3	448	656	656	Bibliotecas, museos y galerias de arte	5	0,81	OK	< 600	10	3,6	OK
primera		sala expositiva 1	70,9	651	492	492	Bibliotecas, museos y galerias de arte	5	1,07	OK	> 600	25	6,9	OK
primera		magatzem/sala tecnica	51,0	258	192	160	Almacenes, archivos, sales tecnicas y cocinas	4	1,46	OK	< 600	10	3,8	OK
primera		serveis	22,7	208	117	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,48	OK	< 600	10	5,2	OK
primera		vestíbul	8,7	124	39	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	3,62	OK	< 600	10	4,5	OK
primera		nucli de circulació espais de treball	28,9	260	116	20,9	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,54	OK	< 600	10	4,0	OK
primera		espai immersiu	22,0	316	103	102,6	Bibliotecas, museos y galerias de arte	5	1,48	OK	< 600	10	4,7	OK
segona		nucli de circulació espais de treball	29,9	180	116	62,7	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,15	OK	< 600	10	3,9	OK
segona		circulació 1	11,7	157	66	66	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	3,61	OK	< 600	10	5,7	OK
segona		circulació 2	14,4	222	84	83,6	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,62	OK	< 600	10	5,8	OK
segona		circulació 3	31,5	209	118	118	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,79	OK	< 600	10	3,7	OK
segona		espai de treball	22,1	427	103	102,6	Administrativo en general	3	1,09	OK	< 600	10	4,6	OK
segona		espai de treball divisible 1	70,3	563	308	307,8	Administrativo en general	3	0,78	OK	< 600	10	4,4	OK
segona		espai de treball divisible 2	92,4	495	410	410,4	Administrativo en general	3	0,90	OK	< 600	10	4,4	OK
segona		recepció espais de treball	52,9	466	295	295	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,20	OK	< 600	10	5,6	OK
segona		serveis	22,7	208	117	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,48	OK	< 600	10	5,2	OK
segona		vestíbul	3,5	124	20	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	4,48	OK	< 600	10	5,6	OK
segona		office	51,1	218	125	125,4	Administrativo en general	3	1,13	OK	< 600	10	2,5	OK
tercera		nucli de circulació espais de treball	14,7	203	116	62,7	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	3,87	OK	< 600	10	7,9	OK
tercera		circulació 1	11,7	157	66	66	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	3,61	OK	< 600	10	5,7	OK
tercera		circulació 2	14,4	222	84	83,6	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,62	OK	< 600	10	5,8	OK
tercera		circulació 3	31,5	209	118	118	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,79	OK	< 600	10	3,7	OK
tercera		espai de treball	22,1	427	103	102,6	Administrativo en general	3	1,09	OK	< 600	10	4,6	OK
tercera		espai de treball divisible 3	70,3	563	308	307,8	Administrativo en general	3	0,78	OK	< 600	10	4,4	OK
tercera		espai de treball divisible 4	92,4	495	410	410,4	Administrativo en general	3	0,90	OK	< 600	10	4,4	OK
tercera		recepció espais de treball	52,9	466	295	295	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	1,20	OK	< 600	10	5,6	OK
tercera		serveis	22,7	208	117	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,48	OK	< 600	10	5,2	OK
tercera		vestíbul	3,5	124	20	19,5	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	4,48	OK	< 600	10	5,6	OK
tercera		magatzem	52,2	285	192	192	Almacenes, archivos, sales tecnicas y cocinas	4	1,29	OK	< 600	10	3,7	OK
quarta		magatzem	52,2	285	32	192	Administrativo en general	3	0,22	OK	< 600	10	0,6	OK
quarta		nucli circulació espais treball	18,3	246	116	83,6	Zonas comunes en edificios no residenciales	6	2,57	OK	< 600	10	6,3	OK

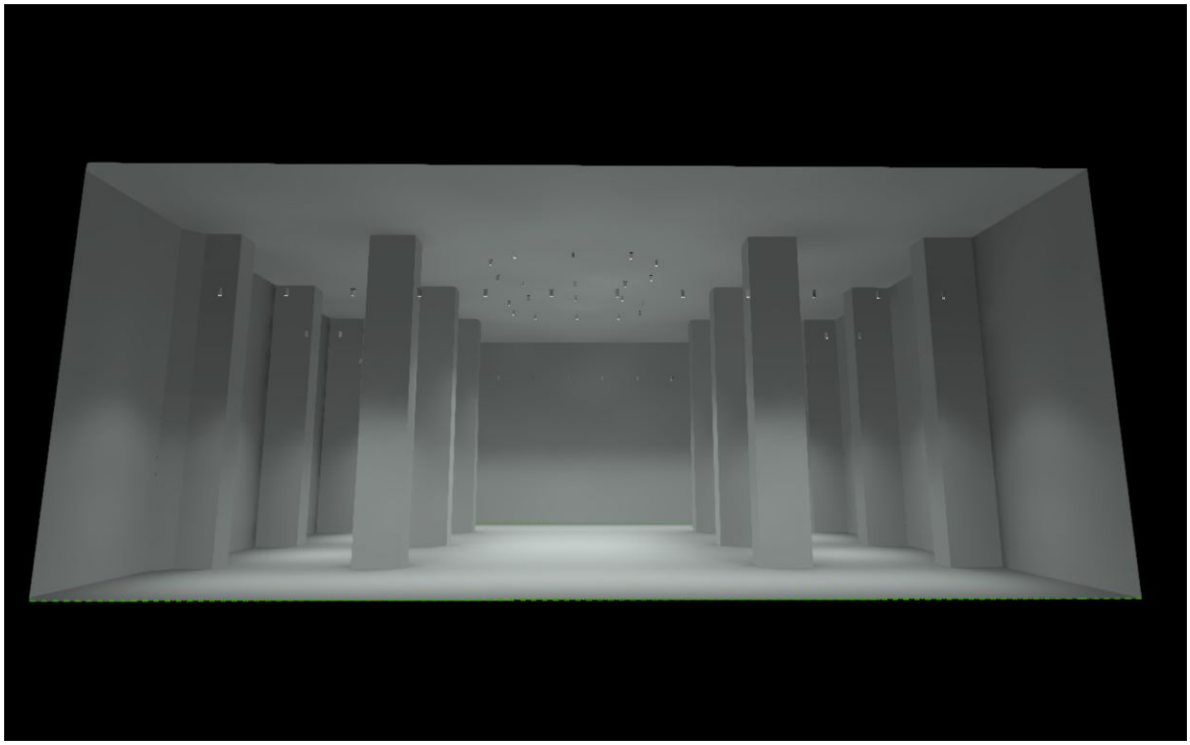
quadrant

Hafoneria
20260407
Justificació. Nivells lumínics i uniformitat

limit indicat al estudi luminic

Espai		Nivell lumínic (iluminancia mitja)					uniformitat		
planta	nom	Em límit lux	Em càlcul lux	superficie de càlcul	Emin càlcul lux	Compleix Em	g1 Emin/Em límit	g1 Emin/Em càlcul	Compleix uniformitat
baixa	museu-exposició	300	466	356	205,0	OK	0,4	0,44	OK
baixa	serveis	200	208	22,7	108,2	OK	0,4	0,52	OK
baixa	nucli de circulació espais de treball	150	237	29,47	182,5	OK	0,4	0,77	OK
altell	magatzem de bicicletes	200	224	14,8	174,7	OK	0,4	0,78	OK
altell	vestíbul	100	124	8,7	111,6	OK	0,4	0,90	OK
altell	sala de maquines	200	239	37	121,9	OK	0,4	0,51	OK
altell	nucli de circulació espais de treball	150	263	14,7	215,7	OK	0,4	0,82	OK
primera	sala expositiva 2	300	671	94	436,2	OK	0,4	0,65	OK
primera	sala expositiva 3	300	448	180,28	210,6	OK	0,4	0,47	OK
primera	sala expositiva 1	300	651	70,9	390,6	OK	0,4	0,60	OK
primera	magatzem/sala tecnica	200	258	51	147,1	OK	0,4	0,57	OK
primera	serveis	200	208	22,7	108,2	OK	0,4	0,52	OK
primera	vestíbul	100	124	8,7	111,6	OK	0,4	0,90	OK
primera	nucli de circulació espais de treball	150	260	28,86	221,0	OK	0,4	0,85	OK
primera	espai immersiu	300	316	22	208,6	OK	0,4	0,66	OK
segona	nucli de circulació espais de treball	150	180	29,85	151,2	OK	0,4	0,84	OK
segona	circulació 1	100	157	11,65	125,6	OK	0,4	0,80	OK
segona	circulació 2	100	222	14,35	175,4	OK	0,4	0,79	OK
segona	circulació 3	100	209	31,47	175,6	OK	0,4	0,84	OK
segona	espai de treball	300	427	22,12	187,9	OK	0,4	0,44	OK
segona	espai de treball divisible 1	500	563	70,27	304,0	OK	0,4	0,54	OK
segona	espai de treball divisible 2	400	495	92,39	267,3	OK	0,4	0,54	OK
segona	recepció espais de treball	300	466	52,88	307,6	OK	0,4	0,66	OK
segona	serveis	200	208	22,7	108,2	OK	0,4	0,52	OK
segona	vestíbul	100	124	3,51	111,6	OK	0,4	0,90	OK
segona	office	200	218	51,1	150,4	OK	0,4	0,69	OK
tercera	nucli de circulació espais de treball	150	203	14,7	170,5	OK	0,4	0,84	OK
tercera	circulació 1	100	157	11,65	125,6	OK	0,4	0,80	OK
tercera	circulació 2	100	222	14,35	175,4	OK	0,4	0,79	OK
tercera	circulació 3	100	209	31,47	175,6	OK	0,4	0,84	OK
tercera	espai de treball	300	427	22,12	187,9	OK	0,4	0,44	OK
tercera	espai de treball divisible 3	500	563	70,27	304,0	OK	0,4	0,54	OK
tercera	espai de treball divisible 4	400	495	92,39	267,3	OK	0,4	0,54	OK
tercera	recepció espais de treball	300	466	52,88	307,6	OK	0,4	0,66	OK
tercera	serveis	200	208	22,7	108,2	OK	0,4	0,52	OK
tercera	vestíbul	100	124	3,51	111,6	OK	0,4	0,90	OK
tercera	magatzem	200	285	52,17	119,7	OK	0,4	0,42	OK
quarta	magatzem	200	285	52,17	119,7	OK	0,4	0,42	OK
quarta	nucli circulació espais treball	150	246	18,3	132,8	OK	0,4	0,54	OK

MC 5.6.2. Estudi lumínic normal



11564 EDIFICI FONERIA REIAL

11564-M-01

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2
Lista de luminarias 8

Fichas de producto

LAMP - FIL45 SUR 840 1950 WW OP COMF WH. (1x dali) 9
LAMP - FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH. (1x dali) 10
LAMP - FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH. (1x LED) 11
LAMP - FIL45 SUR 1120 6200 WW OPAL WH. (1x LED) 12
LAMP - FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH. (1x dali) 13
LAMP - F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275 (1x especial 3000K) 14
LAMP - FLUT 180 G3 LO STREET 830 GR (1x LED) 15
LAMP - FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR (1x LED) 16
LAMP - HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH (1x dali DMX) 17
LAMP - HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH (1x LED) 18
LAMP - IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH (1x LED) 19
LAMP - KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH (1x dali) 20
LAMP - sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH. (1x dali DMX) 21
LAMP - sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH. (1x dali) 22

Terreno 1

Imágenes 23

Terreno 1 - .....PB-Sala exposició - PB

3. Sala exposició

Descripción 24
Imágenes 25
Resumen / Escena de luz 1 27

Terreno 1 - .....PA

PA

Descripción 29
Imágenes 30

Contenido

Terreno 1 - .....PA - PA
12. Vestíbul

Resumen / Escena de luz 1 31

Terreno 1 - .....PA - PA
14. Sala màquines

Imágenes 33
Resumen / Escena de luz 1 34

Terreno 1 - .....PA - PA
17. Magatzem bicicletes

Resumen / Escena de luz 1 36

Terreno 1 - P1
P1

Descripción 38
Imágenes 39

Terreno 1 - .....P1 - P1
22. Sala expositiva 1

Imágenes 41
Resumen / Escena de luz 1 42

Terreno 1 - .....P1 - P1
23. Sala expositiva 2

Resumen / Escena de luz 1 44

Terreno 1 - .....P1 - P1
24. Sala expositiva 3

Resumen / Escena de luz 1 46

Contenido

Terreno 1 - .....P1 - P1
25. Magatzem

Imágenes 48
Resumen / Escena de luz 1 49

Terreno 1 - .....P1 - P1
Espai immersiu

Imágenes 51
Resumen / Escena de luz 1 52

Terreno 1 - P2
P2

Descripción 54
Imágenes 55

Terreno 1 - ....P2 - P2
32. Espai treball divisible

Imágenes 57
Resumen / Escena de luz 1 58

Terreno 1 - ....P2 - P2
33. Espai treball

Imágenes 60
Resumen / Escena de luz 1 61

Terreno 1 - ....P2 - P2
35. Recepció espais treball

Imágenes 63
Resumen / Escena de luz 1 64

Terreno 1 - ....P2 - P2
36. Circulació 1

Imágenes 66

Contenido

Resumen / Escena de luz 1 67

Terreno 1 - ....P2 - P2
37. Circulació 2

Resumen / Escena de luz 1 69

Terreno 1 - ....P2 - P2
38. Circulació 3

Resumen / Escena de luz 1 71

Terreno 1 - ....P2 - P2
39. Office

Imágenes 73
Resumen / Escena de luz 1 74

Terreno 1 - ....P2 - P2
42. Serveis - accés

Resumen / Escena de luz 1 76

Terreno 1 - ....P2 - P2
42. Serveis - bany adaptat

Resumen / Escena de luz 1 78

Terreno 1 - ...P3
P3

Descripción 80
Imágenes 81

Terreno 1 - ...P3 - P3
54. Magatzem

Resumen / Escena de luz 1 82

Contenido

Terreno 1
..Nucli espai expositiu

Descripción 84
Imágenes 85

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - PB
2. PB-nucli

Resumen / Escena de luz 1 90

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
PA

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 92

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - PA
9. PA-nucli

Resumen / Escena de luz 1 94

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - PA
Local 21

Resumen / Escena de luz 1 96

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
P1

Objetos de cálculo / Escena de luz 1 98

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P1
19. P1-nucli

Resumen / Escena de luz 1 100

Contenido

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P1
Local 22

Resumen / Escena de luz 1 102
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 104

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P2
29. P2-nucli

Resumen / Escena de luz 1 106

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P3
44. P3-nucli

Resumen / Escena de luz 1 108

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P3
Local 24

Resumen / Escena de luz 1 110
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 112

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu - P4 terrat
59. P4-nucli

Resumen / Escena de luz 1 114

Terreno 1 - .Nucli espais treball
Nucli treball

Descripción 116
Imágenes 117
Objetos de cálculo / Escena de luz 1 119

Lista de luminarias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimiento lumínico
755889 lm	7753.4 W	97.5 lm/W

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
56	LAMP	HS2TK20FL830NW	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH	20.5 W	2231 lm	108.8 lm/W
32	LAMP	HS2TK20FL830NW	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH	20.5 W	2231 lm	108.8 lm/W
56	LAMP	IM3TK40FL930NW	IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH	42.3 W	3187 lm	75.4 lm/W
18	LAMP	62011999	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275	32.0 W	4275 lm	133.6 lm/W
4	LAMP	K11SF2540OP830NWW	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH	19.5 W	2101 lm	107.7 lm/W
2	LAMP	sF41SF168MOPR830NW	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.	51.3 W	4777 lm	93.1 lm/W
8	LAMP	sF41SF168MOPR830NW	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.	51.3 W	4777 lm	93.1 lm/W
4	LAMP	F41SF084MOPR830NW	FIL45 SUR 840 1950 WW OP COMF WH.	16.5 W	1519 lm	92.0 lm/W
8	LAMP	F41SF112HOOP830NW	FIL45 SUR 1120 6200 WW OPAL WH.	38.5 W	4073 lm	105.8 lm/W
10	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W
29	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W
14	LAMP	F41SF168MOPR830NW	FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH.	29.5 W	3037 lm	103.0 lm/W
5	LAMP	FL318LOST830NG	FLUT 180 G3 LO STREET 830 GR	25.1 W	2649 lm	105.5 lm/W
14	LAMP	FL318MOAS830NG	FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR	49.0 W	5641 lm	115.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

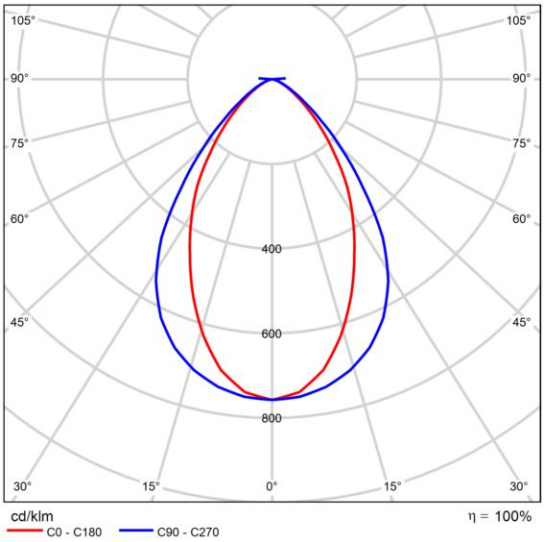
Ficha de producto

LAMP - FIL45 SUR 840 1950 WW OP COMF WH.



N° de artículo	F41SF084MOPR830NW
P	16.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	1524 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1519 lm
η	99.64 %
Rendimiento lumínico	92.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Estructura de superficie para suspender o adosar modelo FIL45 SUR 840 de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio reciclado con una tasa del 80%, con difusor opal confort formado por un policarbonato translúcido y lámina óptica para un control de la distribución lumínica y deslumbramiento UGR<16. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura 3000K con CRI80 y equipo electrónico incluido. Con un grado de protección IP43, excepto en instalación suspendida que pasa a ser IP20, IK07. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 70.000h L80 B10. Acabados disponibles: Blanco, negro y gris. Declaración Ambiental de Producto - DAP (EPD®) disponible, según norma UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE-EN ISO 14001:2015.



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.9	17.9	17.2	18.1	18.3	18.4	19.4	18.6	19.6	19.8
	3H	17.0	18.0	17.4	18.2	18.5	18.5	19.4	18.8	19.6	19.9
	4H	17.1	17.9	17.4	18.2	18.4	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	6H	17.0	17.8	17.4	18.1	18.4	18.4	19.2	18.8	19.5	19.8
	8H	17.0	17.7	17.3	18.0	18.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.8
	12H	16.9	17.7	17.3	18.0	18.3	18.3	19.1	18.7	19.4	19.7
4H	2H	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4	18.3	19.2	18.7	19.5	19.7
	3H	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9
	4H	17.3	17.9	17.7	18.2	18.6	18.5	19.2	18.9	19.5	19.9
	6H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	18.5	19.1	18.9	19.4	19.8
	8H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	12H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7
8H	4H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	6H	17.2	17.6	17.7	18.1	18.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7
	8H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.5	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	12H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
12H	4H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	17.2	17.5	17.7	18.0	18.5	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	8H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+1.1 / -1.7					+1.1 / -1.9				
S = 1.5H		+2.0 / -3.3					+2.9 / -3.5				
S = 2.0H		+3.5 / -4.6					+4.6 / -5.2				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-0.8					0.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1524lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

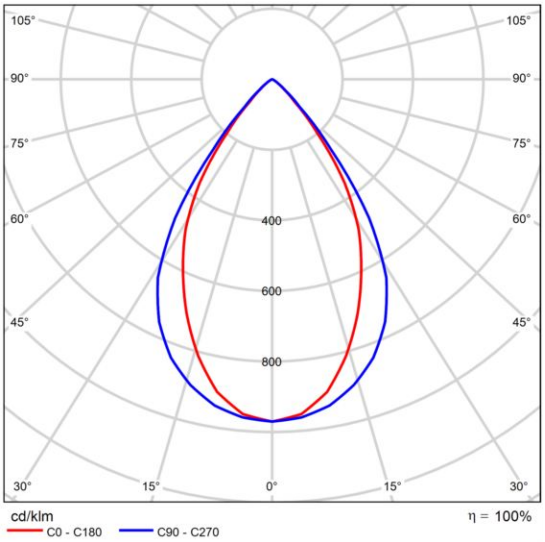
Ficha de producto

LAMP - FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.



N° de artículo	F41SF112MOPR830NW
P	20.9 W
$\Phi_{Lámpara}$	1922 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1912 lm
η	99.51 %
Rendimiento lumínico	91.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Estructura de superficie para suspender o adosar modelo FIL45 SUR 1120 de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio reciclado con una tasa del 80%, con difusor opal confort formado por un policarbonato translúcido y lámina óptica para un control de la distribución lumínica y deslumbramiento UGR<16. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura 3000K con CRI80 y equipo electrónico incluido. Con un grado de protección IP43, excepto en instalación suspendida que pasa a ser IP20, IK07. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 70.000h L80 B10. Acabados disponibles: Blanco, negro y gris. Declaración Ambiental de Producto - DAP (EPD®) disponible, según norma UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE-EN ISO 14001:2015.



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	14.9	14.3	15.1	15.3	15.4	16.3	15.7	16.5	16.7
	3H	13.9	14.7	14.2	14.9	15.2	15.3	16.0	15.6	16.3	16.5
	4H	13.9	14.6	14.2	14.8	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4
	6H	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	8H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	12H	13.7	14.3	14.1	14.6	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
4H	2H	13.9	14.6	14.2	14.9	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.5
	3H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	4H	13.7	14.2	14.1	14.6	14.9	15.0	15.5	15.4	15.9	16.2
	6H	13.6	14.1	14.0	14.4	14.8	14.9	15.4	15.3	15.8	16.1
	8H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	12H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
8H	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	6H	13.5	13.8	13.9	14.2	14.7	14.8	15.1	15.2	15.6	16.0
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	12H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
12H	4H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
	6H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.1	15.2	15.5	16.0
	8H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.6 / -8.6					+4.1 / -9.1				
S = 1.5H		+6.3 / -12.9					+6.8 / -13.7				
S = 2.0H		+8.3 / -16.6					+8.8 / -17.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-4.6					-3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1922lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

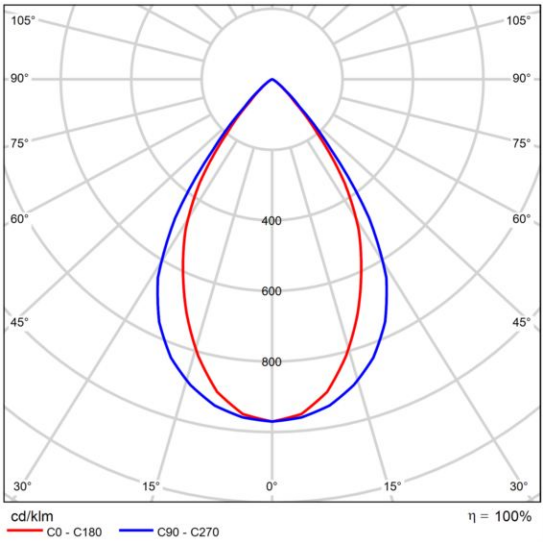
Ficha de producto

LAMP - FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.



N° de artículo	F41SF112MOPR830NW
P	20.9 W
$\Phi_{Lámpara}$	1922 lm
$\Phi_{Luminaria}$	1912 lm
η	99.51 %
Rendimiento lumínico	91.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Estructura de superficie para suspender o adosar modelo FIL45 SUR 1120 de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio reciclado con una tasa del 80%, con difusor opal confort formado por un policarbonato translúcido y lámina óptica para un control de la distribución lumínica y deslumbramiento UGR<16. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura 3000K con CRI80 y equipo electrónico incluido. Con un grado de protección IP43, excepto en instalación suspendida que pasa a ser IP20, IK07. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 70.000h L80 B10. Acabados disponibles: Blanco, negro y gris. Declaración Ambiental de Producto - DAP (EPD®) disponible, según norma UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE-EN ISO 14001:2015.



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	14.9	14.3	15.1	15.3	15.4	16.3	15.7	16.5	16.7
	3H	13.9	14.7	14.2	14.9	15.2	15.3	16.0	15.6	16.3	16.5
	4H	13.9	14.6	14.2	14.8	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4
	6H	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	8H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	12H	13.7	14.3	14.1	14.6	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
4H	2H	13.9	14.6	14.2	14.9	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.5
	3H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	4H	13.7	14.2	14.1	14.6	14.9	15.0	15.5	15.4	15.9	16.2
	6H	13.6	14.1	14.0	14.4	14.8	14.9	15.4	15.3	15.8	16.1
	8H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	12H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
8H	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	6H	13.5	13.8	13.9	14.2	14.7	14.8	15.1	15.2	15.6	16.0
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	12H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
12H	4H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
	6H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.1	15.2	15.5	16.0
	8H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.6 / -8.6					+4.1 / -9.1				
S = 1.5H		+6.3 / -12.9					+6.8 / -13.7				
S = 2.0H		+8.3 / -16.6					+8.8 / -17.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-4.6					-3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 1922lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

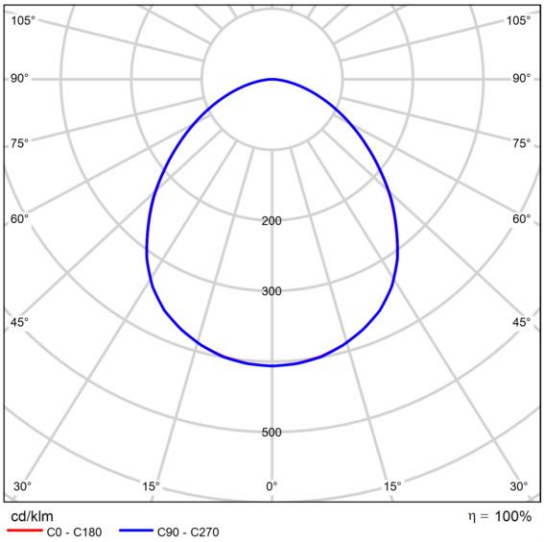
Ficha de producto

LAMP - FIL45 SUR 1120 6200 WW OPAL WH.



N° de artículo	F41SF112HOOP830NW
P	38.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	4079 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4073 lm
η	99.85 %
Rendimiento lumínico	105.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Estructura de superficie para suspender o adosar modelo FIL45 SUR 1120 de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio reciclado con una tasa del 80%, con difusor de policarbonato opal. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura de 3000K con CRI80 y equipo electrónico incorporado. Con un grado de protección IP43, excepto en instalación suspendida que pasa a ser IP20, IK07. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 72.000h L80 B10. Acabados disponibles: Blanco, negro y gris. Declaración Ambiental de Producto - DAP (EPD®) disponible, según norma UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE-EN ISO 14001:2015.



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	22.8	24.1	23.1	24.3	24.5	23.1	24.4	23.4	24.6	24.8
	3H	23.8	25.0	24.1	25.2	25.5	24.2	25.4	24.5	25.6	25.9
	4H	24.2	25.3	24.5	25.5	25.8	24.6	25.7	25.0	26.0	26.3
	6H	24.4	25.4	24.7	25.7	26.0	24.9	25.9	25.3	26.2	26.5
	8H	24.4	25.4	24.8	25.7	26.0	25.0	26.0	25.4	26.3	26.6
	12H	24.4	25.4	24.8	25.7	26.0	25.0	26.0	25.4	26.3	26.6
4H	2H	23.3	24.4	23.6	24.7	25.0	23.6	24.6	23.9	24.9	25.2
	3H	24.5	25.4	24.9	25.8	26.1	24.9	25.8	25.2	26.1	26.5
	4H	25.0	25.8	25.4	26.2	26.5	25.4	26.2	25.8	26.6	26.9
	6H	25.3	26.0	25.7	26.4	26.8	25.8	26.5	26.2	26.9	27.3
	8H	25.4	26.0	25.8	26.4	26.8	25.9	26.6	26.3	26.9	27.4
	12H	25.4	26.0	25.8	26.4	26.8	25.9	26.6	26.4	27.0	27.4
8H	4H	25.2	25.8	25.6	26.2	26.6	25.5	26.2	26.0	26.6	27.0
	6H	25.6	26.1	26.0	26.5	27.0	26.0	26.6	26.5	27.0	27.4
	8H	25.7	26.2	26.2	26.6	27.1	26.2	26.7	26.7	27.1	27.6
	12H	25.7	26.2	26.2	26.6	27.1	26.3	26.7	26.8	27.2	27.7
12H	4H	25.2	25.8	25.6	26.2	26.6	25.5	26.2	26.0	26.6	27.0
	6H	25.6	26.1	26.1	26.5	27.0	26.0	26.5	26.5	27.0	27.4
	8H	25.7	26.1	26.2	26.6	27.1	26.2	26.6	26.7	27.1	27.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.2				
S = 1.5H		+0.4 / -0.7					+0.3 / -0.6				
S = 2.0H		+0.8 / -1.2					+0.7 / -1.0				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		8.1					8.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4079lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

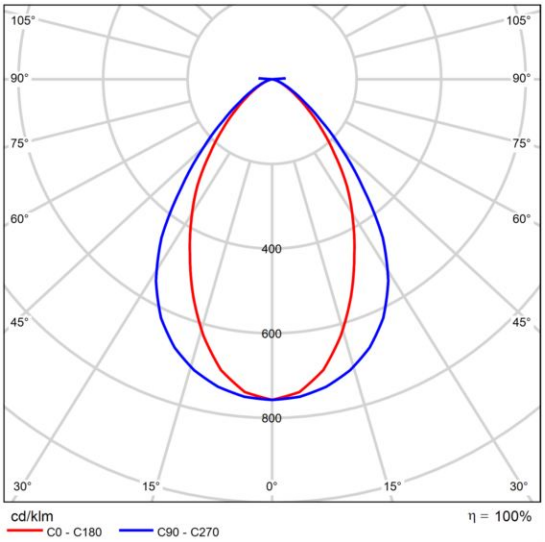
Ficha de producto

LAMP - FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH.



N° de artículo	F41SF168MOPR830NW
P	29.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	3048 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3037 lm
η	99.64 %
Rendimiento lumínico	103.0 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Estructura de superficie para suspender o adosar modelo FIL45 SUR 1680 de la marca LAMP. Fabricada en extrusión de aluminio reciclado con una tasa del 80%, con difusor opal confort formado por un policarbonato translúcido y lámina óptica para un control de la distribución lumínica y deslumbramiento UGR<16. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura 3000K con CRI80 y equipo electrónico incluido. Con un grado de protección IP43, excepto en instalación suspendida que pasa a ser IP20, IK07. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 70.000h L80 B10. Acabados disponibles: Blanco, negro y gris. Declaración Ambiental de Producto - DAP (EPD®) disponible, según norma UNE-EN ISO 9001:2015 y UNE-EN ISO 14001:2015.



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	16.9	17.9	17.2	18.1	18.3	18.4	19.4	18.6	19.6	19.8
	3H	17.0	18.0	17.4	18.2	18.5	18.5	19.4	18.8	19.6	19.9
	4H	17.1	17.9	17.4	18.2	18.4	18.5	19.3	18.8	19.6	19.9
	6H	17.0	17.8	17.4	18.1	18.4	18.4	19.2	18.8	19.5	19.8
	8H	17.0	17.7	17.3	18.0	18.4	18.4	19.1	18.7	19.4	19.8
	12H	16.9	17.7	17.3	18.0	18.3	18.3	19.1	18.7	19.4	19.7
4H	2H	17.0	17.8	17.3	18.1	18.4	18.3	19.2	18.7	19.5	19.7
	3H	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	18.5	19.2	18.9	19.6	19.9
	4H	17.3	17.9	17.7	18.2	18.6	18.5	19.2	18.9	19.5	19.9
	6H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	18.5	19.1	18.9	19.4	19.8
	8H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	12H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7
8H	4H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8
	6H	17.2	17.6	17.7	18.1	18.5	18.5	18.9	18.9	19.3	19.7
	8H	17.2	17.6	17.7	18.0	18.5	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	12H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
12H	4H	17.2	17.7	17.6	18.1	18.5	18.4	18.9	18.9	19.3	19.7
	6H	17.2	17.5	17.7	18.0	18.5	18.4	18.8	18.9	19.2	19.7
	8H	17.2	17.5	17.6	17.9	18.4	18.4	18.7	18.9	19.2	19.7
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+1.1 / -1.7 +2.0 / -3.3 +3.5 / -4.6					+1.1 / -1.9 +2.9 / -3.5 +4.6 / -5.2				
Tabla estándar		BK01					BK01				
Sumando de corrección		-0.8					0.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 3048lm Flujo luminoso total											

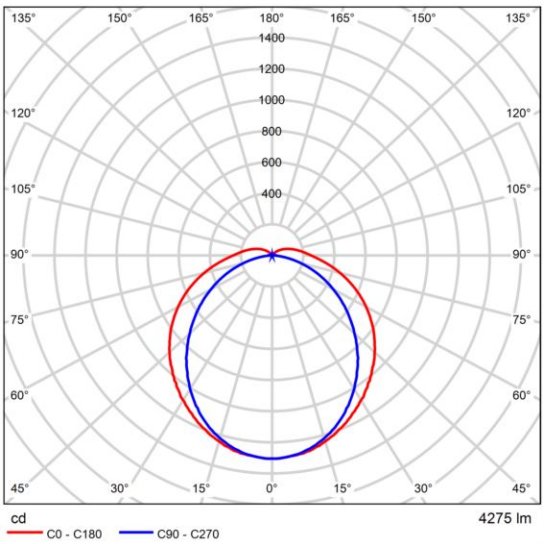
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275

N° de artículo	62011999
P	32.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	–
$\Phi_{Luminaria}$	4275 lm
η	–
Rendimiento lumínico	133.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	19.9	21.2	20.3	21.6	22.0	19.2	20.6	19.6	20.9	21.3
	3H	21.6	22.8	22.1	23.2	23.7	20.6	21.8	21.0	22.2	22.6
	4H	22.5	23.6	22.9	24.0	24.5	21.1	22.2	21.6	22.7	23.1
	6H	23.2	24.2	23.6	24.7	25.1	21.4	22.5	21.9	22.9	23.4
	8H	23.5	24.5	24.0	25.0	25.5	21.5	22.5	22.0	23.0	23.5
	12H	23.8	24.8	24.3	25.2	25.7	21.5	22.5	22.0	23.0	23.5
4H	2H	20.4	21.6	20.9	22.0	22.4	19.9	21.1	20.4	21.5	21.9
	3H	22.4	23.4	22.9	23.9	24.3	21.5	22.5	22.0	22.9	23.4
	4H	23.4	24.3	23.9	24.8	25.3	22.1	23.0	22.6	23.5	24.0
	6H	24.3	25.1	24.8	25.6	26.1	22.6	23.4	23.1	23.9	24.4
	8H	24.7	25.4	25.2	25.9	26.5	22.7	23.4	23.3	24.0	24.5
	12H	25.1	25.7	25.6	26.3	26.9	22.8	23.5	23.3	24.0	24.6
8H	4H	23.6	24.4	24.2	24.9	25.5	22.5	23.3	23.1	23.8	24.4
	6H	24.7	25.4	25.3	25.9	26.5	23.2	23.8	23.8	24.3	25.0
	8H	25.3	25.8	25.9	26.4	27.0	23.4	24.0	24.0	24.5	25.2
	12H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.5	23.6	24.0	24.2	24.6	25.3
12H	4H	23.6	24.3	24.2	24.9	25.5	22.6	23.3	23.2	23.8	24.4
	6H	24.8	25.4	25.4	25.9	26.6	23.3	23.9	23.9	24.5	25.1
	8H	25.4	25.9	26.0	26.5	27.1	23.6	24.1	24.2	24.7	25.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H S = 1.5H S = 2.0H		+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.3 / -0.5					+0.1 / -0.1 +0.2 / -0.3 +0.4 / -0.6				
Tabla estándar		BK08					BK06				
Sumando de corrección		9.0					6.6				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4275lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

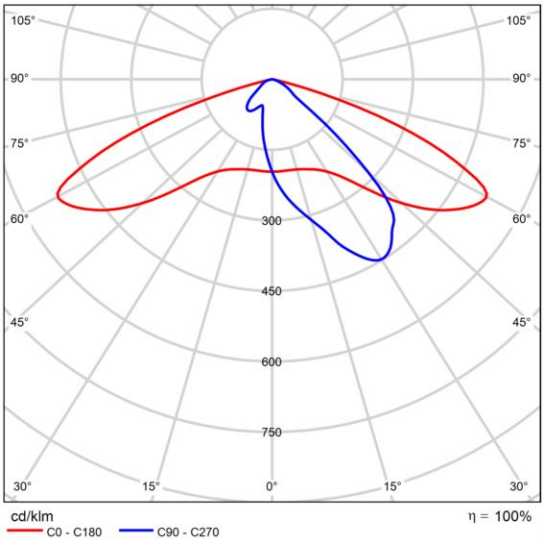
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - FLUT 180 G3 LO STREET 830 GR



N° de artículo	FL318LOST830NG
P	25.1 W
$\Phi_{Lámpara}$	2649 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2649 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	105.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Proyector de exterior con lira modelo FLUT 180 G3 LO de la marca LAMP. Cuerpo fabricado en inyección de aluminio y cristal templado serigrafiado. Óptica street. Lira fabricada en acero inox AISI304 plegado que permite giros entre 90º y -30º. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura de color 3000K y CRI80. Equipo electrónico incorporado. Con un grado de protección IP66, IK06. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 100Khoras < L90. BUG Rate: B3 U0 G0, ULOR 0%. Acabados disponibles: antracita y gris texturizado.

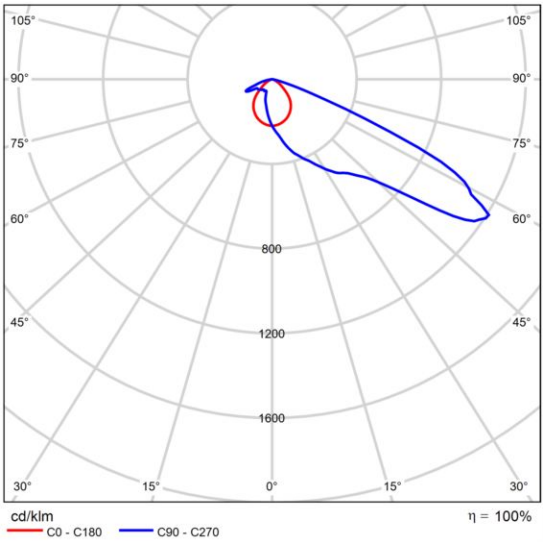
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR



N° de artículo	FL318MOAS830NG
P	49.0 W
$\Phi_{Lámpara}$	5641 lm
$\Phi_{Luminaria}$	5641 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	115.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Proyector de exterior con lira modelo FLUT 180 G3 MO de la marca LAMP. Cuerpo fabricado en inyección de aluminio y cristal templado serigrafiado. Óptica asimétrica. Lira fabricada en acero inox AISI304 plegado que permite giros entre 90º y -30º. Modelo para LED MID-POWER, con temperatura de color 3000K y CRI80. Equipo electrónico incorporado. Con un grado de protección IP66, IK06. Clase de aislamiento I. Seguridad fotobiológica grupo 0. Horas de vida: 100Khoras < L90. BUG Rate: B3 U0 G0, ULOR 0%. Acabados disponibles: antracita y gris texturizado.

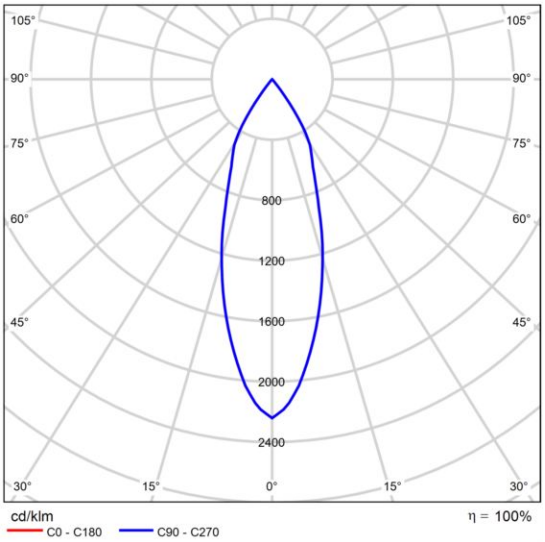
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH



N° de artículo	HS2TK20FL830NW
P	20.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	2238 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2231 lm
η	99.69 %
Rendimiento lumínico	108.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

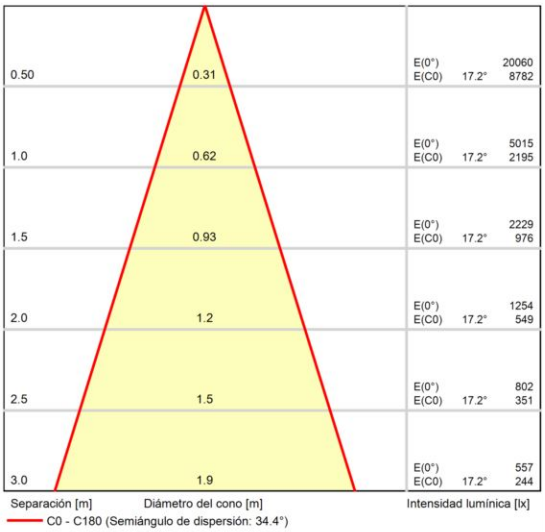


Diagrama conico

Proyector multidireccional a carril HANCE G2 TRACK 2202000, de la marca LAMP. Permite un giro de 355º y una inclinación de hasta 85º. Cuerpo fabricado en inyección de aluminio para una correcta gestión térmica. Aro anti-deslumbramiento en inyección de policarbonato negro. Reflector de policarbonato flood 35º. LED COB, con temperatura de color 3000K y CRI80. Equipo electrónico ON OFF incorporado. Con un grado de protección IP20, IK07. Clase de aislamiento II. Horas de vida: 72.000 L80B10 (Ta=25ºC). Acabados disponibles: Blanco texturizado y negro texturizado.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

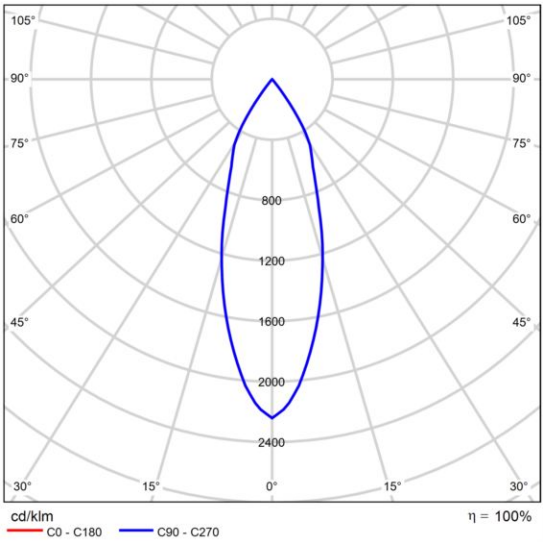
Ficha de producto

LAMP - HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH



N° de artículo	HS2TK20FL830NW
P	20.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	2238 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2231 lm
η	99.69 %
Rendimiento lumínico	108.8 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80

Proyector multidireccional a carril HANCE G2 TRACK 2202000, de la marca LAMP. Permite un giro de 355º y una inclinación de hasta 85º. Cuerpo fabricado en inyección de aluminio para una correcta gestión térmica. Aro anti-deslumbramiento en inyección de policarbonato negro. Reflector de policarbonato flood 35º. LED COB, con temperatura de color 3000K y CRI80. Equipo electrónico ON OFF incorporado. Con un grado de protección IP20, IK07. Clase de aislamiento II. Horas de vida: 72.000 L80B10 (Ta=25ºC). Acabados disponibles: Blanco texturizado y negro texturizado.



CDL polar

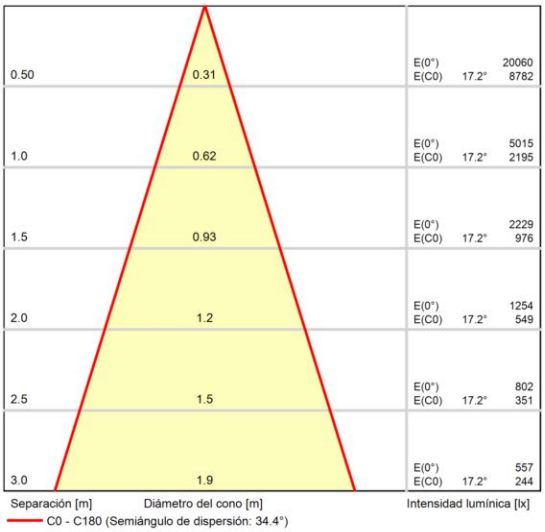


Diagrama conico

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

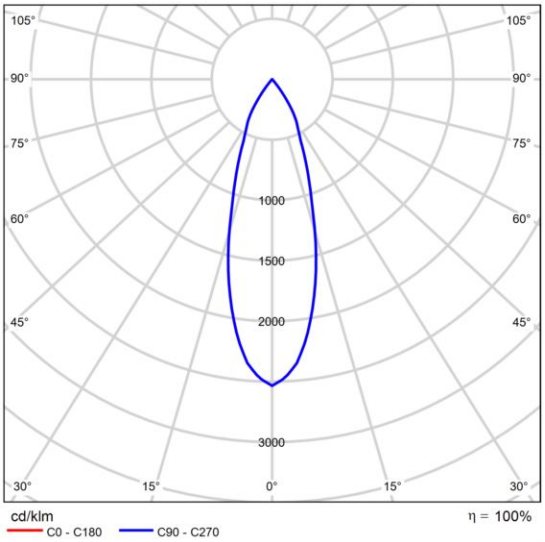
Ficha de producto

LAMP - IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH



N° de artículo	IM3TK40FL930NW
P	42.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	3199 lm
$\Phi_{Luminaria}$	3187 lm
η	99.65 %
Rendimiento lumínico	75.4 lm/W
CCT	3000 K
CRI	90

Proyector para adaptar a carril trifásico universal multi direccional modelo IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH. de la marca LAMP. Fabricado en inyección de aluminio y policarbonato pintado en color blanco texturizado. Disipación pasiva para una correcta gestión térmica. Modelo para LED COB CRI90, con temperatura de color blanco cálido y equipo electrónico incorporado. Reflector de aluminio de alta pureza Flood. Clase de aislamiento II. Horas de vida: 50.000 L80 B10



CDL polar

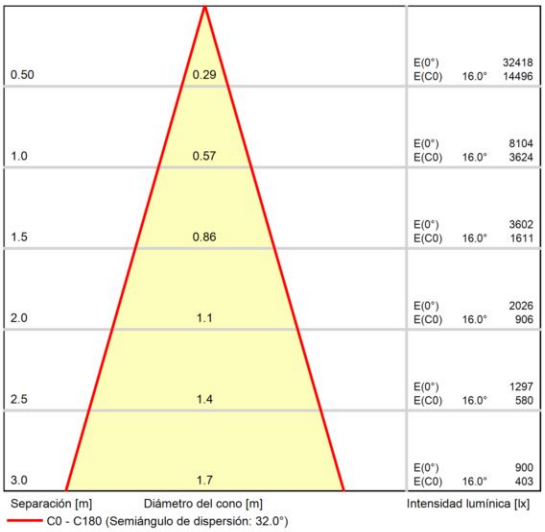


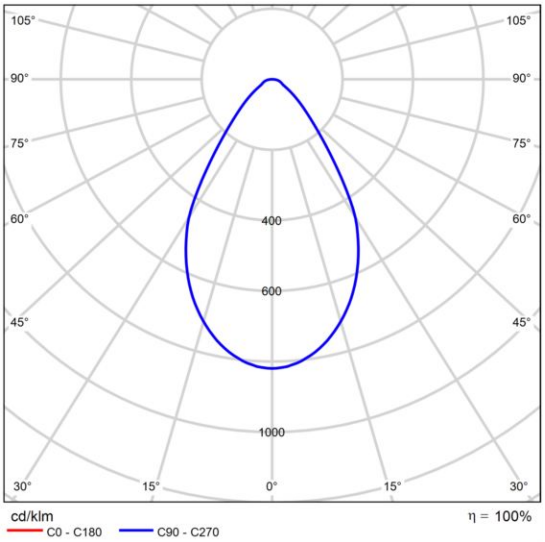
Diagrama conico

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH

N° de artículo	K11SF2540OP830NWW
P	19.5 W
$\Phi_{Lámpara}$	2101 lm
$\Phi_{Luminaria}$	2101 lm
η	100.00 %
Rendimiento lumínico	107.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	23.4	24.4	23.6	24.6	24.8	23.4	24.4	23.6	24.6	24.8
	3H	23.9	24.8	24.2	25.0	25.2	23.9	24.8	24.2	25.0	25.2
	4H	24.2	25.0	24.5	25.3	25.6	24.2	25.0	24.5	25.3	25.6
	6H	24.6	25.4	24.9	25.6	25.9	24.6	25.4	24.9	25.6	25.9
	8H	24.7	25.5	25.1	25.8	26.1	24.7	25.5	25.1	25.8	26.1
	12H	24.8	25.6	25.2	25.9	26.2	24.8	25.6	25.2	25.9	26.2
4H	2H	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9	23.5	24.3	23.8	24.6	24.9
	3H	24.2	24.9	24.6	25.2	25.6	24.2	24.9	24.6	25.2	25.6
	4H	24.7	25.4	25.1	25.7	26.0	24.7	25.4	25.1	25.7	26.0
	6H	25.3	25.8	25.7	26.2	26.6	25.3	25.8	25.7	26.2	26.6
	8H	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8	25.5	26.0	25.9	26.4	26.8
	12H	25.7	26.2	26.1	26.6	27.0	25.7	26.2	26.1	26.6	27.0
8H	4H	24.9	25.4	25.3	25.8	26.2	24.9	25.4	25.3	25.8	26.2
	6H	25.6	26.1	26.1	26.5	26.9	25.6	26.1	26.1	26.5	26.9
	8H	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3	26.0	26.4	26.5	26.8	27.3
	12H	26.3	26.6	26.8	27.0	27.5	26.3	26.6	26.8	27.0	27.5
12H	4H	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2	24.9	25.4	25.4	25.8	26.2
	6H	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0	25.7	26.1	26.2	26.5	27.0
	8H	26.1	26.4	26.6	26.9	27.4	26.1	26.4	26.6	26.9	27.4
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.8 / -0.7					+0.8 / -0.7				
S = 1.5H		+2.0 / -1.3					+2.0 / -1.3				
S = 2.0H		+3.3 / -1.6					+3.3 / -1.6				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		8.1					8.1				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 2101lm Flujo luminoso total											

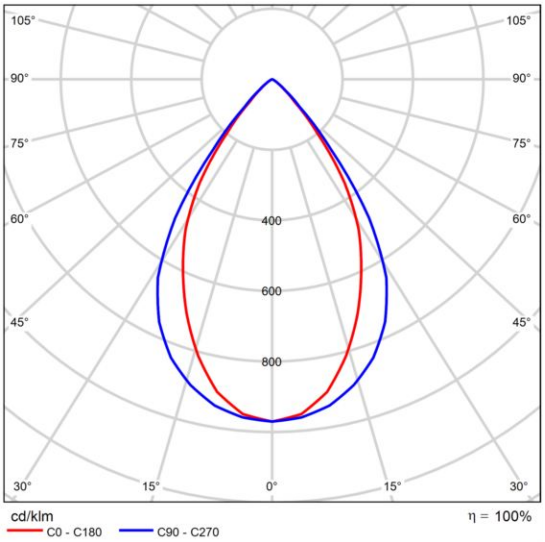
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.

N° de artículo	sF41SF168MOPR830 NW
P	51.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	4800 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4777 lm
η	99.51 %
Rendimiento lumínico	93.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	14.9	14.3	15.1	15.3	15.4	16.3	15.7	16.5	16.7
	3H	13.9	14.7	14.2	14.9	15.2	15.3	16.0	15.6	16.3	16.5
	4H	13.9	14.6	14.2	14.8	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4
	6H	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	8H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	12H	13.7	14.3	14.1	14.6	14.9	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
4H	2H	13.9	14.6	14.2	14.9	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.5
	3H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	4H	13.7	14.2	14.1	14.6	14.9	15.0	15.5	15.4	15.9	16.2
	6H	13.6	14.1	14.0	14.4	14.8	14.9	15.4	15.3	15.8	16.1
	8H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	12H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
8H	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	6H	13.5	13.8	13.9	14.2	14.7	14.8	15.1	15.2	15.6	16.0
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	12H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
12H	4H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
	6H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	8H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.6 / -8.6					+4.1 / -9.1				
S = 1.5H		+6.3 / -12.9					+6.8 / -13.7				
S = 2.0H		+8.3 / -16.6					+8.8 / -17.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-4.6					-3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm Flujo luminoso total											

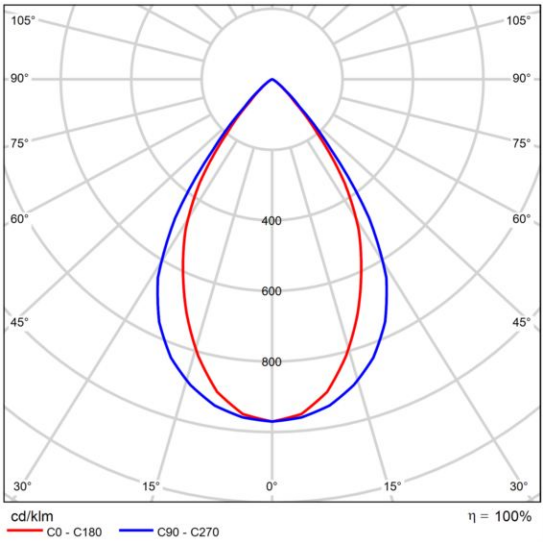
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.

N° de artículo	sF41SF168MOPR830 NW
P	51.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	4800 lm
$\Phi_{Luminaria}$	4777 lm
η	99.51 %
Rendimiento lumínico	93.1 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



CDL polar

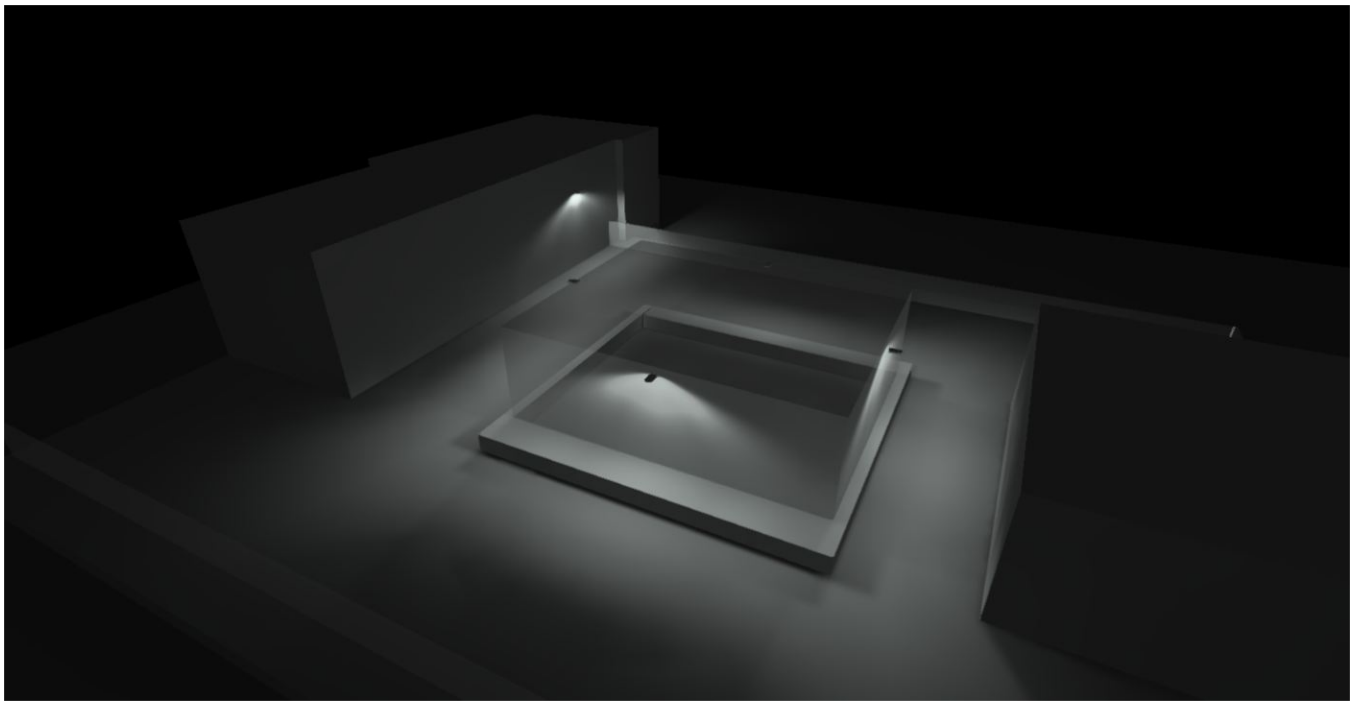
Evaluación del deslumbramiento según UGR

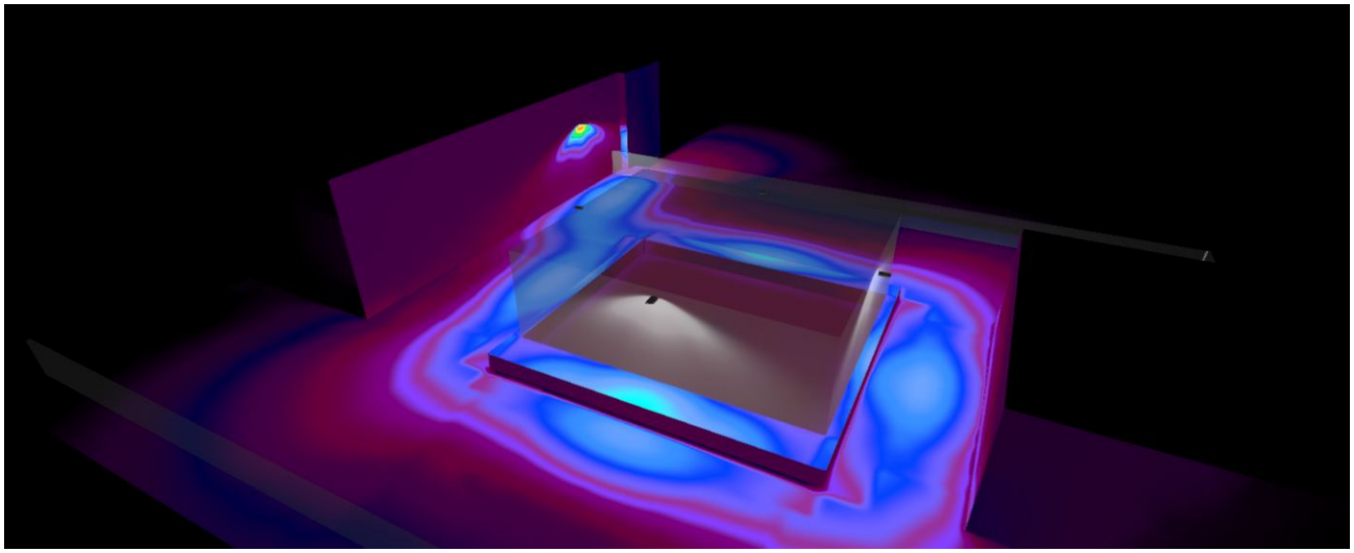
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	14.1	14.9	14.3	15.1	15.3	15.4	16.3	15.7	16.5	16.7
	3H	13.9	14.7	14.2	14.9	15.2	15.3	16.0	15.6	16.3	16.5
	4H	13.9	14.6	14.2	14.8	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.4
	6H	13.8	14.5	14.1	14.7	15.0	15.1	15.8	15.5	16.1	16.4
	8H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	12H	13.7	14.3	14.1	14.6	14.9	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
4H	2H	13.9	14.6	14.2	14.9	15.1	15.2	15.9	15.5	16.2	16.5
	3H	13.8	14.4	14.1	14.7	15.0	15.1	15.7	15.4	16.0	16.3
	4H	13.7	14.2	14.1	14.6	14.9	15.0	15.5	15.4	15.9	16.2
	6H	13.6	14.1	14.0	14.4	14.8	14.9	15.4	15.3	15.8	16.1
	8H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	12H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
8H	4H	13.6	14.0	14.0	14.4	14.8	14.9	15.3	15.3	15.7	16.1
	6H	13.5	13.8	13.9	14.2	14.7	14.8	15.1	15.2	15.6	16.0
	8H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	12H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
12H	4H	13.5	13.9	13.9	14.3	14.7	14.8	15.2	15.3	15.6	16.1
	6H	13.4	13.7	13.9	14.2	14.6	14.7	15.0	15.2	15.5	16.0
	8H	13.4	13.6	13.9	14.1	14.6	14.7	15.0	15.2	15.4	15.9
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+3.6 / -8.6					+4.1 / -9.1				
S = 1.5H		+6.3 / -12.9					+6.8 / -13.7				
S = 2.0H		+8.3 / -16.6					+8.8 / -17.4				
Tabla estándar		BK00					BK00				
Sumando de corrección		-4.6					-3.2				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 4800lm Flujo luminoso total											

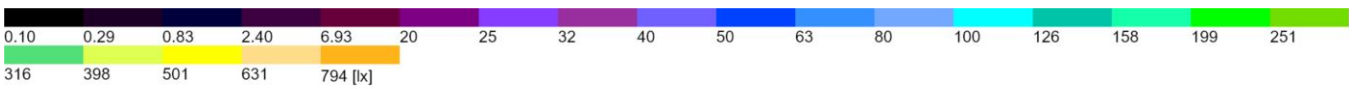
Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

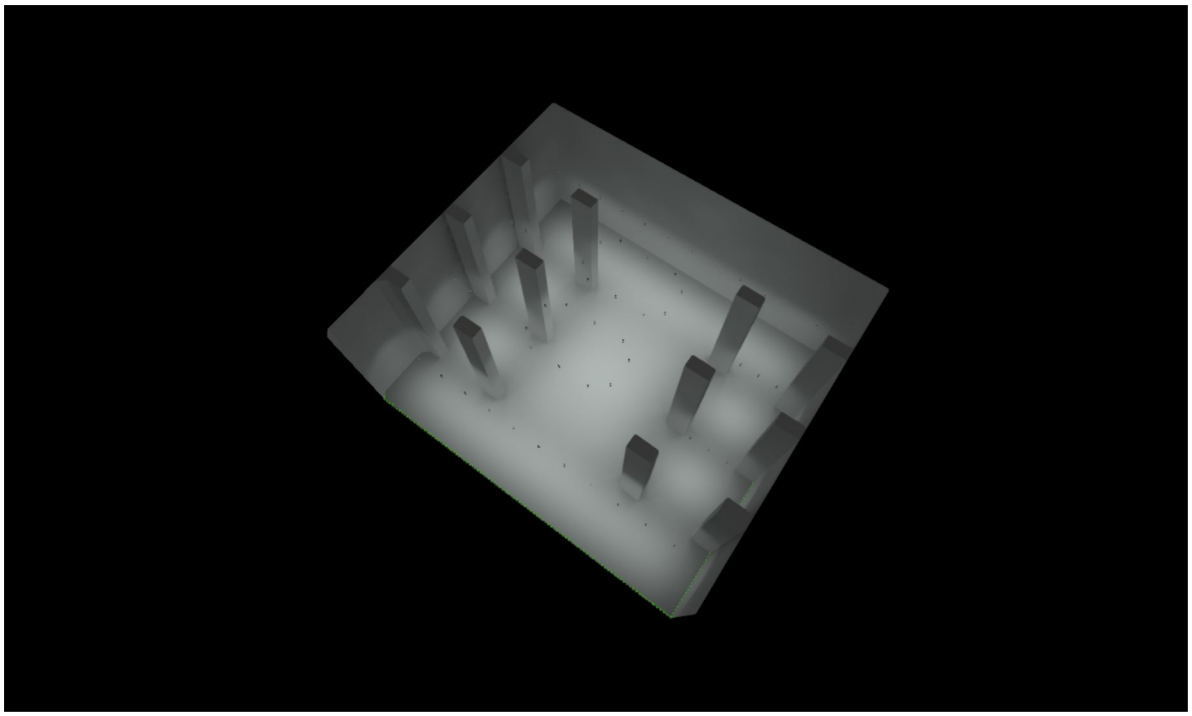
Imágenes







LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



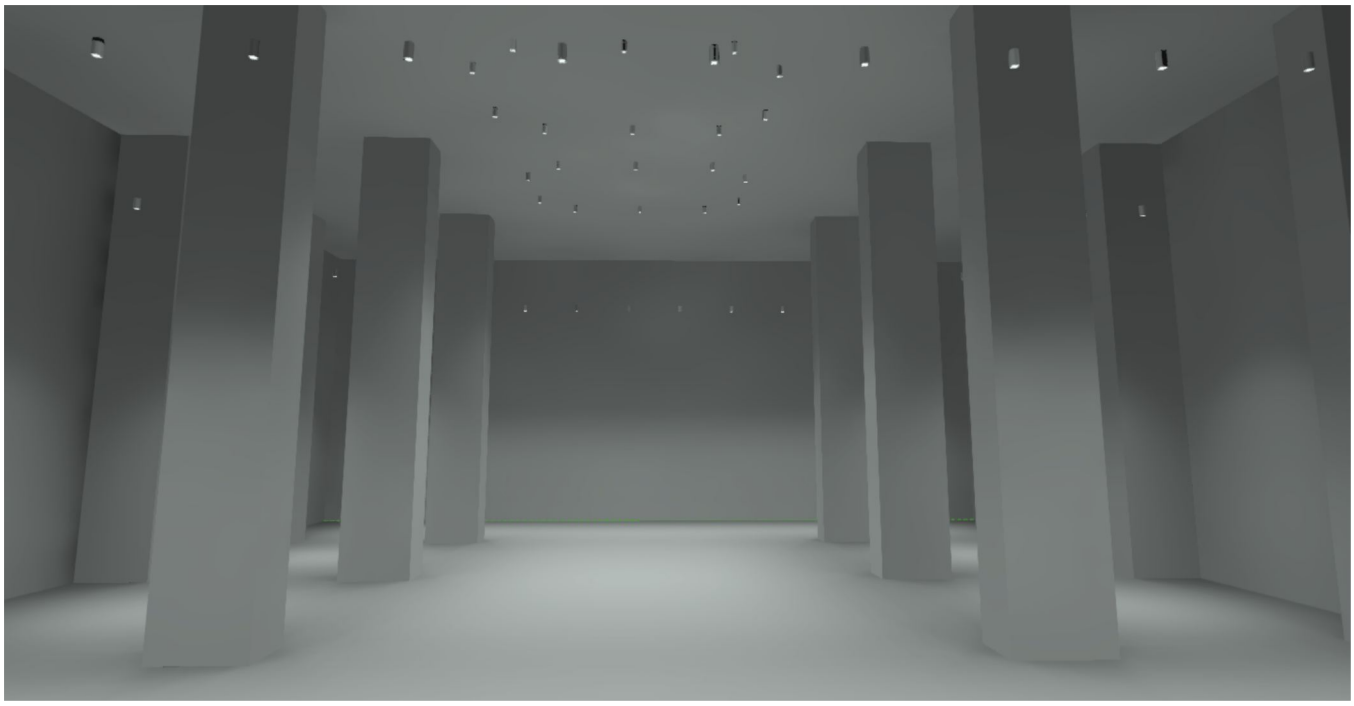
PB · 3. Sala exposició

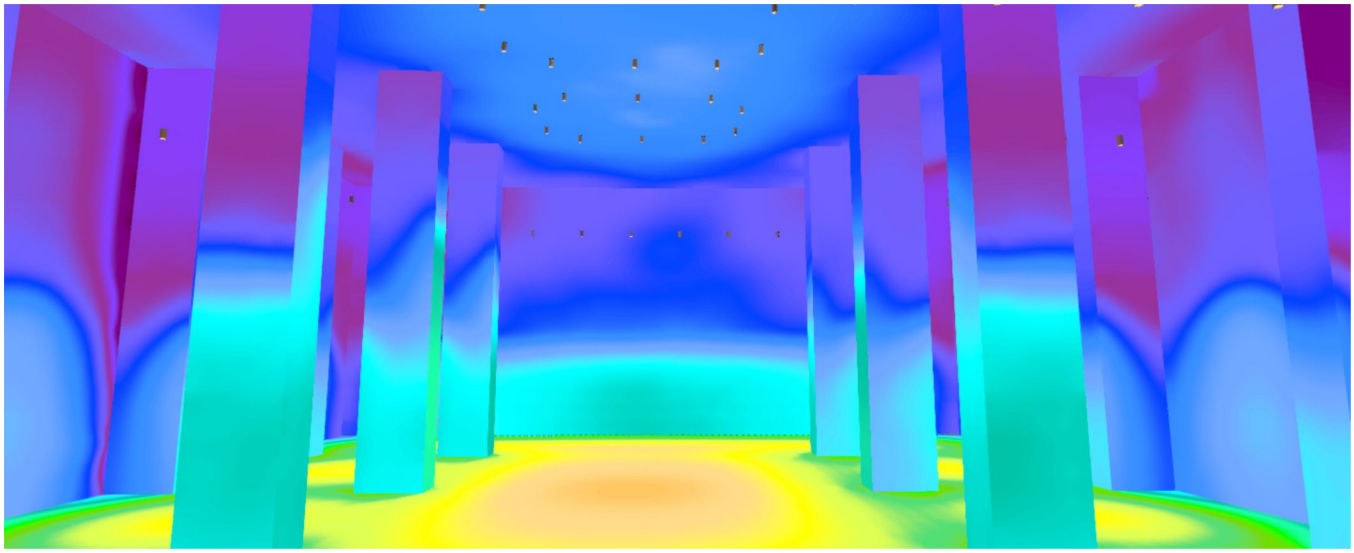
Descripción

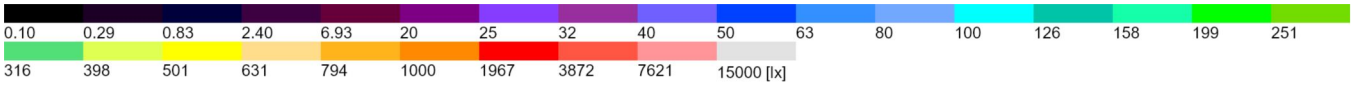
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 3. Sala exposició

Imágenes



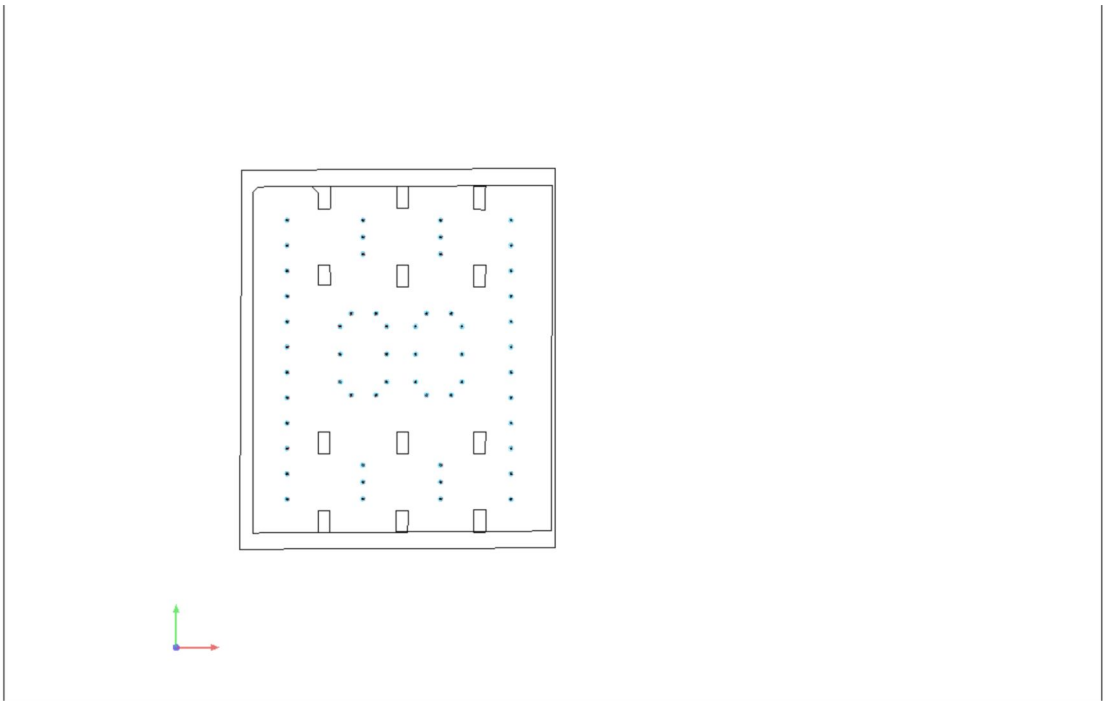




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 3. Sala exposició

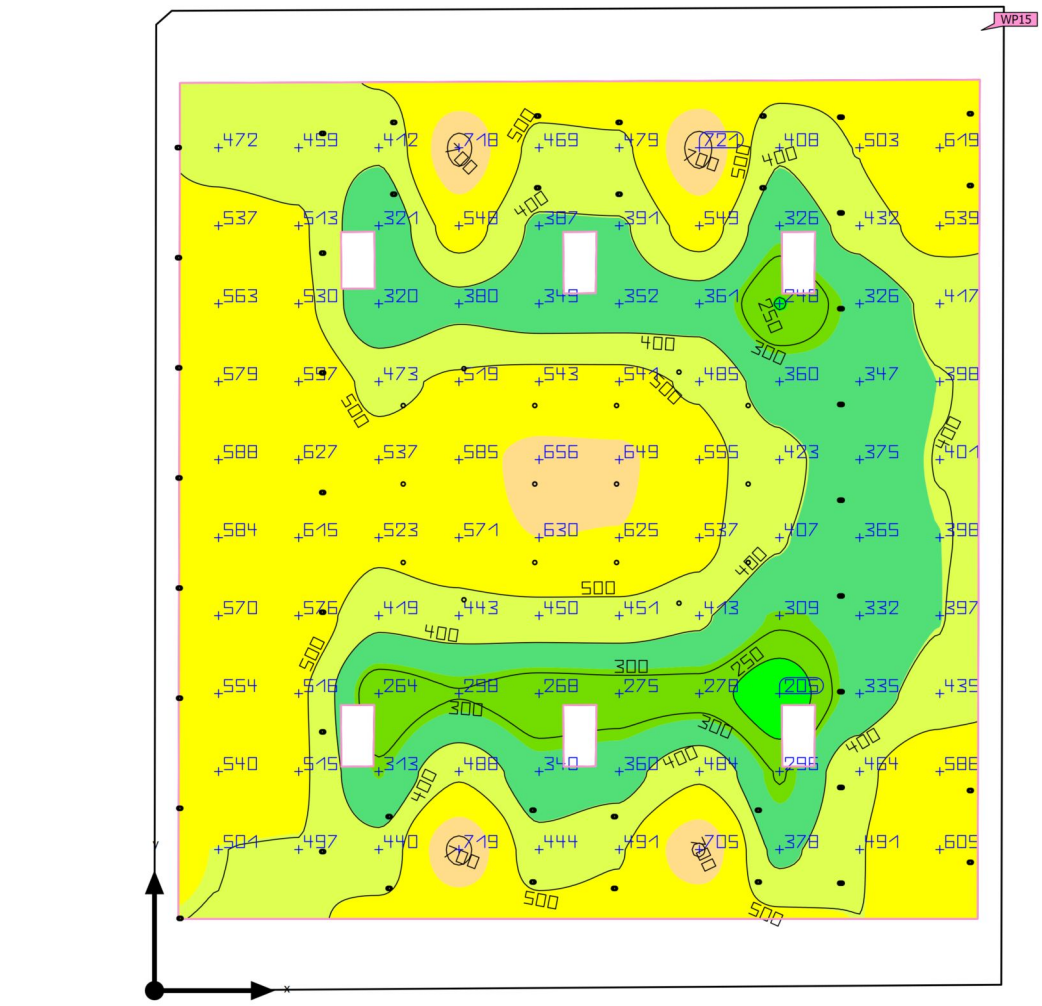
Imágenes



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 3. Sala exposició (Escena de luz 1)

Resumen



Base	361.78 m²	Altura interior del local	8.400 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	6.400 m – 8.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 3. Sala exposició (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	466 lx	≥ 300 lx	WP15
	U_o (g_1)	0.44	≥ 0.40	WP15
	Potencia específica de conexión	8.69 W/m²	–	
		1.86 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	2398 kWh/a	máx. 12700 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	7.02 W/m²	–	
		1.51 W/m²/100 lx	–	

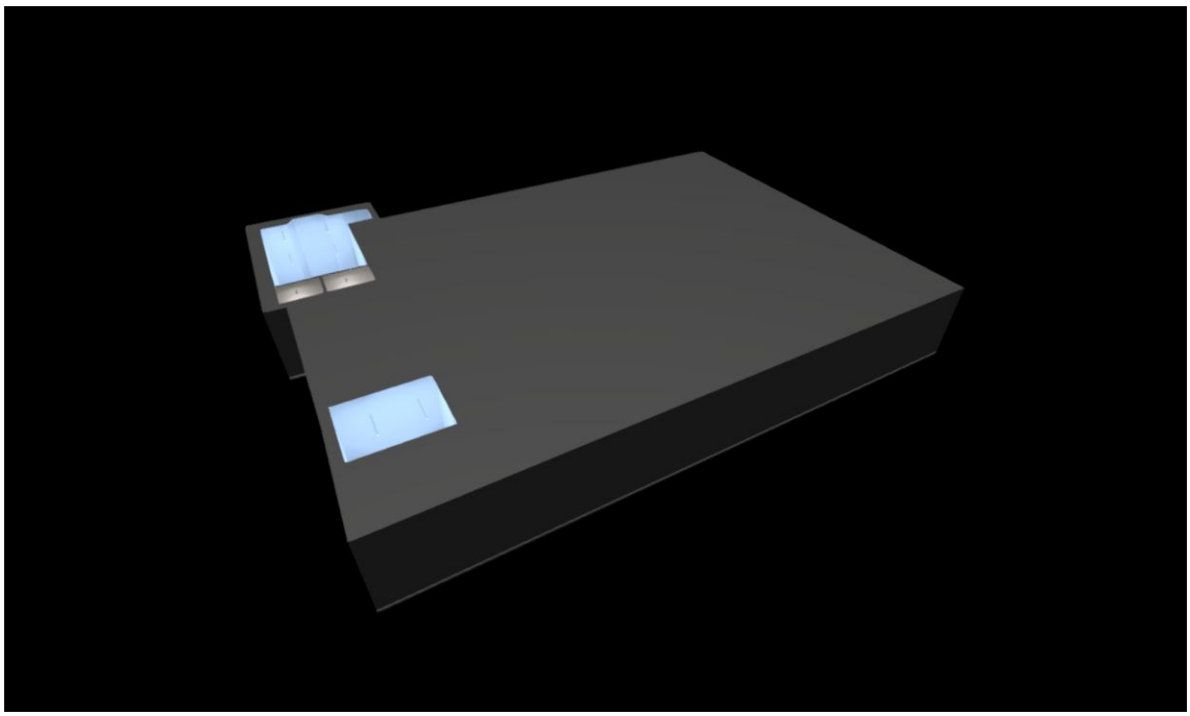
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas públicas: pabellones de feria y exposición (39.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
60	LAMP	IM3TK40FL930NW	IMAG G3 TRACK 4000 9WW FL WH	42.3 W	3187 lm	75.4 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



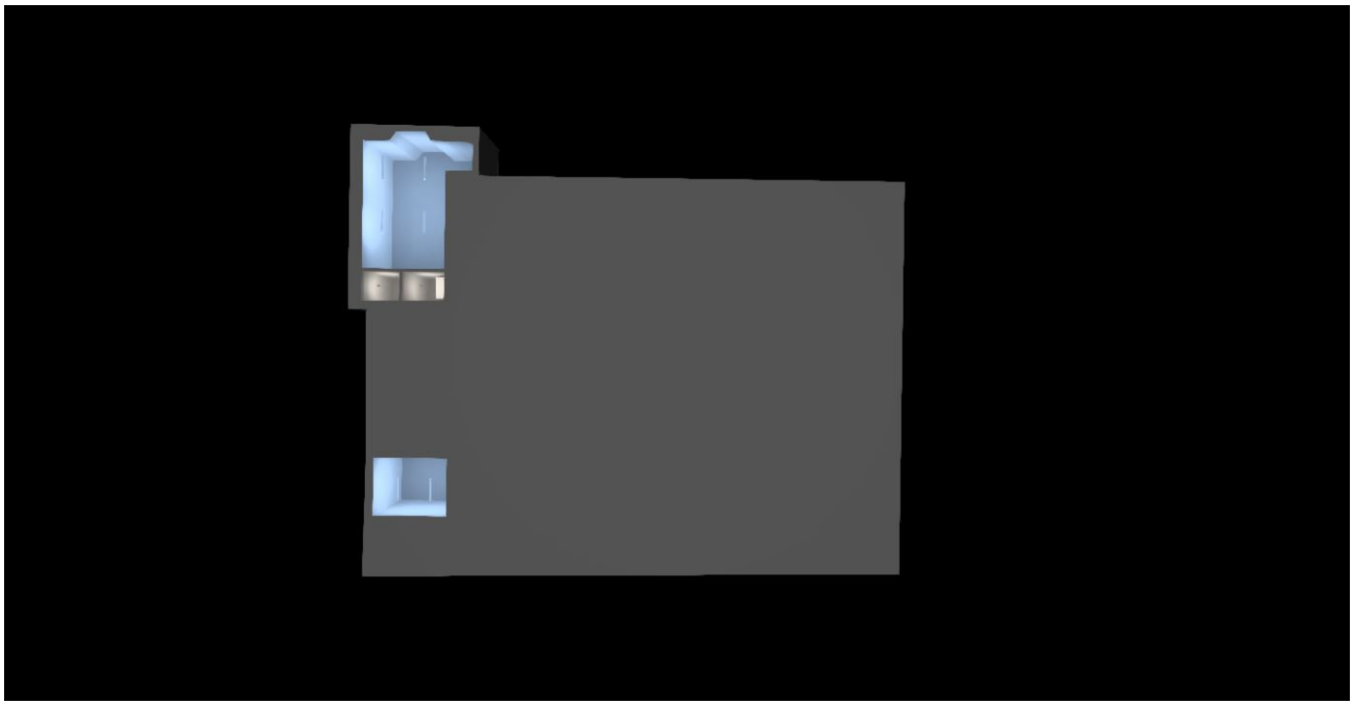
PA

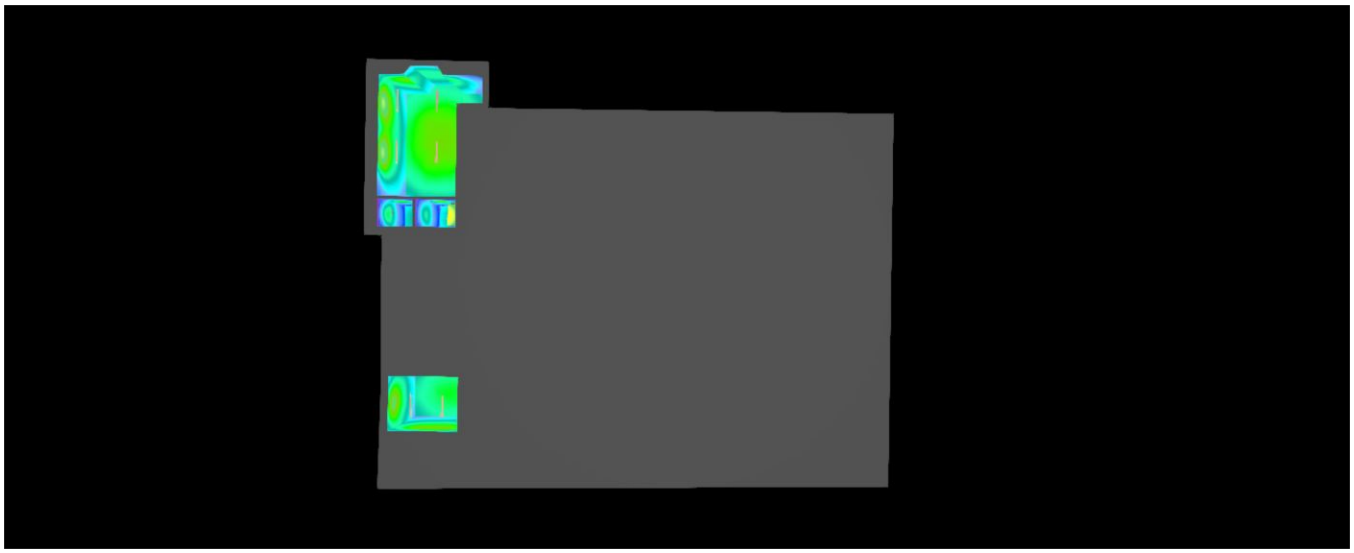
Descripción

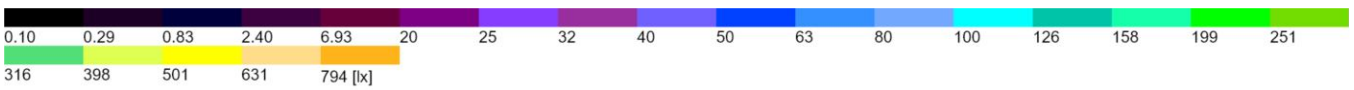
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA

Imágenes



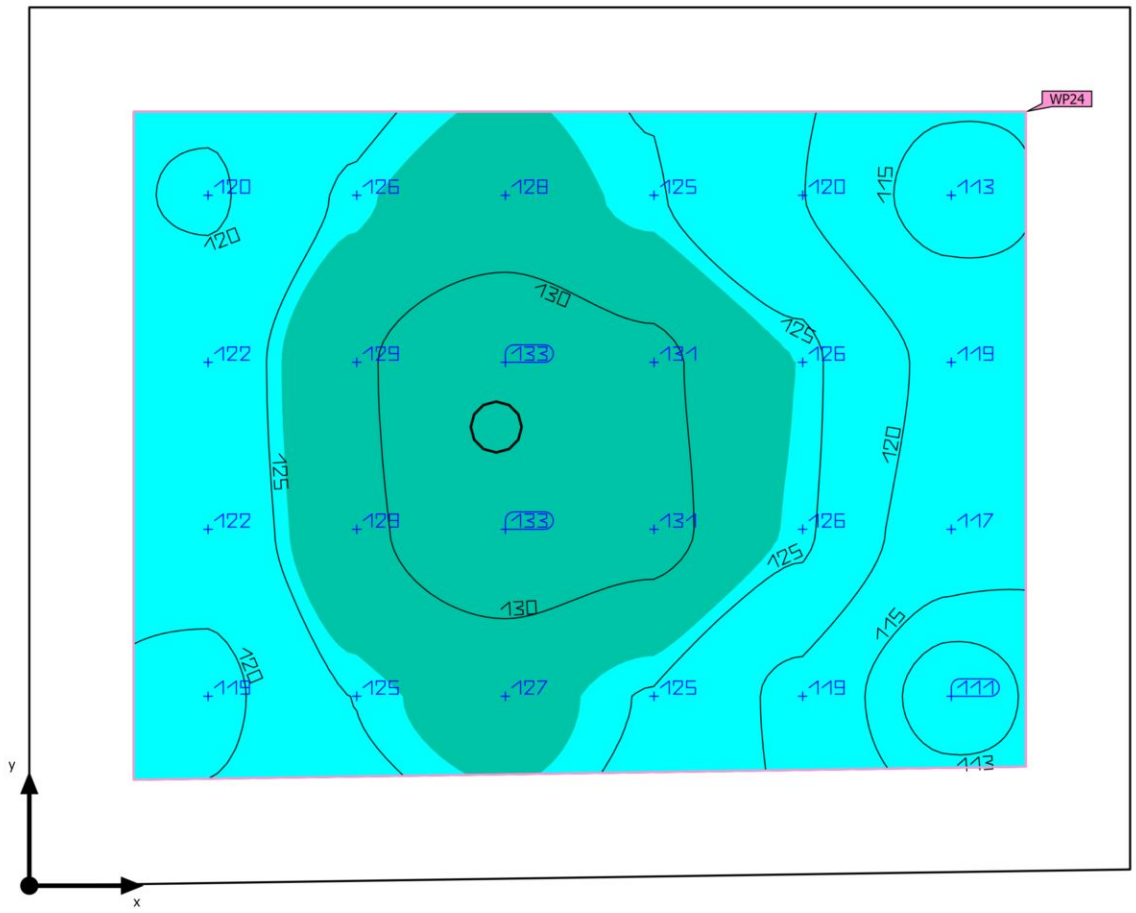




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 12. Vestíbul (Escena de luz 1)

Resumen





Base	3.51 m²	Altura interior del local	4.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.000 m
		Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 12. Vestíbul (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	124 lx	≥ 100 lx	WP24
	U_o (g_1)	0.90	≥ 0.40	WP24
	Potencia específica de conexión	9.01 W/m²	–	
		7.27 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	21.4 kWh/a	máx. 150 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	5.55 W/m²	–	
		4.48 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

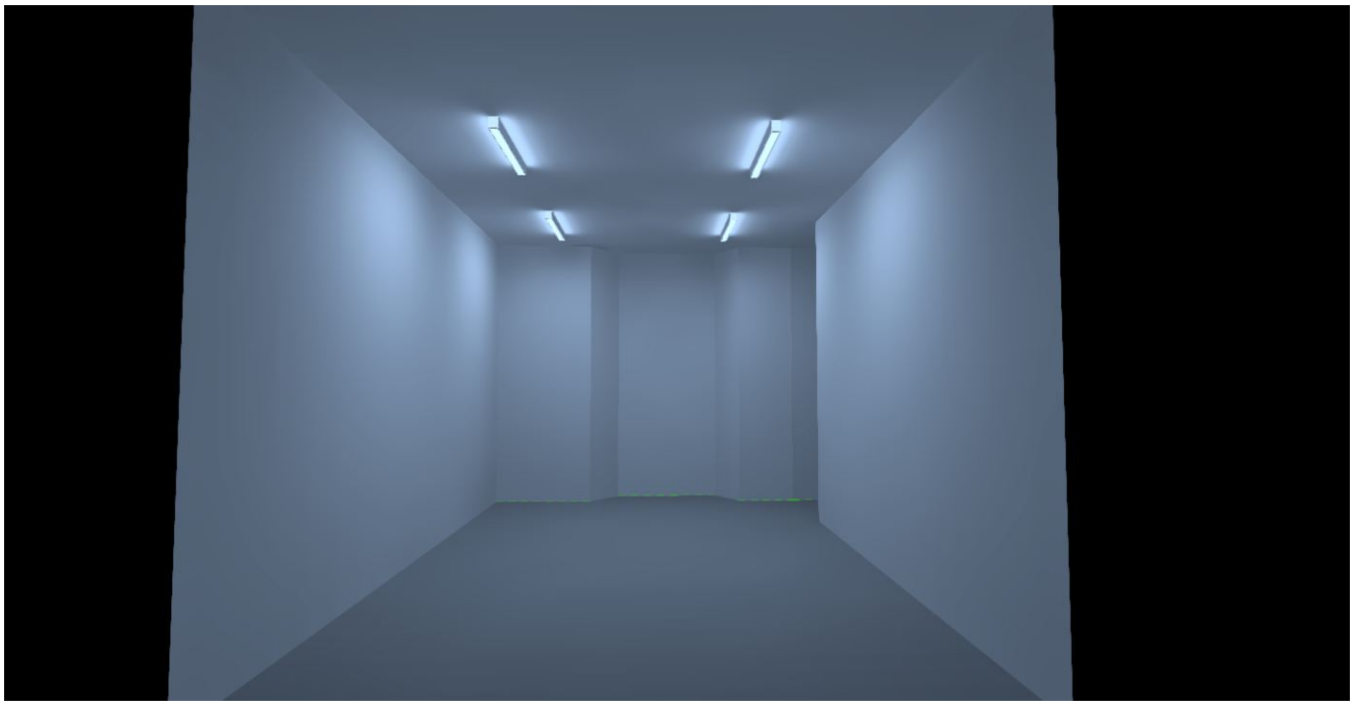
Lista de luminarias

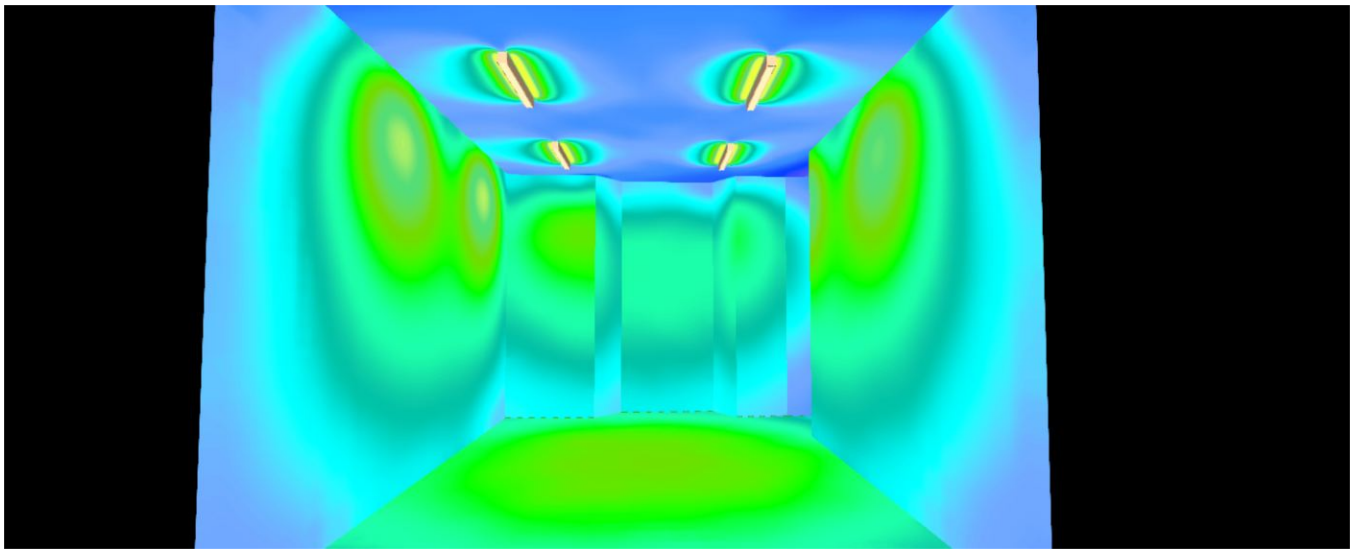
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	LAMP	K11SF2540OP830NWW	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH	19.5 W	2101 lm	107.7 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 14. Sala màquines

Imágenes

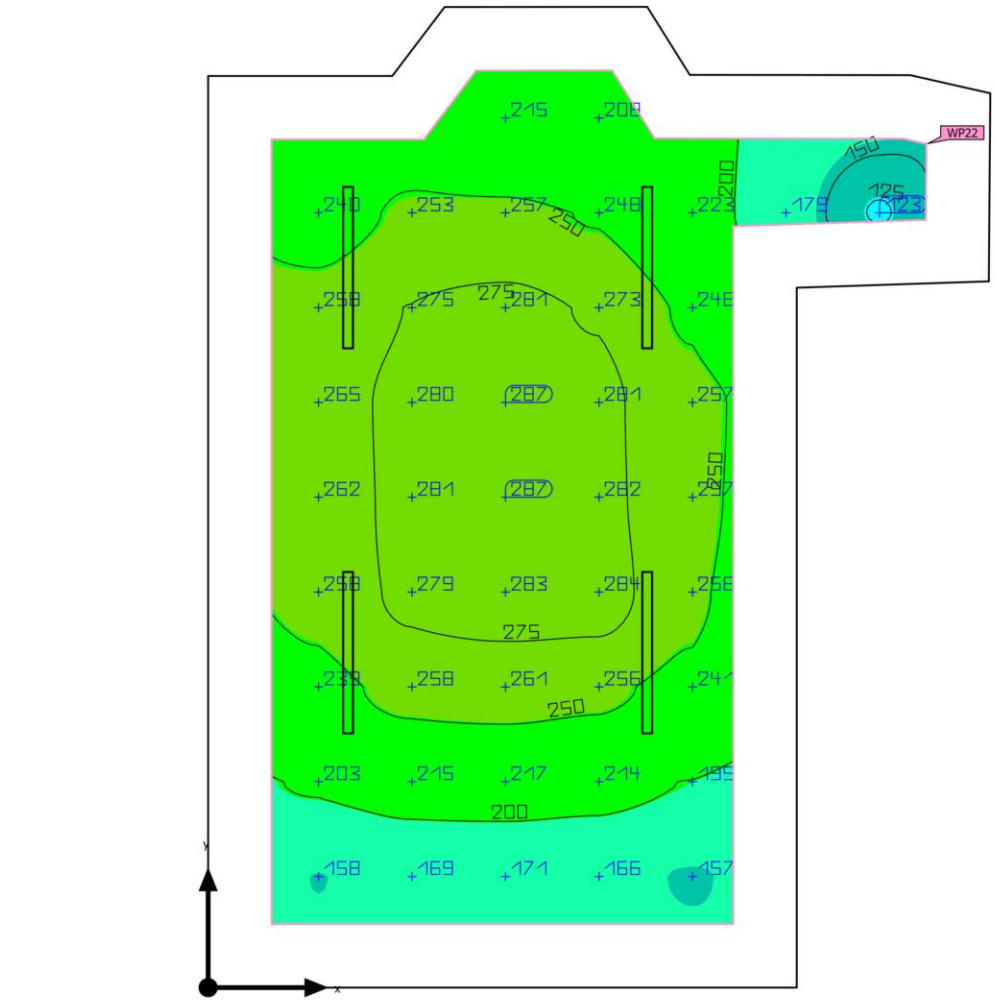




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 14. Sala màquines (Escena de luz 1)

Resumen





Base	36.63 m²	Altura interior del local	4.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 14. Sala màquines (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	239 lx	≥ 200 lx	WP22
	U_o (g_1)	0.51	≥ 0.40	WP22
	Potencia específica de conexión	5.31 W/m²	–	
		2.22 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	673 kWh/a	máx. 1300 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.49 W/m²	–	
		1.46 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Logística y almacén (13.4 Almacenes abiertos)

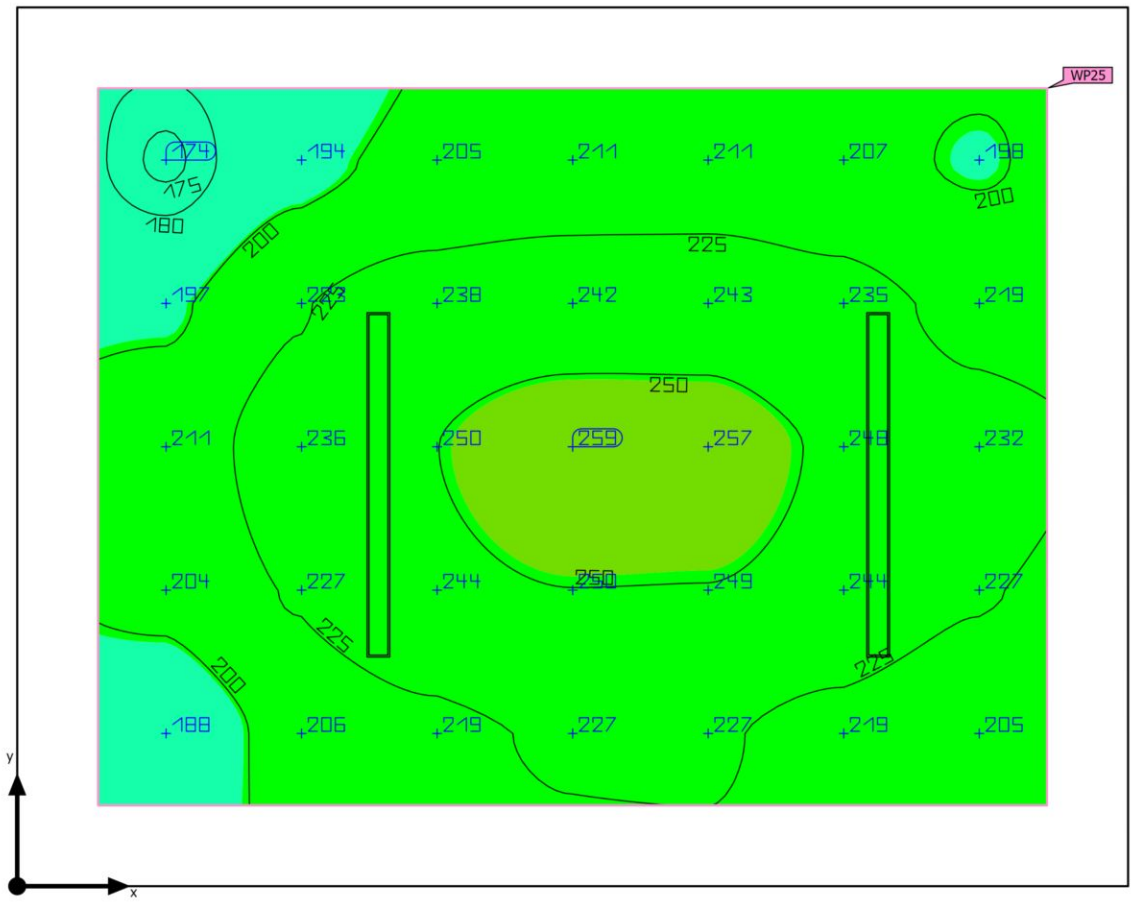
Lista de luminarias

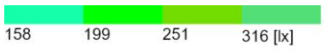
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	62011999	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275	32.0 W	4275 lm	133.6 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 17. Magatzem bicicletes (Escena de luz 1)

Resumen





Base	13.38 m²	Altura interior del local	4.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.300 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 17. Magatzem bicicletes (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	224 lx	≥ 200 lx	WP25
	U_o (g_1)	0.78	≥ 0.40	WP25
	Potencia específica de conexión	6.87 W/m²	–	
		3.07 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	336 kWh/a	máx. 500 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.78 W/m²	–	
		2.14 W/m²/100 lx	–	

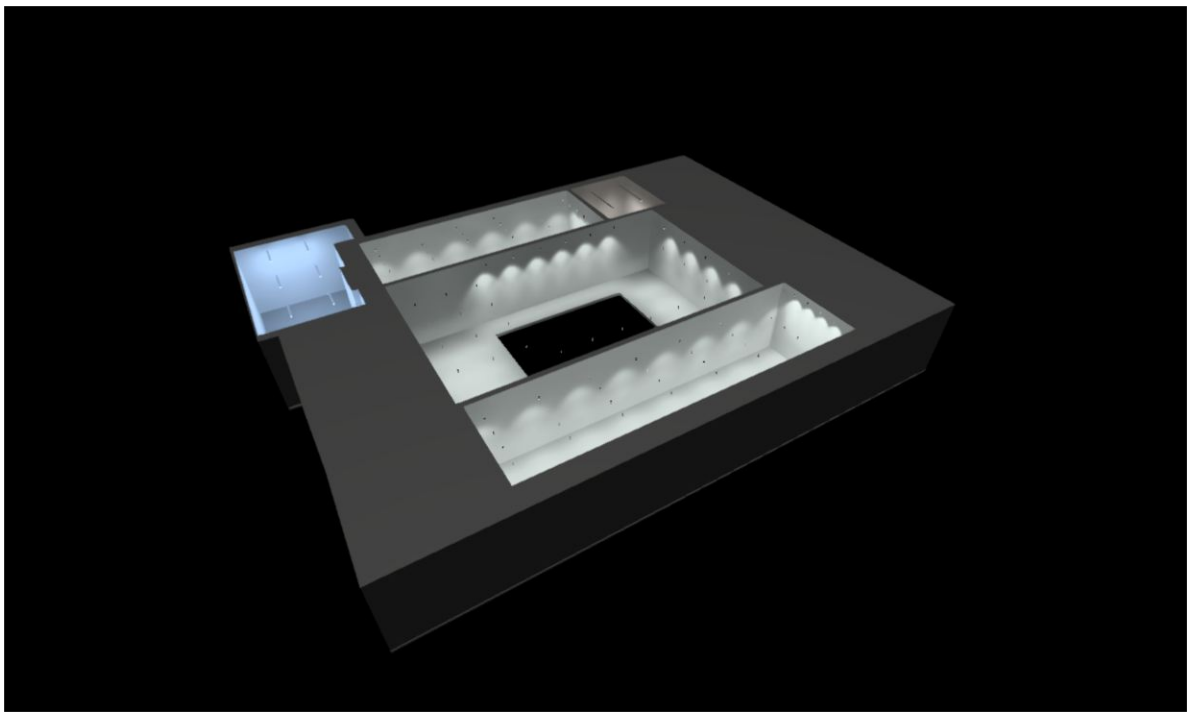
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Logística y almacén (13.4 Almacenes abiertos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	LAMP	62011999	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275	32.0 W	4275 lm	133.6 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



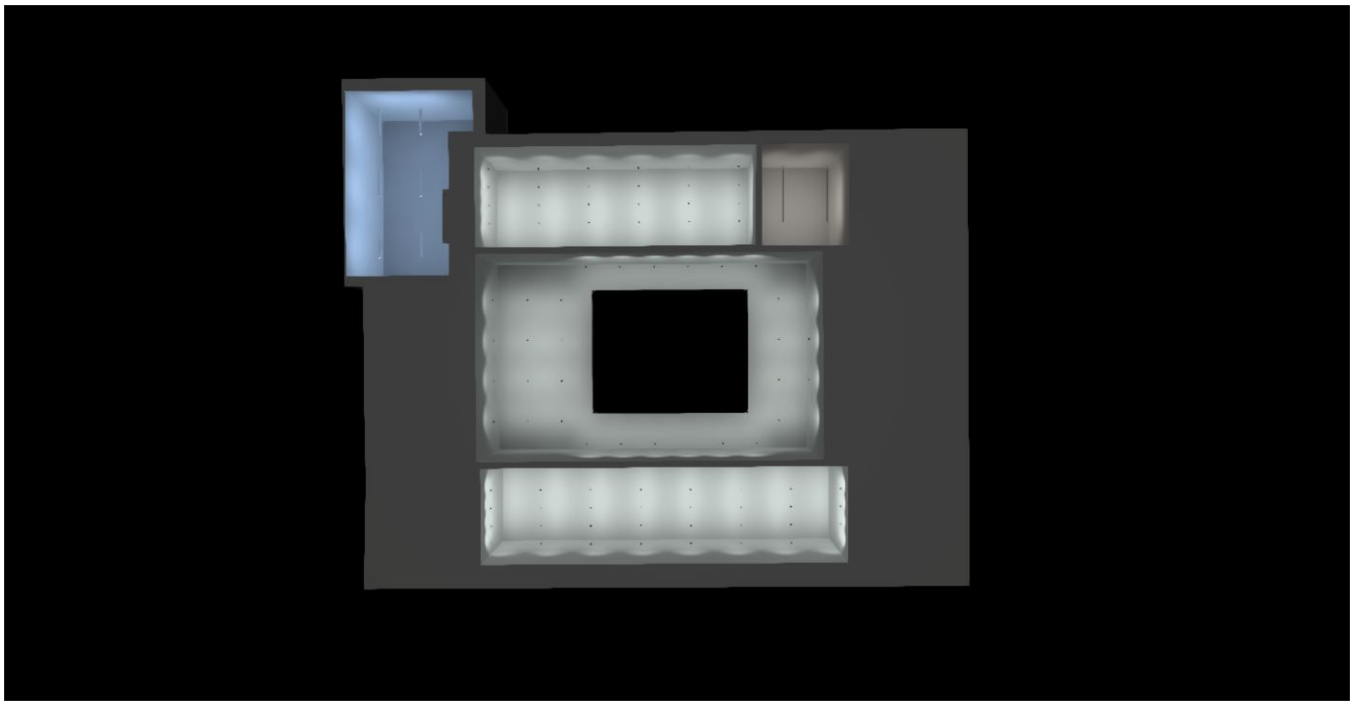
P1

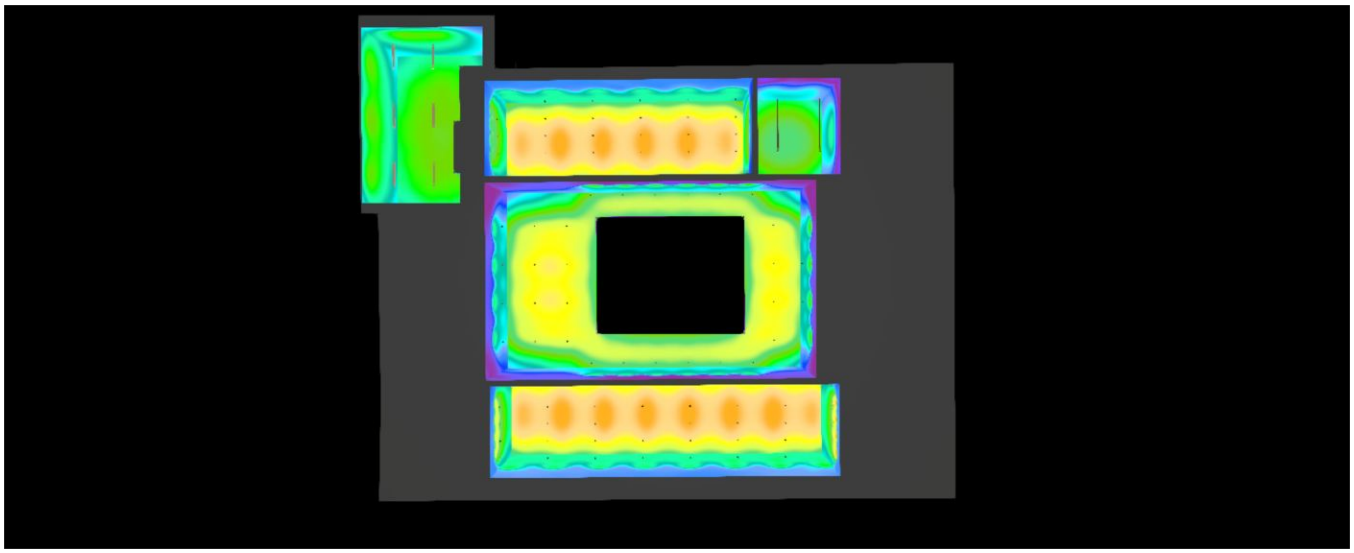
Descripción

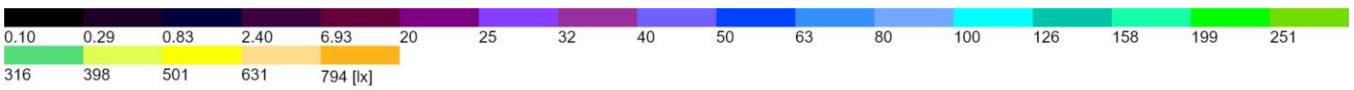
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1

Imágenes



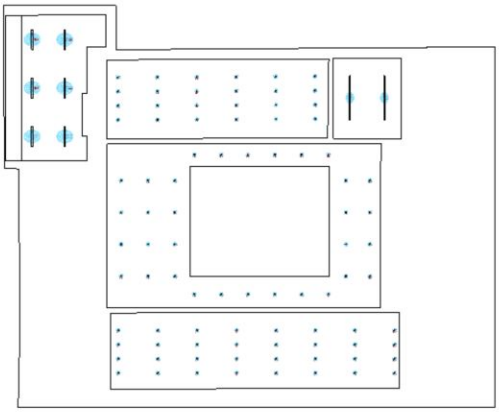




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1

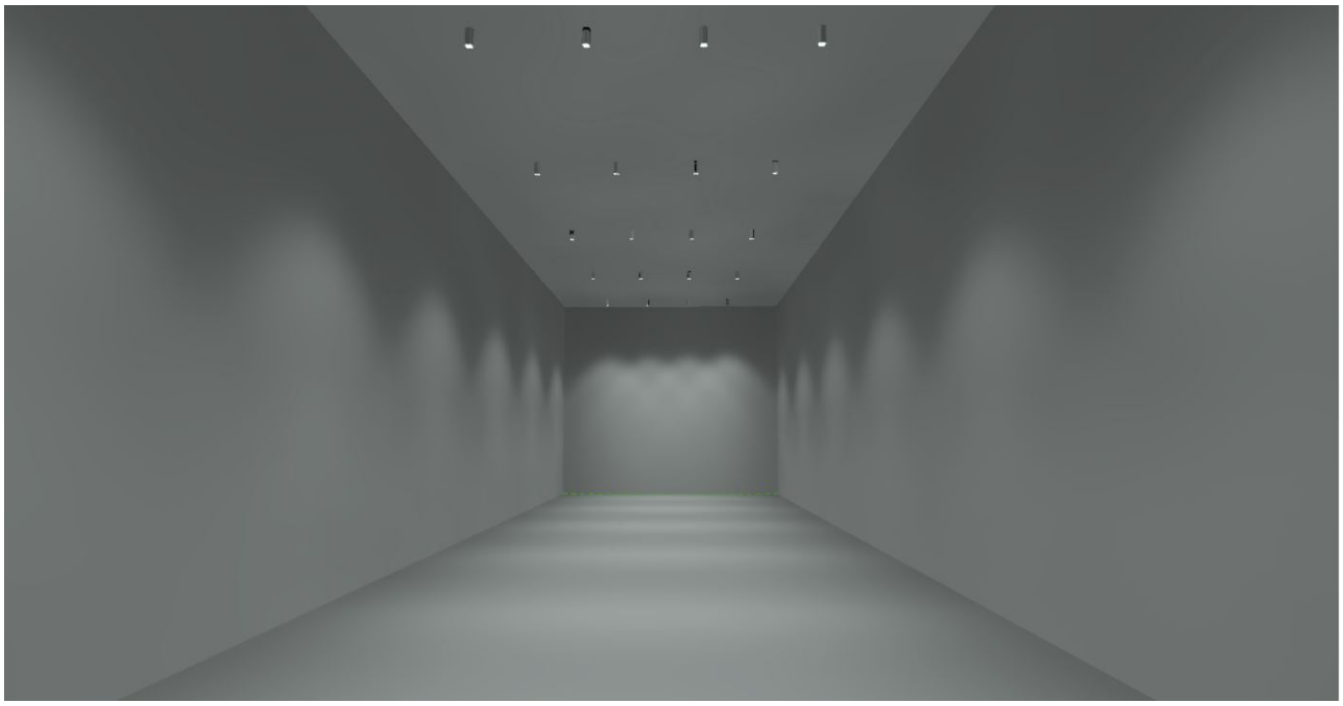
Imágenes

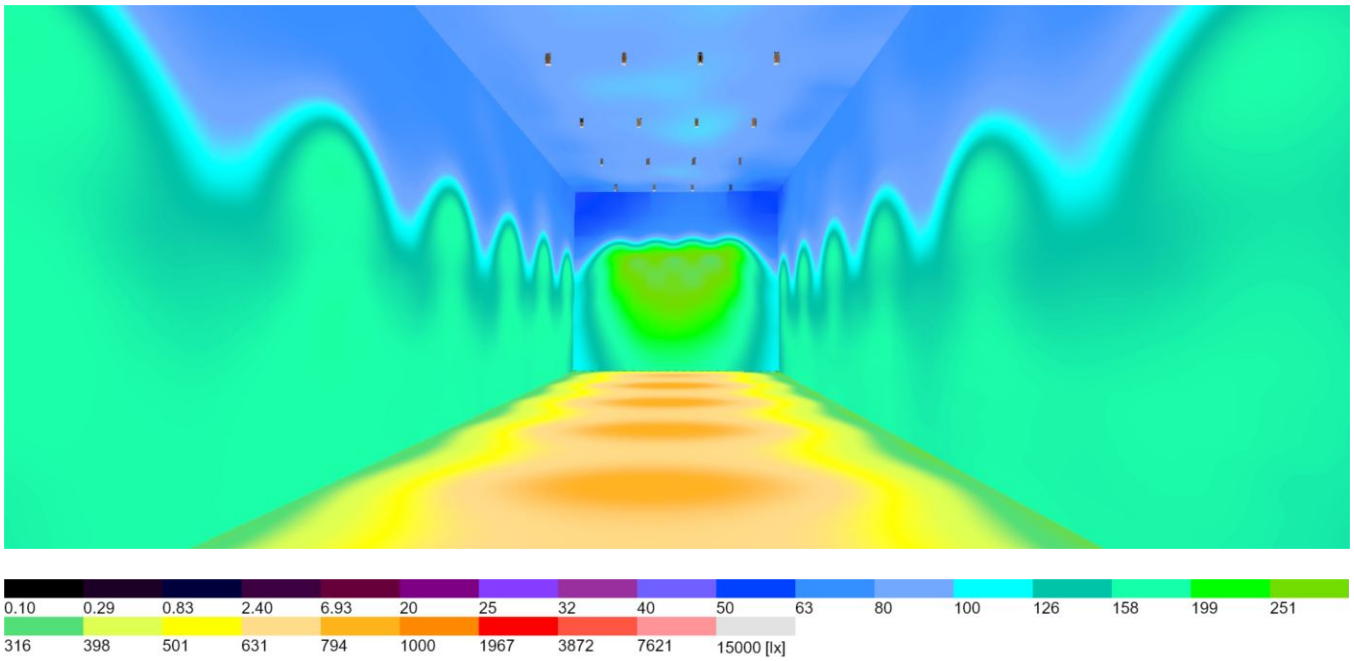


LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 22. Sala expositiva 1

Imágenes

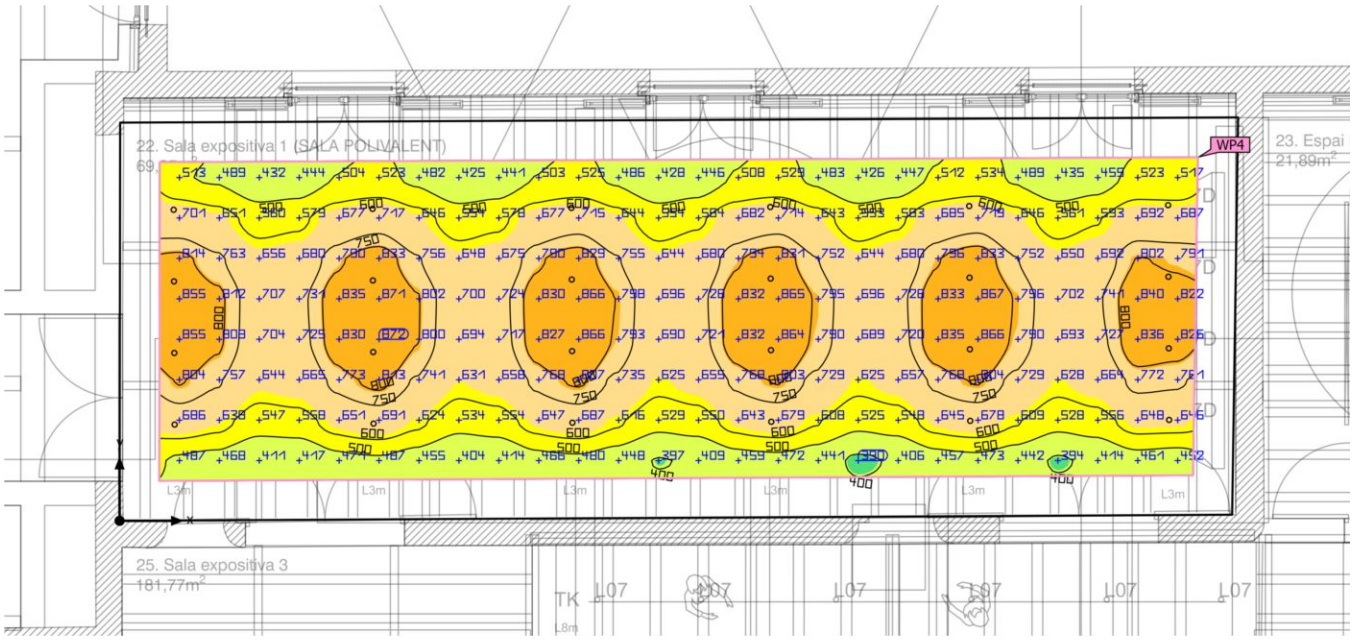


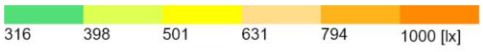


LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 22. Sala expositiva 1 (Escena de luz 1)

Resumen





Base	70.10 m²	Altura interior del local	4.400 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 22. Sala expositiva 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	651 lx	≥ 300 lx	WP4
	U_o (g_1)	0.60	≥ 0.40	WP4
	Potencia específica de conexión	9.45 W/m²	–	
		1.45 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	465 kWh/a	máx. 2500 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	7.02 W/m²	–	
		1.08 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas públicas: pabellones de feria y exposición (39.1 Iluminación general)

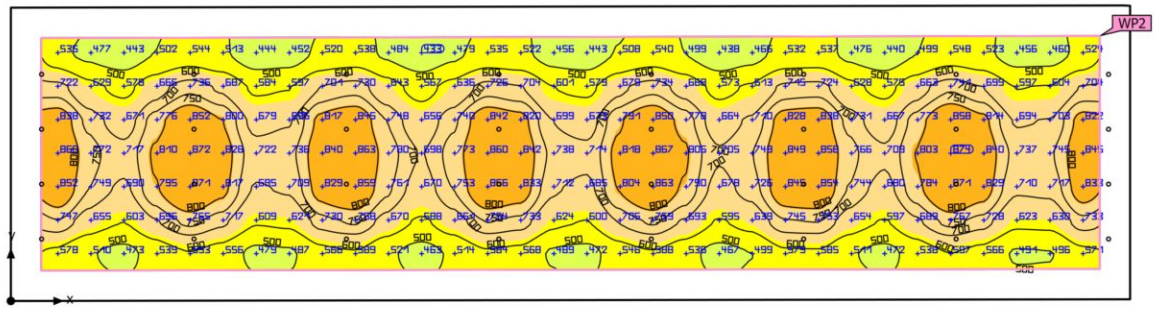
Lista de luminarias

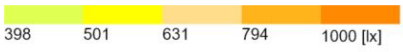
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
24	LAMP	HS2TK20FL830NW	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH	20.5 W	2231 lm	108.8 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 23. Sala expositiva 2 (Escena de luz 1)

Resumen





Base	88.36 m²	Altura interior del local	4.400 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 23. Sala expositiva 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	671 lx	≥ 300 lx	WP2
	U_o (g_1)	0.65	≥ 0.40	WP2
	Potencia específica de conexión	9.91 W/m²	–	
		1.48 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	620 kWh/a	máx. 3100 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	7.42 W/m²	–	
		1.11 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas públicas: pabellones de feria y exposición (39.1 Iluminación general)

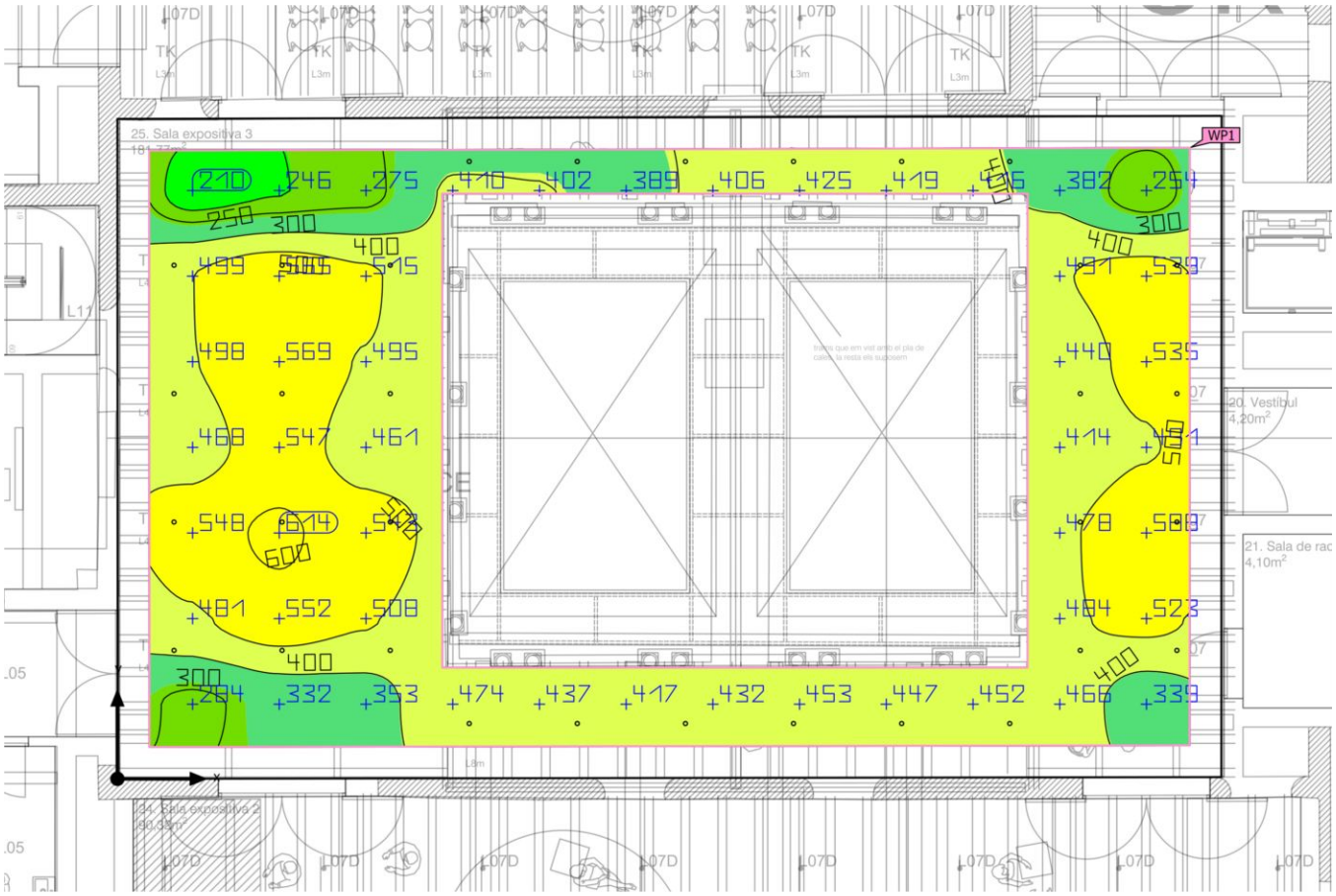
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	LAMP	HS2TK20FL830NW	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH	20.5 W	2231 lm	108.8 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 24. Sala expositiva 3 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	180.28 m²	Altura interior del local	4.400 m
Grado de reflexión	Techo: 68.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 21.5 %	Altura de montaje	4.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 24. Sala expositiva 3 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	448 lx	≥ 300 lx	WP1
	U_o (g_1)	0.47	≥ 0.40	WP1
	Potencia específica de conexión	7.72 W/m²	–	
		1.72 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	620 kWh/a	máx. 6350 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.64 W/m²	–	
		0.81 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas públicas: pabellones de feria y exposición (39.1 Iluminación general)

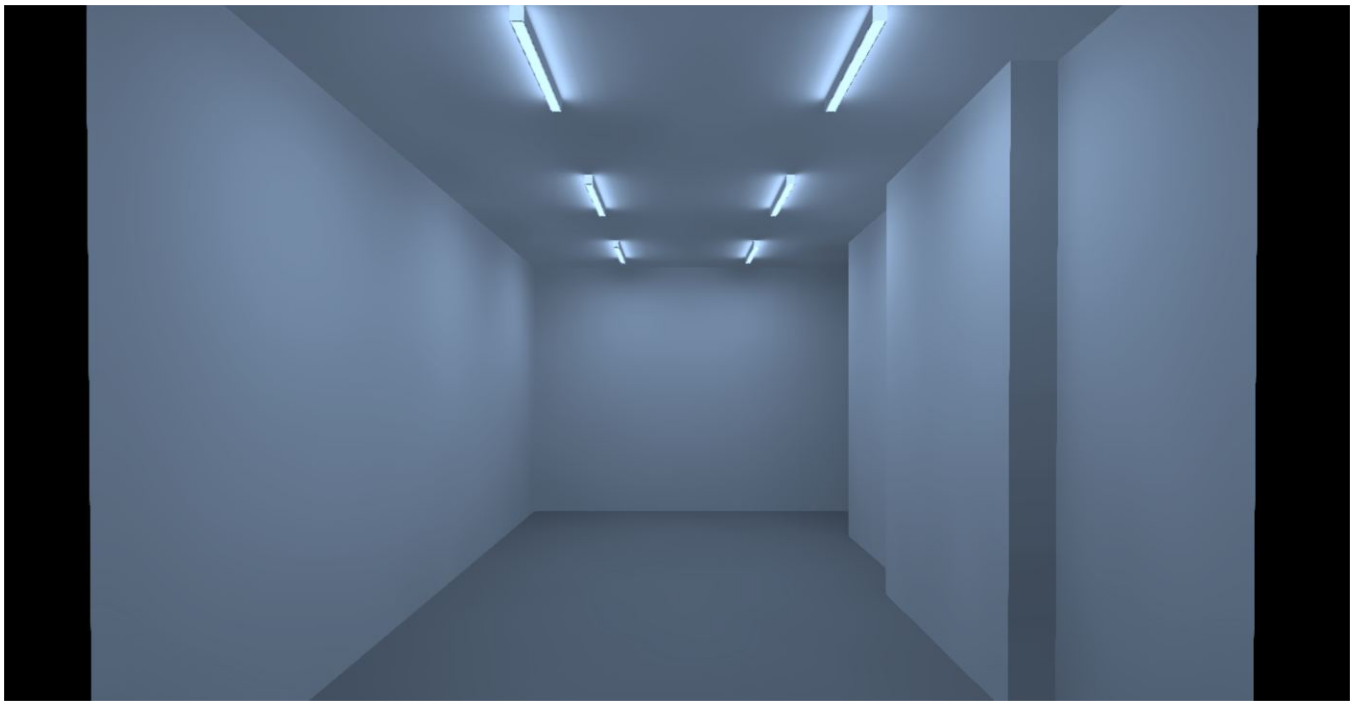
Lista de luminarias

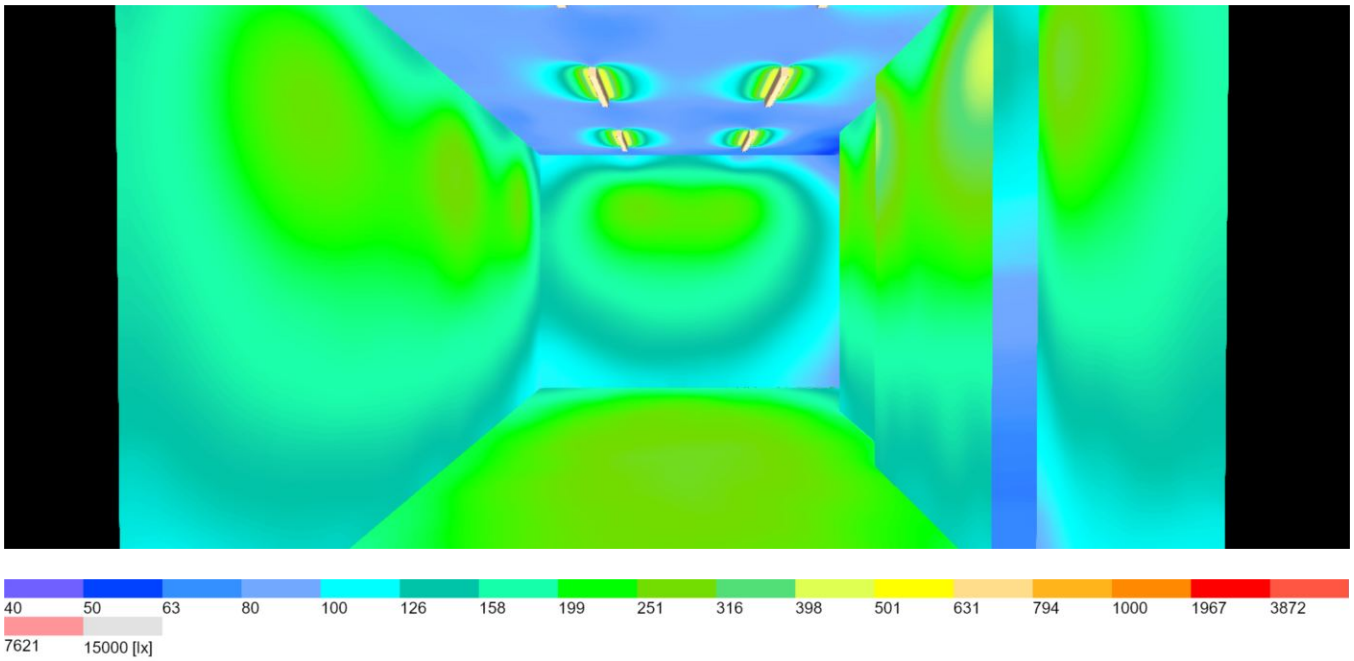
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
32	LAMP	HS2TK20FL830NW	HANCE G2 TRACK 220 2000 WW FL WH	20.5 W	2231 lm	108.8 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 25. Magatzem

Imágenes

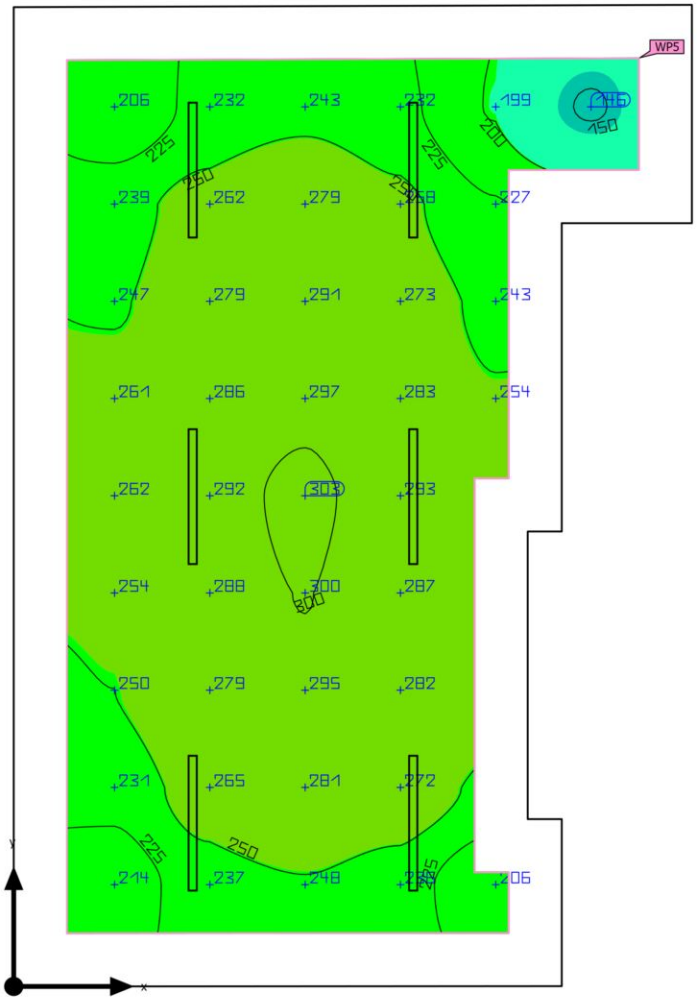




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 25. Magatzem (Escena de luz 1)

Resumen





Base	49.13 m²	Altura interior del local	4.400 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 25. Magatzem (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	258 lx	≥ 200 lx	WP5
	U_o (g_1)	0.57	≥ 0.40	WP5
	Potencia específica de conexión	5.61 W/m²	–	
		2.18 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	1009 kWh/a	máx. 1750 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.91 W/m²	–	
		1.52 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Logística y almacén (13.4 Almacenes abiertos)

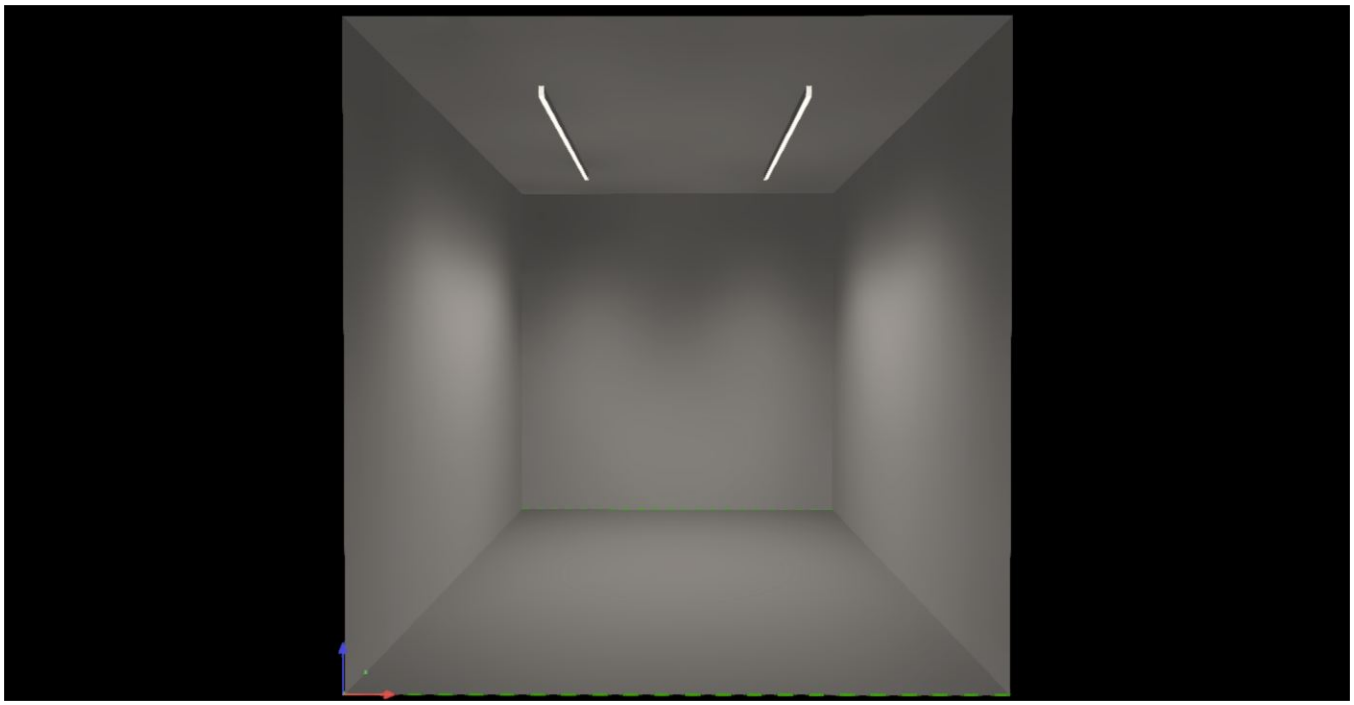
Lista de luminarias

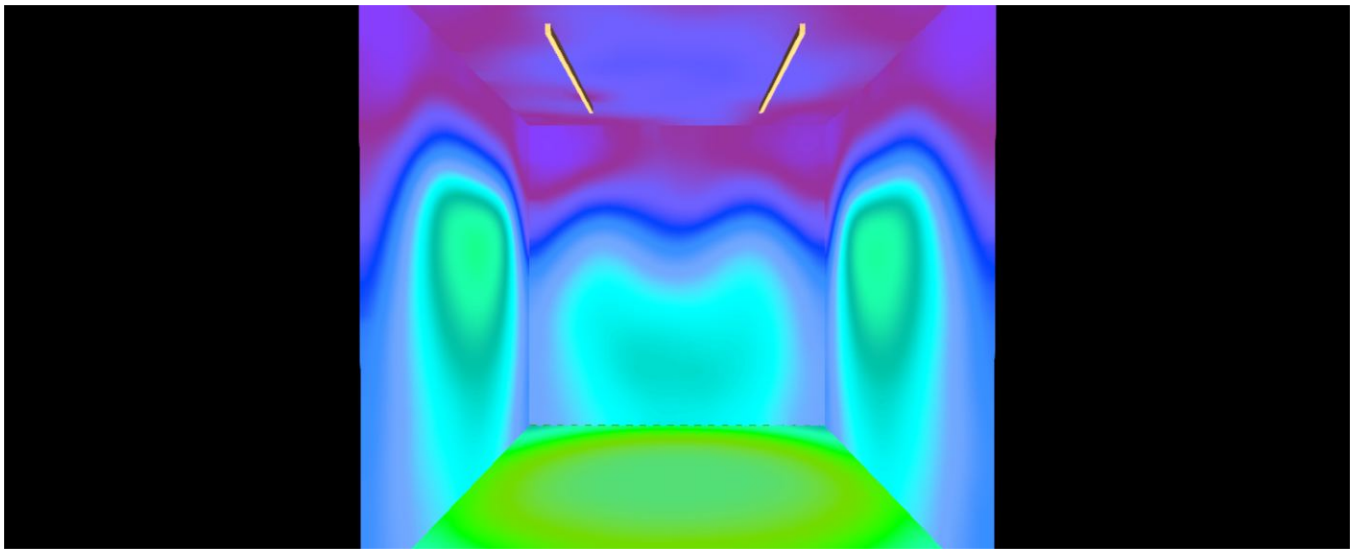
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	LAMP	62011999	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275	32.0 W	4275 lm	133.6 lm/W

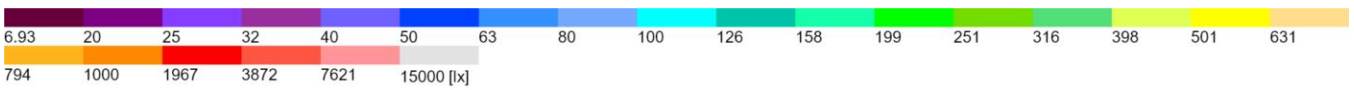
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Espai immersiu

Imágenes



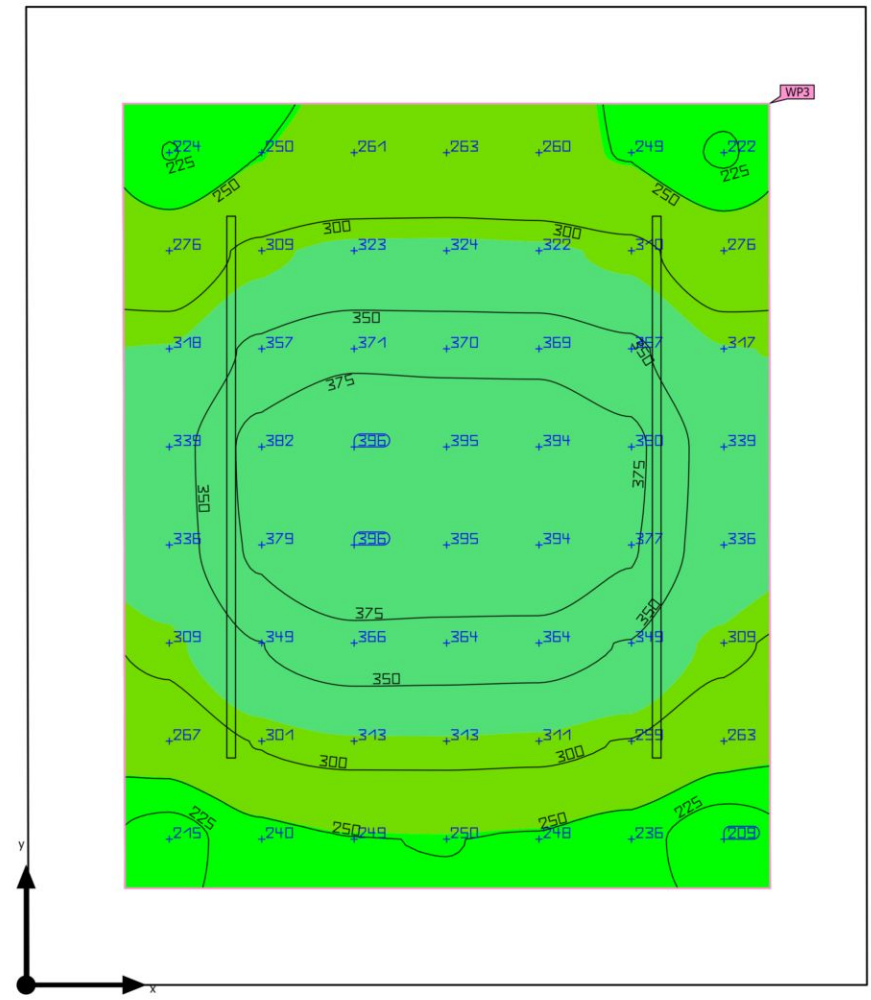


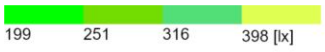


LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Espai immersiu (Escena de luz 1)

Resumen





Base	21.93 m²	Altura interior del local	4.400 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	4.400 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Espai immersiu (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	316 lx	≥ 300 lx	WP3
	U_o (g_1)	0.66	≥ 0.40	WP3
	Potencia específica de conexión	7.58 W/m²	–	
		2.40 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	97.0 kWh/a	máx. 800 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.68 W/m²	–	
		1.48 W/m²/100 lx	–	

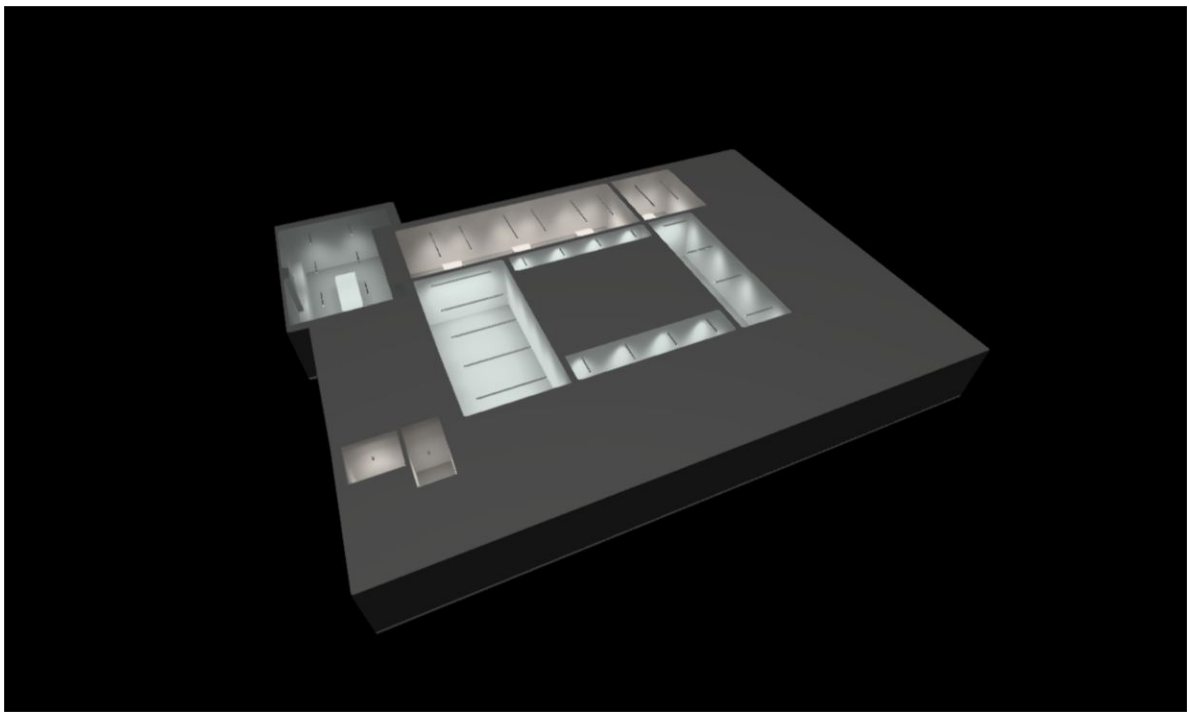
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas públicas: pabellones de feria y exposición (39.1 Iluminación general)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	LAMP	sF41SF168MO PR830NW	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.	51.3 W	4777 lm	93.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



P2

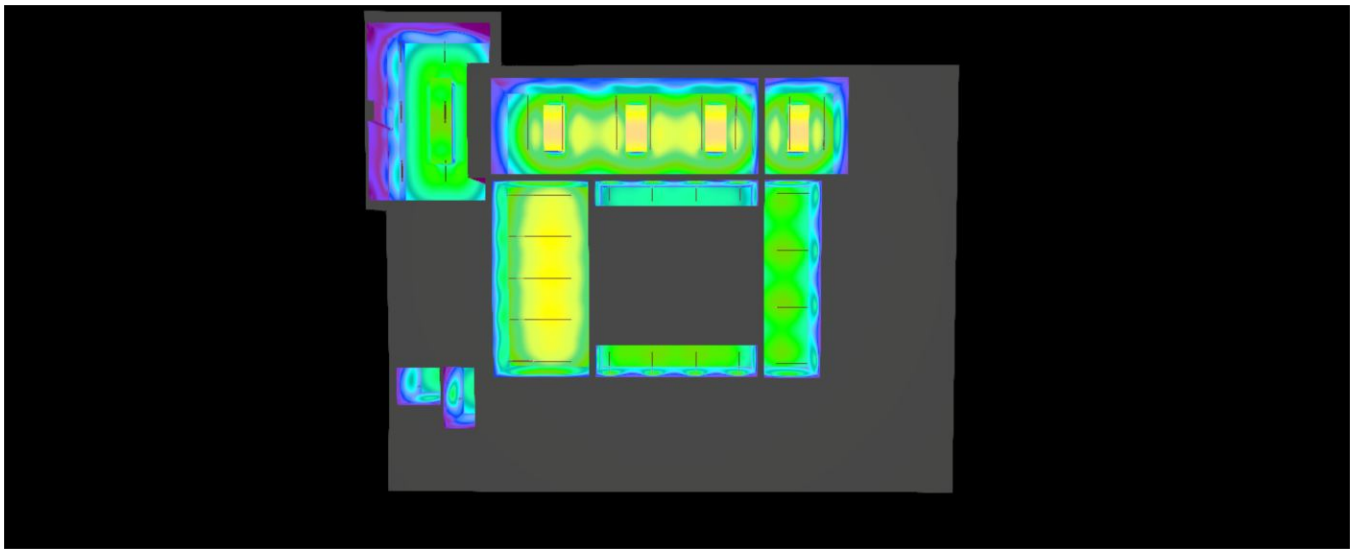
Descripción

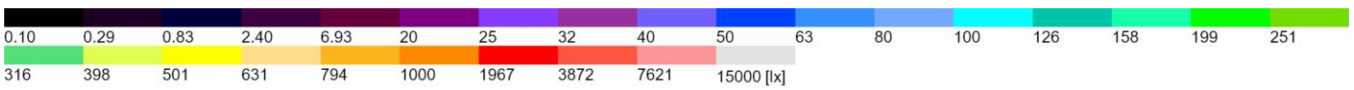
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2

Imágenes



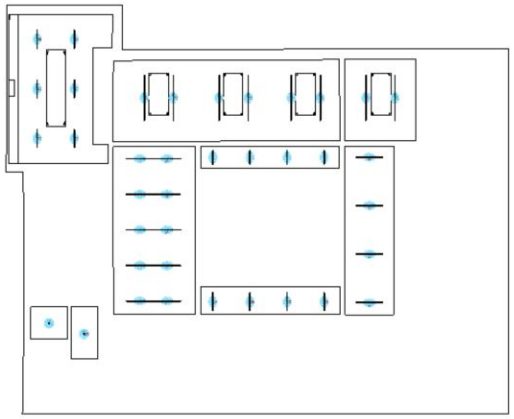




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2

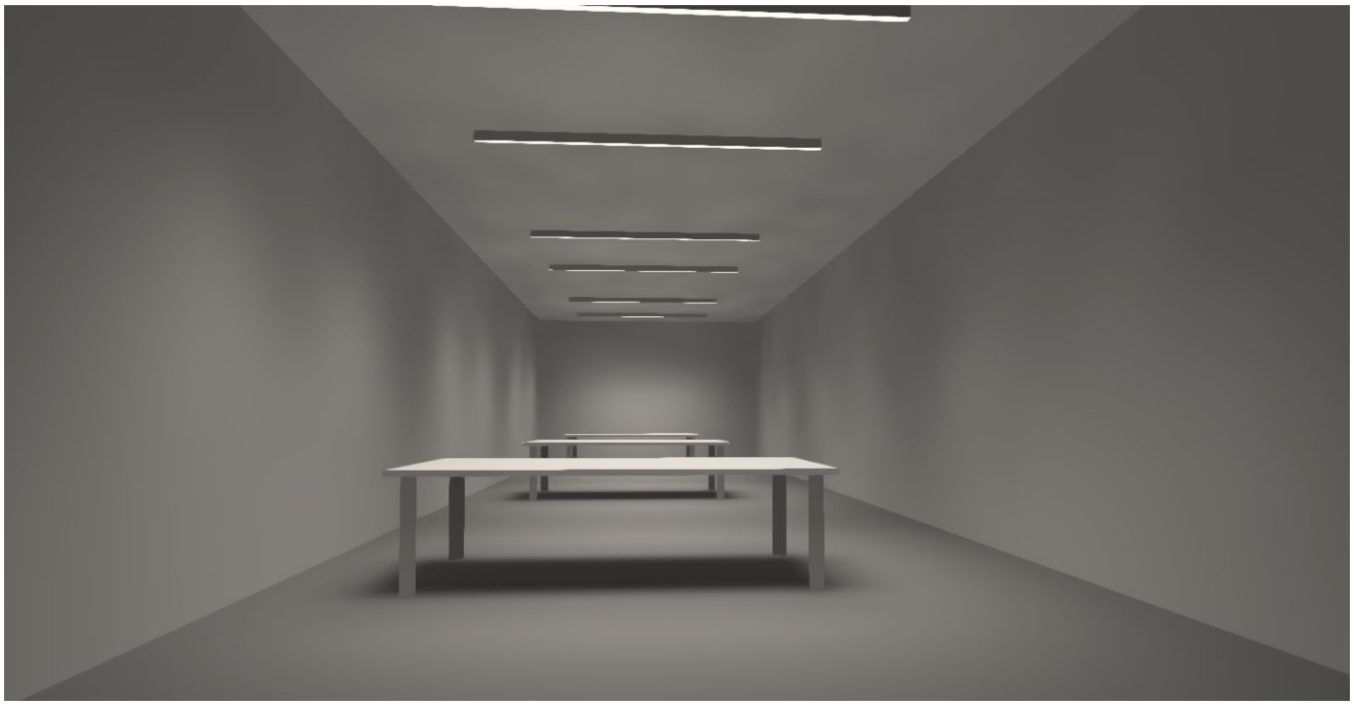
Imágenes

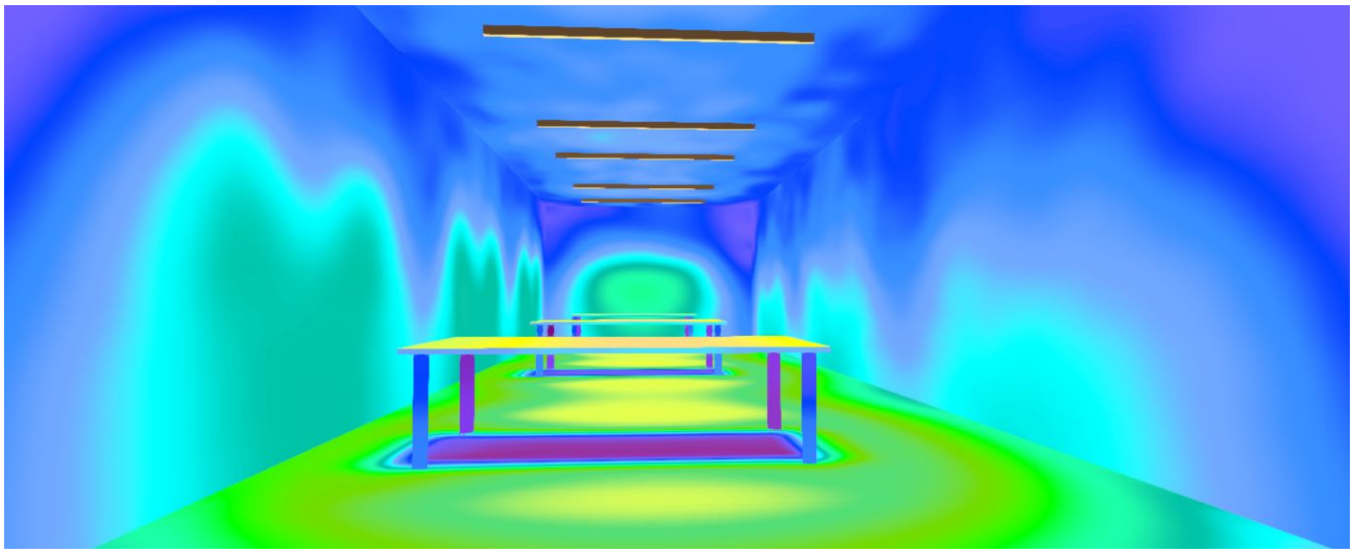


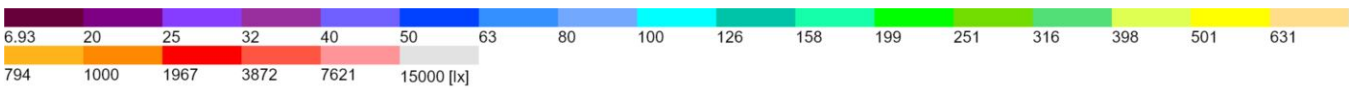
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 32. Espai treball divisible

Imágenes



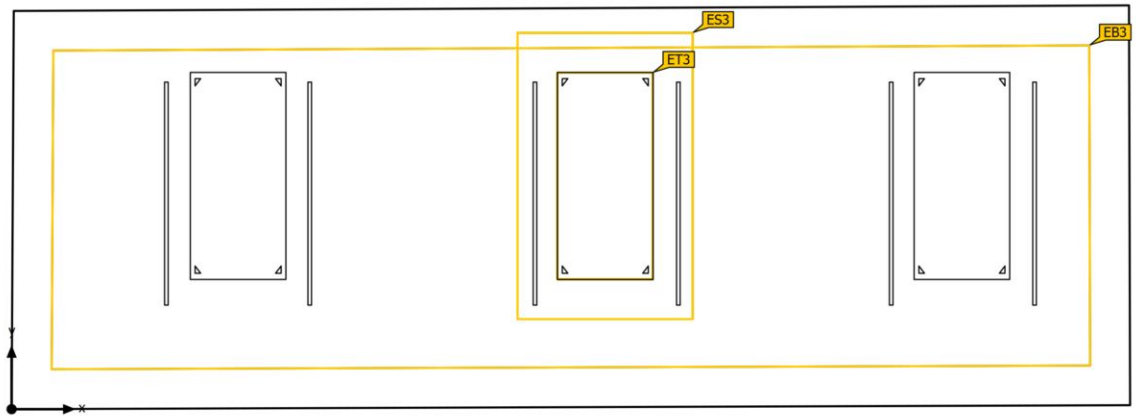




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 32. Espai treball divisible (Escena de luz 1)

Resumen



Base	70.27 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.300 m
Altura de montaje	3.300 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 32. Espai treball divisible (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	563 lx	≥ 500 lx	ET3
	U_o (g_1) Área de tarea	0.72	≥ 0.60	ET3
	$\bar{E}$ Área circundante	462 lx	≥ 300 lx	ES3
	U_o (g_1) Área circundante	0.58	≥ 0.40	ES3
	$\bar{E}$ Área de fondo	278 lx	≥ 100 lx	EB3
	U_o (g_1) Área de fondo	0.11	≥ 0.10	EB3
Valores de consumo(2)	Consumo	409 kWh/a	máx. 2500 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.38 W/m²	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.1 Aula - Actividades generales)

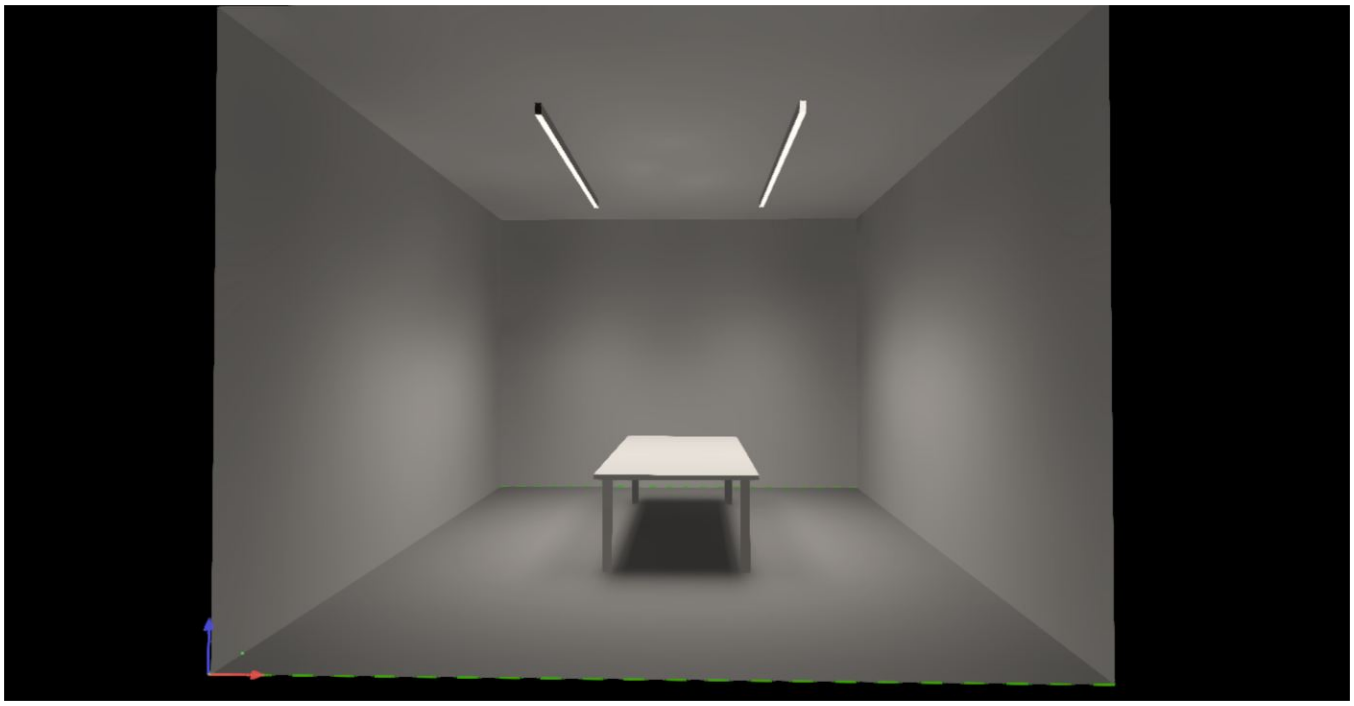
Lista de luminarias

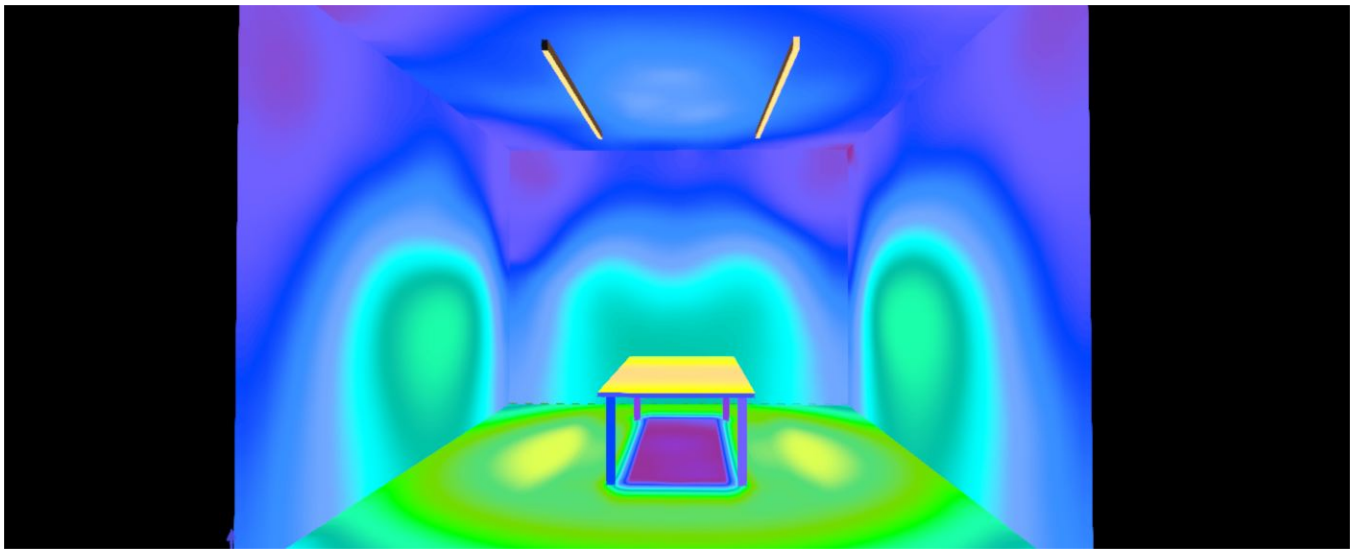
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	LAMP	sF41SF168MO PR830NW	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.	51.3 W	4777 lm	93.1 lm/W

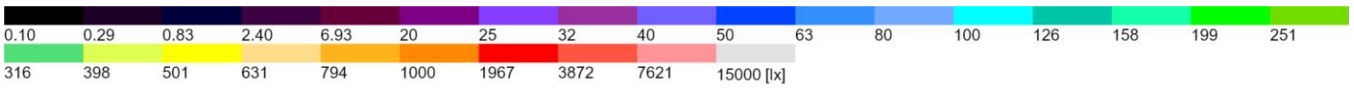
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 33. Espai treball

Imágenes



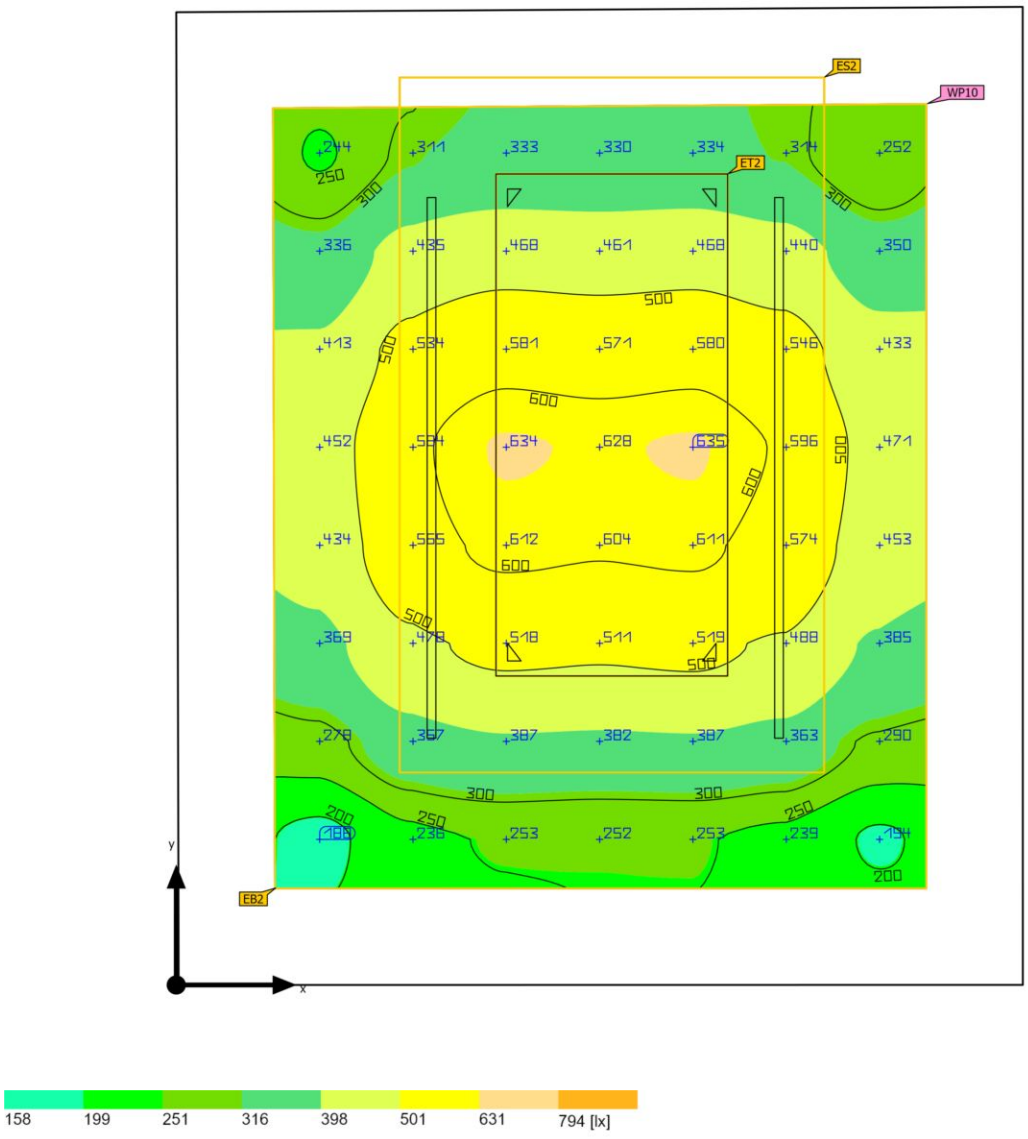




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 33. Espai treball (Escena de luz 1)

Resumen



Base	22.12 m²	Altura interior del local	3.300 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.300 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 33. Espai treball (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	427 lx	≥ 300 lx	WP10
	U_o (g_1)	0.44	≥ 0.40	WP10
	Potencia específica de conexión	7.49 W/m²	–	
		1.76 W/m²/100 lx	–	
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	552 lx	≥ 300 lx	ET2
	U_o (g_1) Área de tarea	0.72	≥ 0.40	ET2
	$\bar{E}$ Área circundante	451 lx	≥ 200 lx	ES2
	U_o (g_1) Área circundante	0.57	≥ 0.40	ES2
	$\bar{E}$ Área de fondo	288 lx	≥ 66.7 lx	EB2
	U_o (g_1) Área de fondo	0.69	≥ 0.10	EB2
Valores de consumo(2)	Consumo	13.9 kWh/a	máx. 800 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.64 W/m²	–	
		1.09 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Oficinas (34.1 Archivar, copiar, etc.)

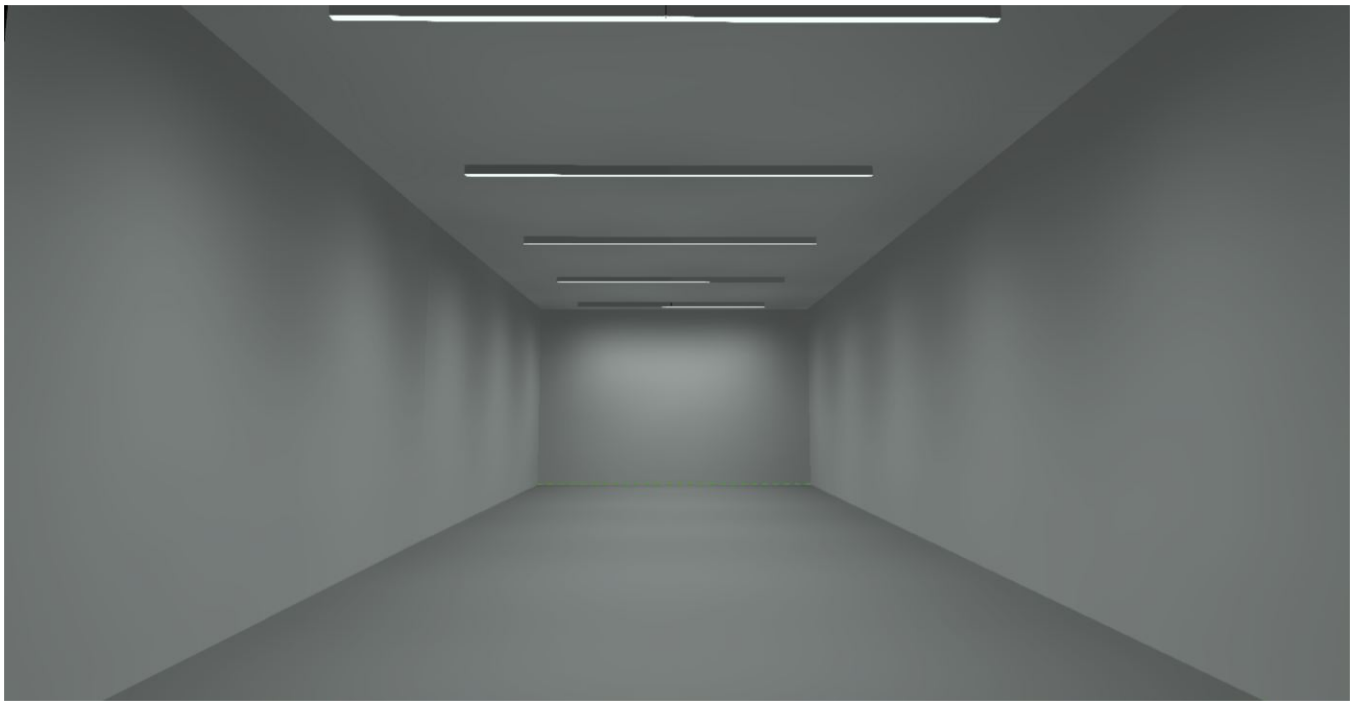
Lista de luminarias

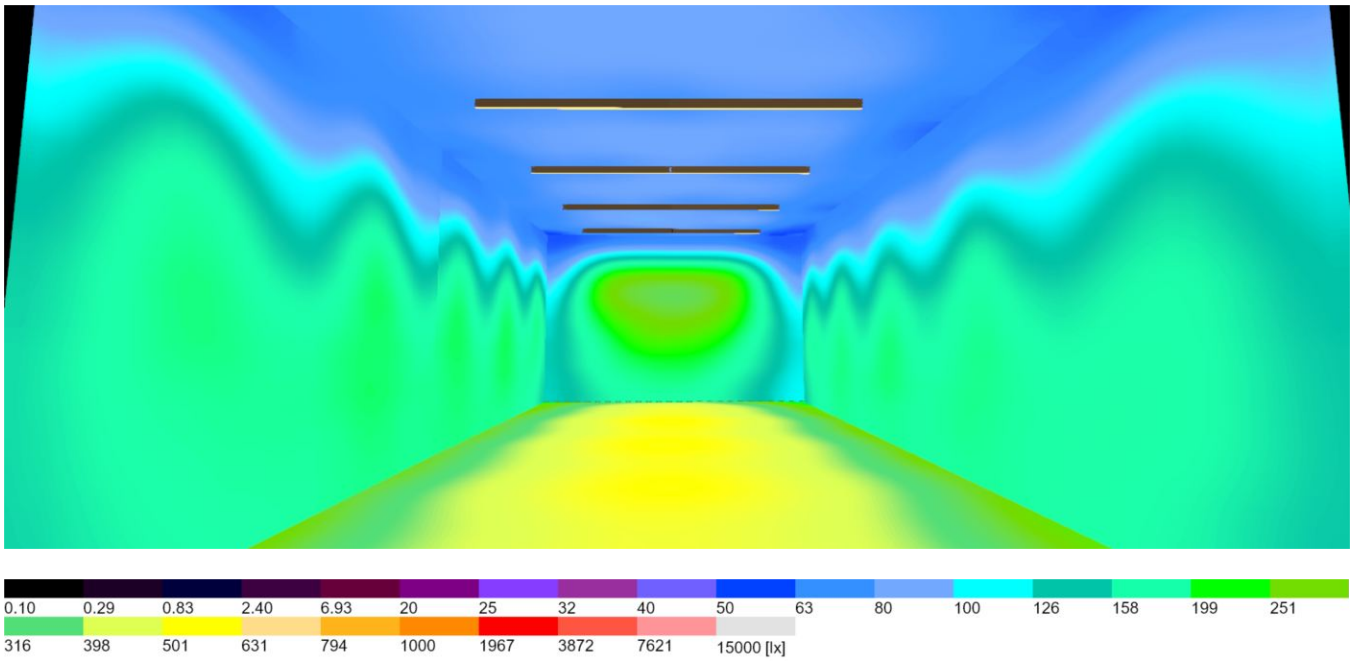
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	LAMP	sF41SF168MO PR830NW	sFIL45 SUR 2800mm WW OP COMF WH.	51.3 W	4777 lm	93.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 35. Recepció espais treball

Imágenes

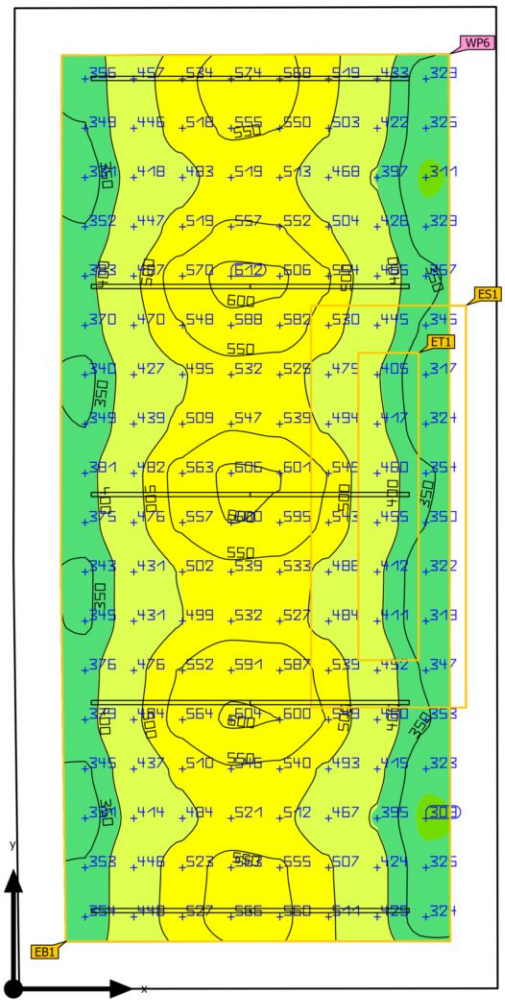




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 35. Recepció espais treball (Escena de luz 1)

Resumen





Base	52.88 m²	Altura interior del local	3.300 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.300 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 35. Recepció espais treball (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	466 lx	≥ 300 lx	WP6
	U_o (g_1)	0.66	≥ 0.60	WP6
	Potencia específica de conexión	7.68 W/m²	–	
		1.65 W/m²/100 lx	–	
Áreas de la tarea visual	$\bar{E}$ Área de tarea	405 lx	≥ 300 lx	ET1
	U_o (g_1) Área de tarea	0.84	≥ 0.60	ET1
	$\bar{E}$ Área circundante	408 lx	≥ 200 lx	ES1
	U_o (g_1) Área circundante	0.65	≥ 0.40	ES1
	$\bar{E}$ Área de fondo	417 lx	≥ 66.7 lx	EB1
	U_o (g_1) Área de fondo	0.69	≥ 0.10	EB1
Valores de consumo(2)	Consumo	811 kWh/a	máx. 1900 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	5.58 W/m²	–	
		1.20 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Oficinas (34.6 Mostradores de recepción)

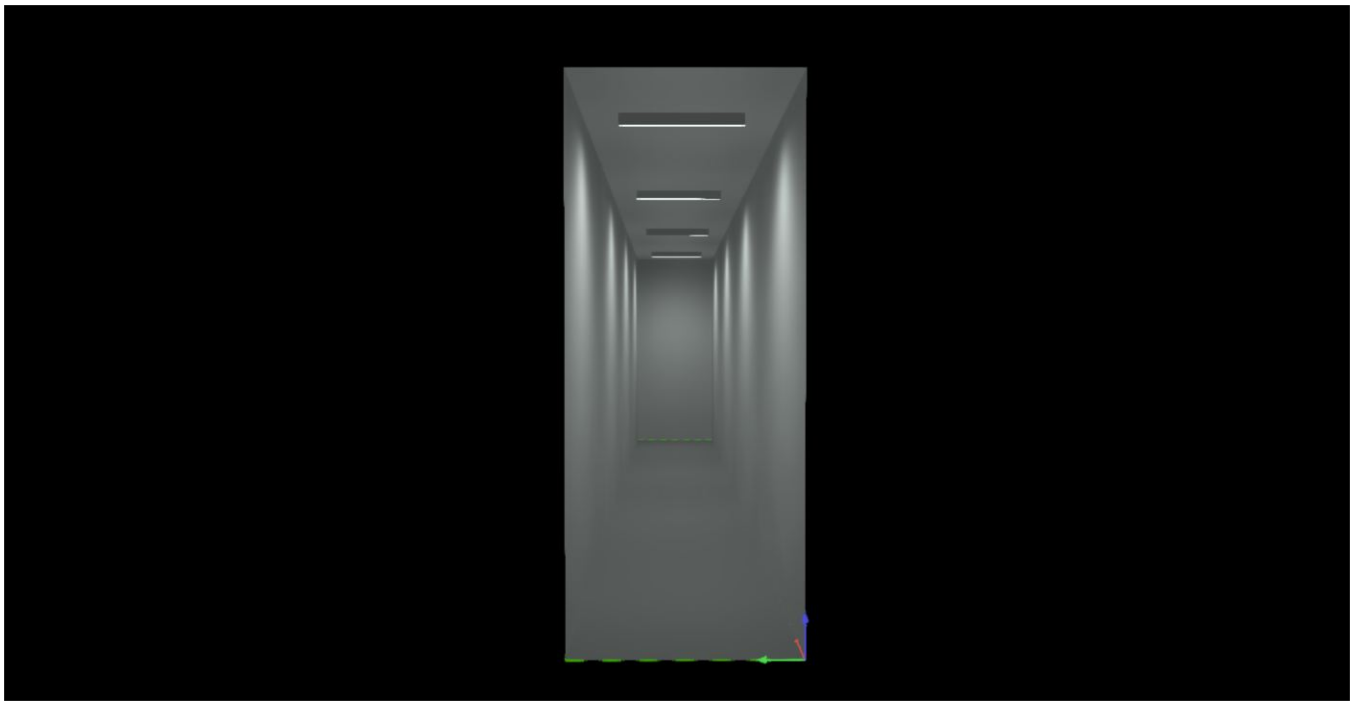
Lista de luminarias

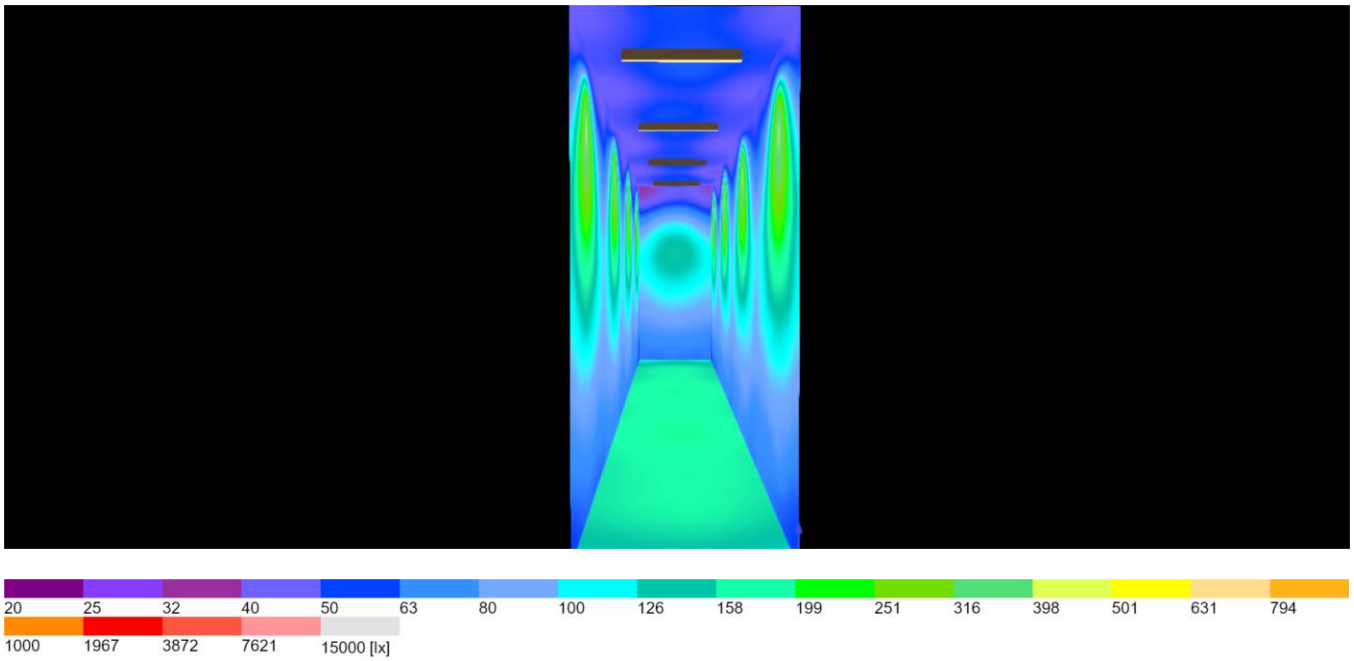
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
10	LAMP	F41SF168MOPR830NW	FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH.	29.5 W	3037 lm	103.0 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Circulació 1

Imágenes

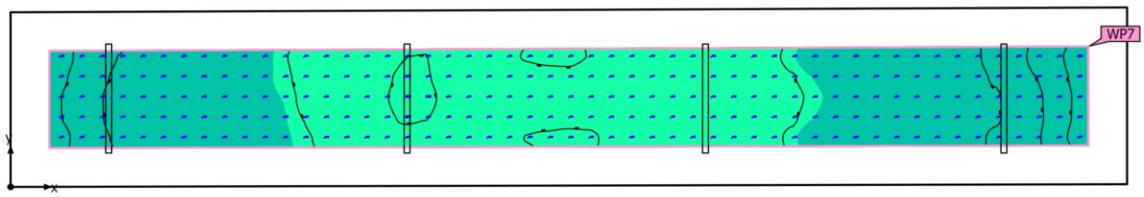




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Circulació 1 (Escena de luz 1)

Resumen



126 158 199 [lx]

Base	11.65 m²	Altura interior del local	3.300 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.300 m
		Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.300 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Circulació 1 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	157 lx	≥ 100 lx	WP7
	U_o (g_1)	0.80	≥ 0.40	WP7
	Potencia específica de conexión	10.94 W/m²	–	
		6.95 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	72.6 kWh/a	máx. 450 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	5.66 W/m²	–	
		3.60 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

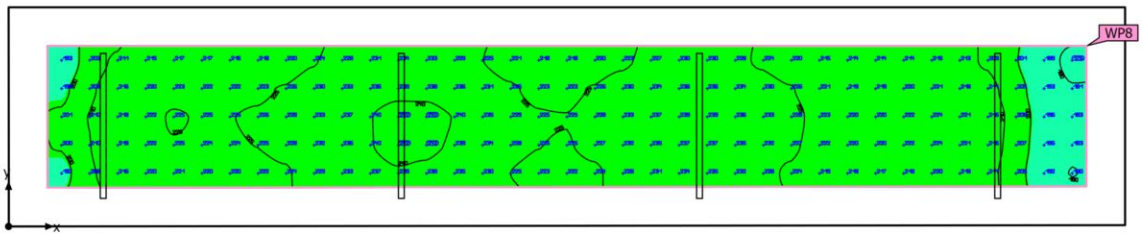
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	F41SF084MOPR830NW	FIL45 SUR 840 1950 WW OP COMF WH.	16.5 W	1519 lm	92.0 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 37. Circulació 2 (Escena de luz 1)

Resumen





Base	14.53 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.300 m
Altura de montaje	3.300 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.300 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 37. Circulació 2 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	222 lx	≥ 100 lx	WP8
	U_o (g_1)	0.79	≥ 0.40	WP8
	Potencia específica de conexión	9.60 W/m²	–	
		4.32 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	92.0 kWh/a	máx. 550 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	5.75 W/m²	–	
		2.59 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

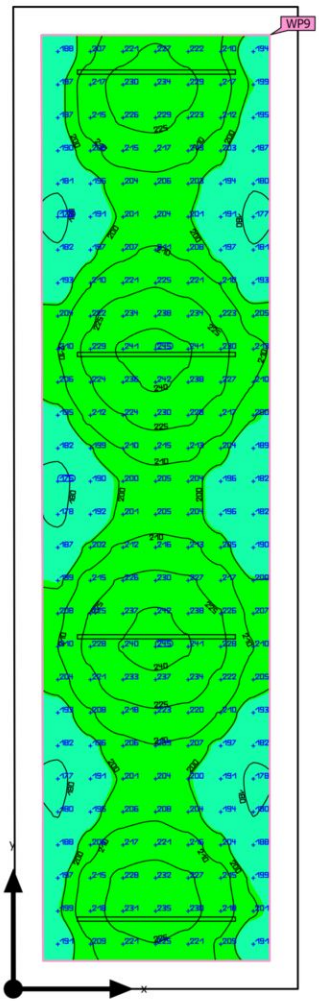
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 38. Circulació 3 (Escena de luz 1)

Resumen





Base	31.47 m²	Altura interior del local	3.300 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.300 m
		Altura Plano útil	0.000 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.300 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 38. Circulació 3 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	209 lx	≥ 100 lx	WP9
	U_o (g_1)	0.84	≥ 0.40	WP9
	Potencia específica de conexión	4.97 W/m²	–	
		2.37 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	130 kWh/a	máx. 1150 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.75 W/m²	–	
		1.79 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Zonas de tránsito dentro de edificios (9.1 Superficies de tránsito y pasillos)

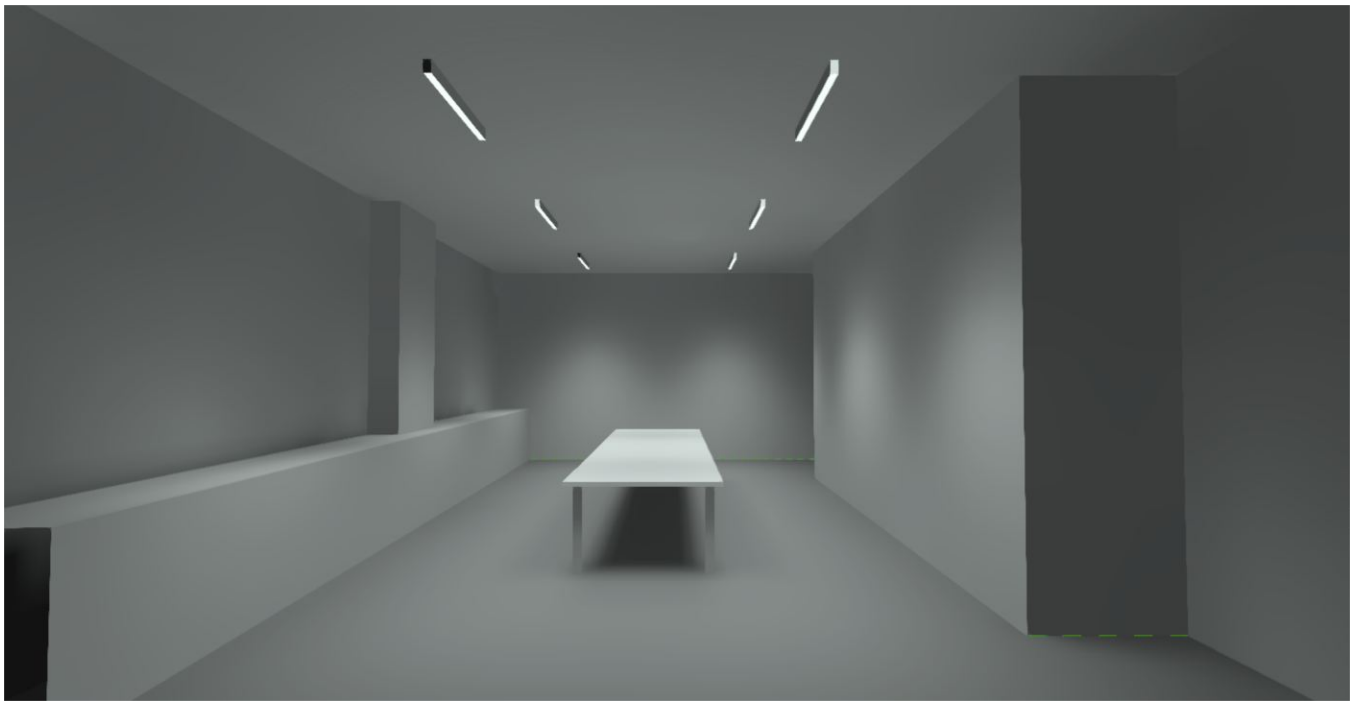
Lista de luminarias

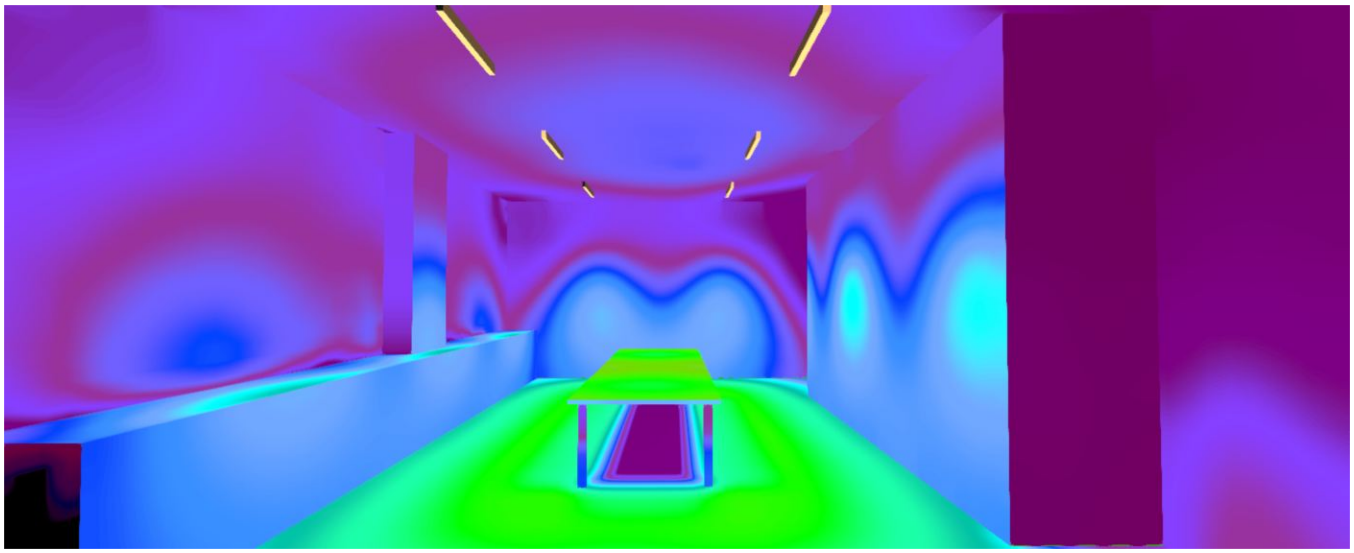
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	F41SF168MOPR830NW	FIL45 SUR 1680 3900 830 OP COMF WH.	29.5 W	3037 lm	103.0 lm/W

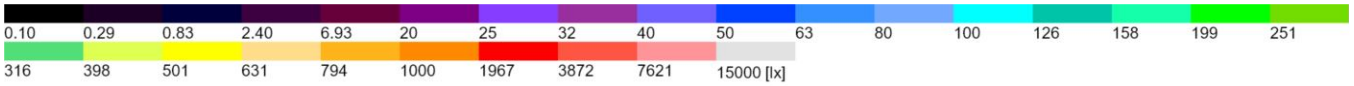
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 39. Office

Imágenes



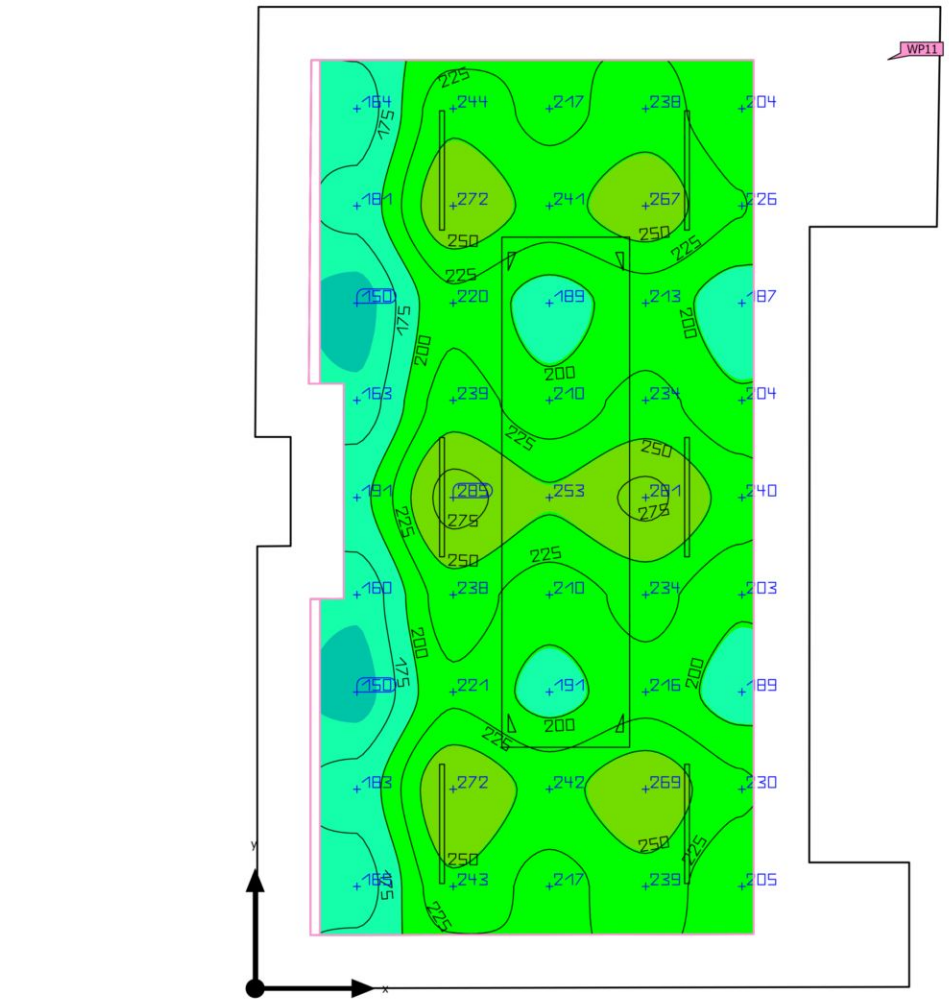




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 39. Office (Escena de luz 1)

Resumen



Base	51.10 m²	Altura interior del local	3.300 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.300 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 39. Office (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	218 lx	≥ 200 lx	WP11
	U_o (g_1)	0.69	≥ 0.40	WP11
	Potencia específica de conexión	3.74 W/m²	–	
		1.72 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	342 kWh/a	máx. 1800 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	2.45 W/m²	–	
		1.13 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.1 Cantinas, cocinas para preparar té/café)

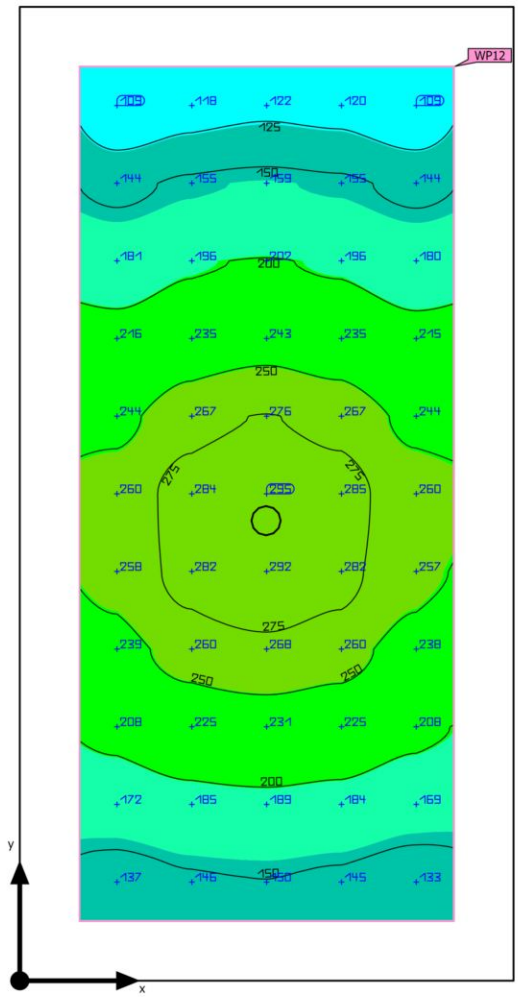
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 42. Serveis - accés (Escena de luz 1)

Resumen





Base	5.37 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.300 m
Altura de montaje	3.300 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 42. Serveis - accés (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	208 lx	≥ 200 lx	WP12
	U_o (g_1)	0.52	≥ 0.40	WP12
	Potencia específica de conexión	5.47 W/m²	–	
		2.62 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	16.1 kWh/a	máx. 200 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.63 W/m²	–	
		1.74 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

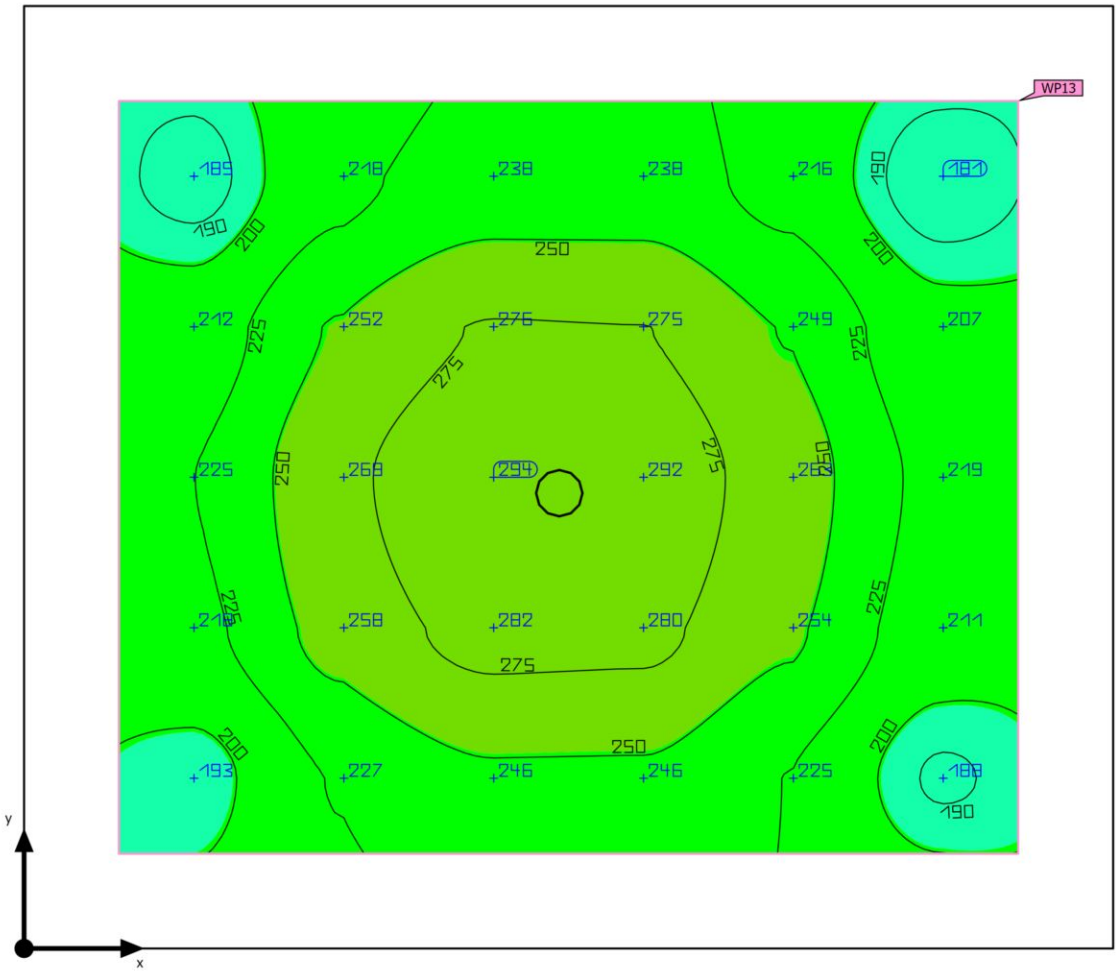
Lista de luminarias

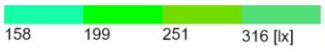
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	LAMP	K11SF2540OP830NWW	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH	19.5 W	2101 lm	107.7 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 42. Serveis - bany adaptat (Escena de luz 1)

Resumen





Base	4.55 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.300 m
Altura de montaje	3.300 m
Altura Plano útil	0.800 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 42. Serveis - bany adaptat (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	238 lx	≥ 200 lx	WP13
	U_o (g_1)	0.76	≥ 0.40	WP13
	Potencia específica de conexión	6.51 W/m²	–	
		2.73 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	16.1 kWh/a	máx. 200 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.29 W/m²	–	
		1.80 W/m²/100 lx	–	

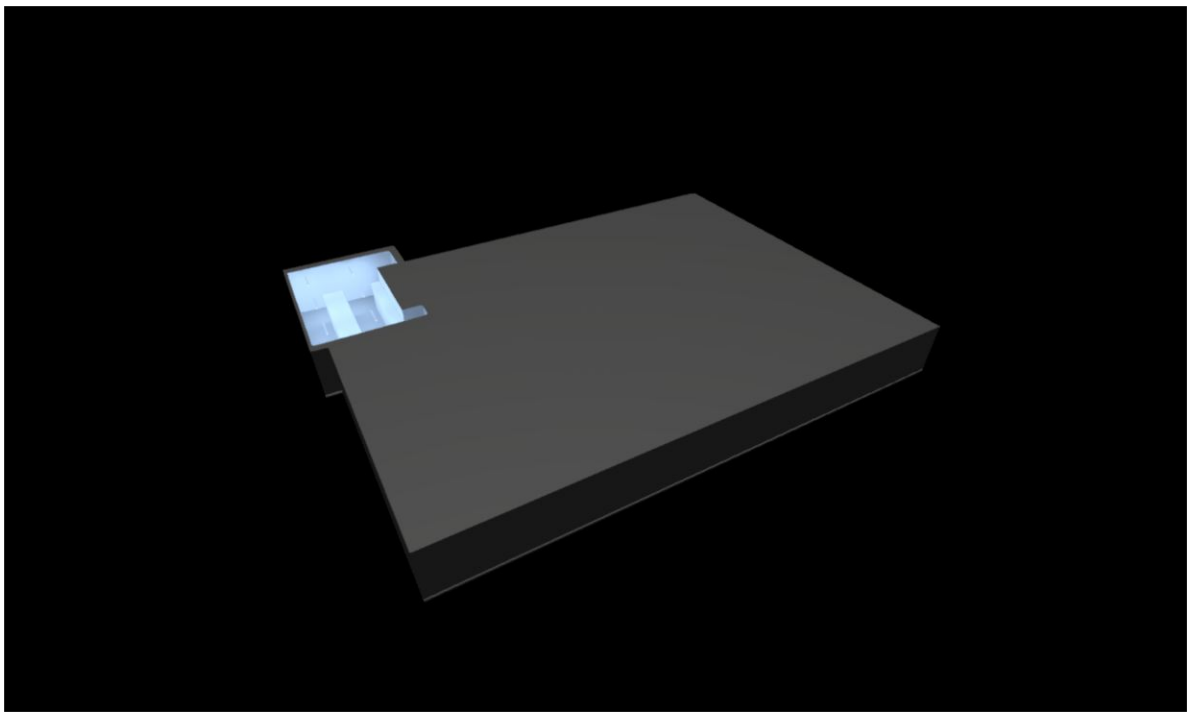
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Áreas generales dentro de edificios - Salas de descanso, sanitarias y de primeros auxilios (10.4 Guardarropías, lavabos, baños, retretes)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
1	LAMP	K11SF2540OP830NWW	KOMBIC 100 SF 2500 IP43 WW OP WH/WH	19.5 W	2101 lm	107.7 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



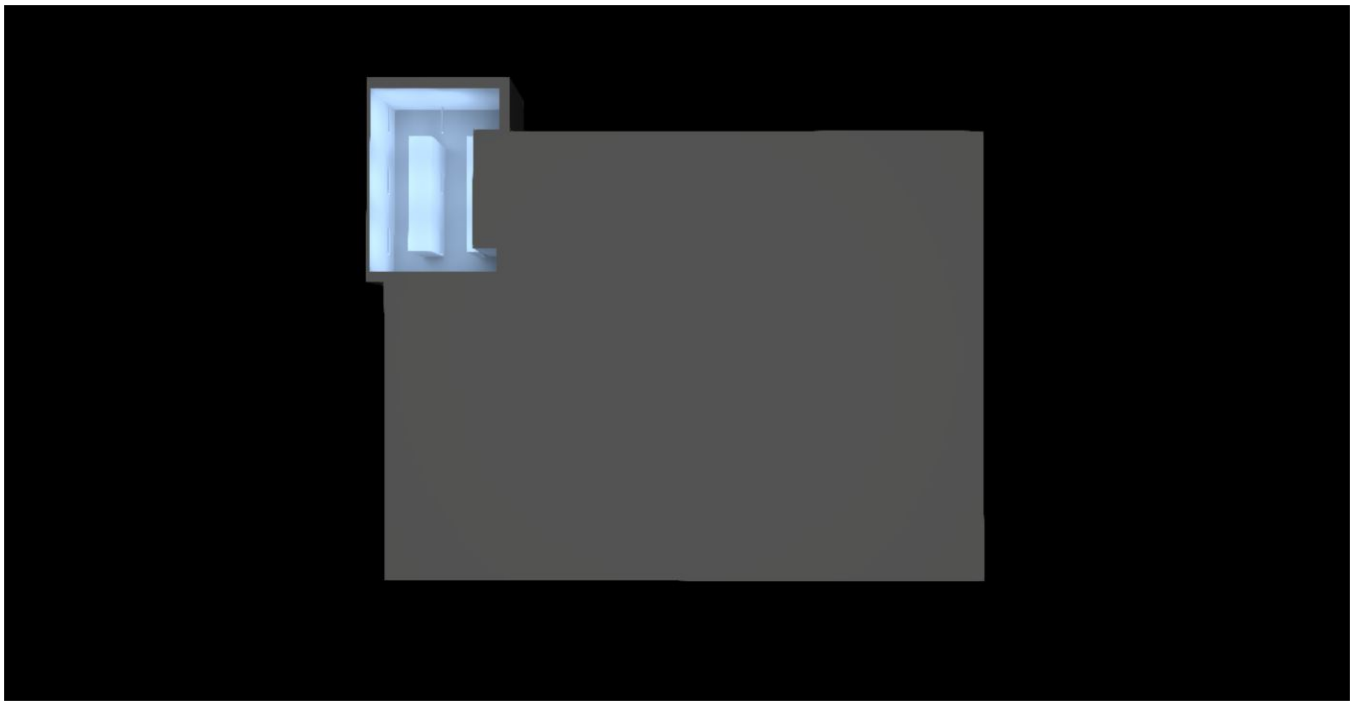
P3

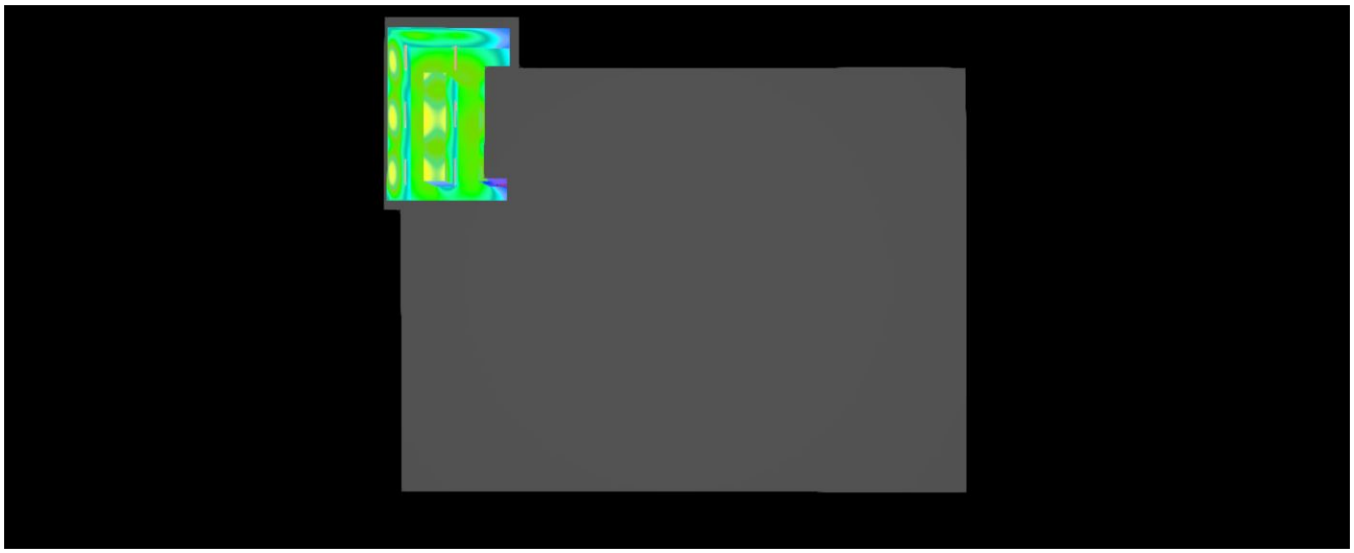
Descripción

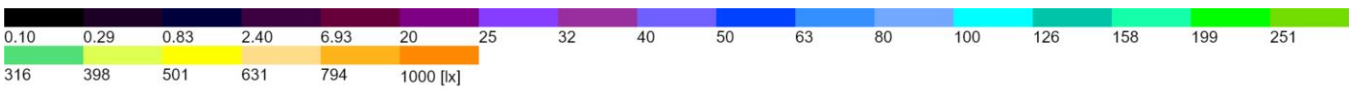
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3

Imágenes



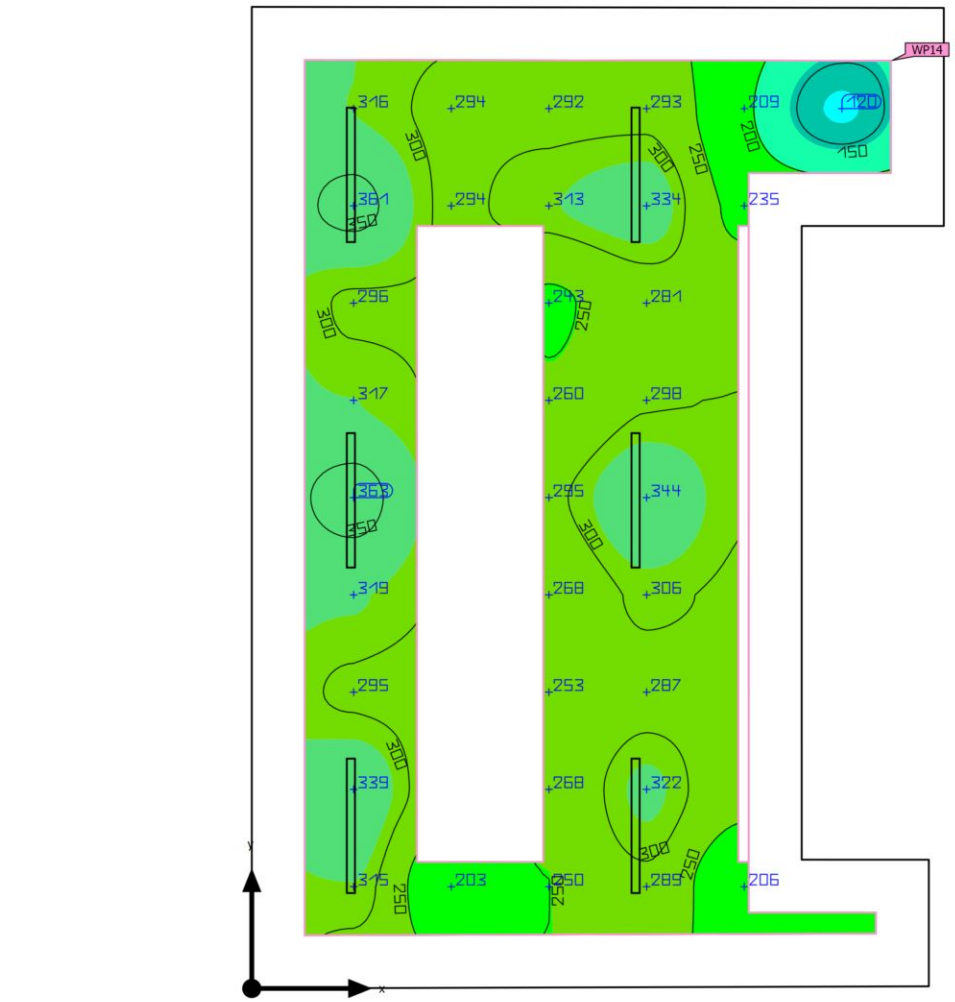




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · 54. Magatzem (Escena de luz 1)

Resumen



Base	52.17 m²	Altura interior del local	3.000 m
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %	Altura de montaje	3.000 m
		Altura Plano útil	0.800 m
Factor de degradación	0.80 (Global)	Zona marginal Plano útil	0.500 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · 54. Magatzem (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	285 lx	≥ 200 lx	WP14
	U_o (g_1)	0.42	≥ 0.40	WP14
	Potencia específica de conexión	5.30 W/m²	–	
		1.86 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	1009 kWh/a	máx. 1850 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	3.68 W/m²	–	
		1.29 W/m²/100 lx	–	

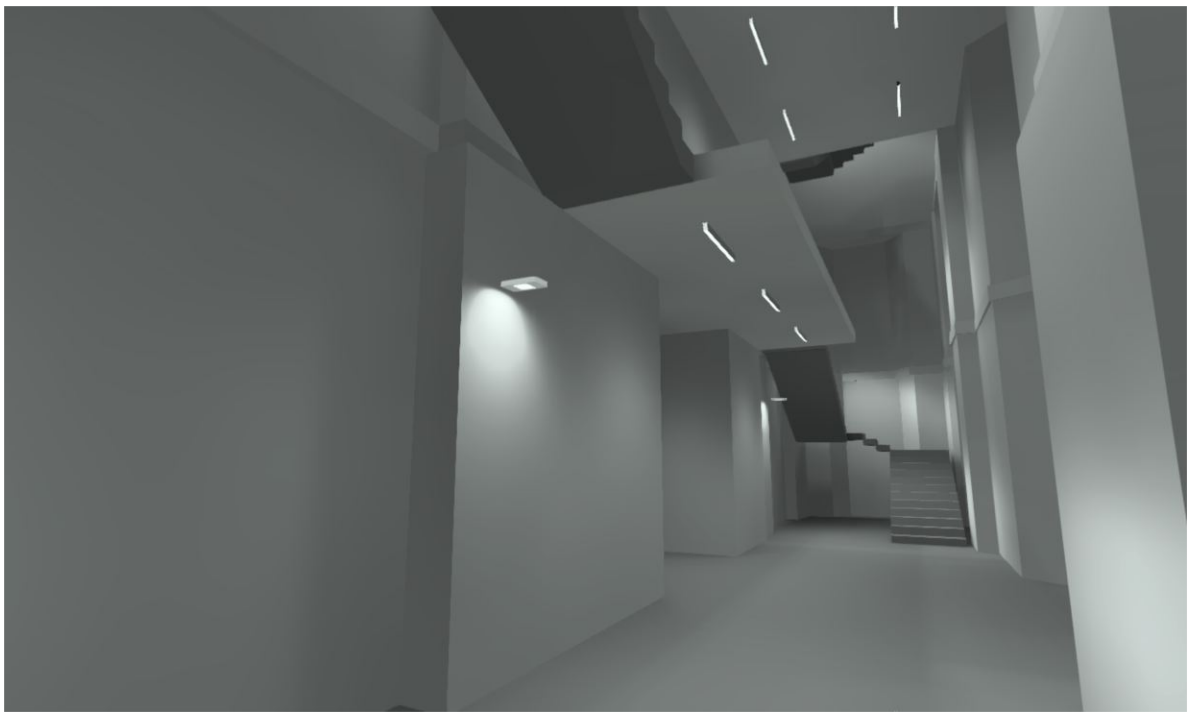
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Logística y almacén (13.4 Almacenes abiertos)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	LAMP	62011999	F-LED2 4500LM 840 STD PC-O L1275	32.0 W	4275 lm	133.6 lm/W

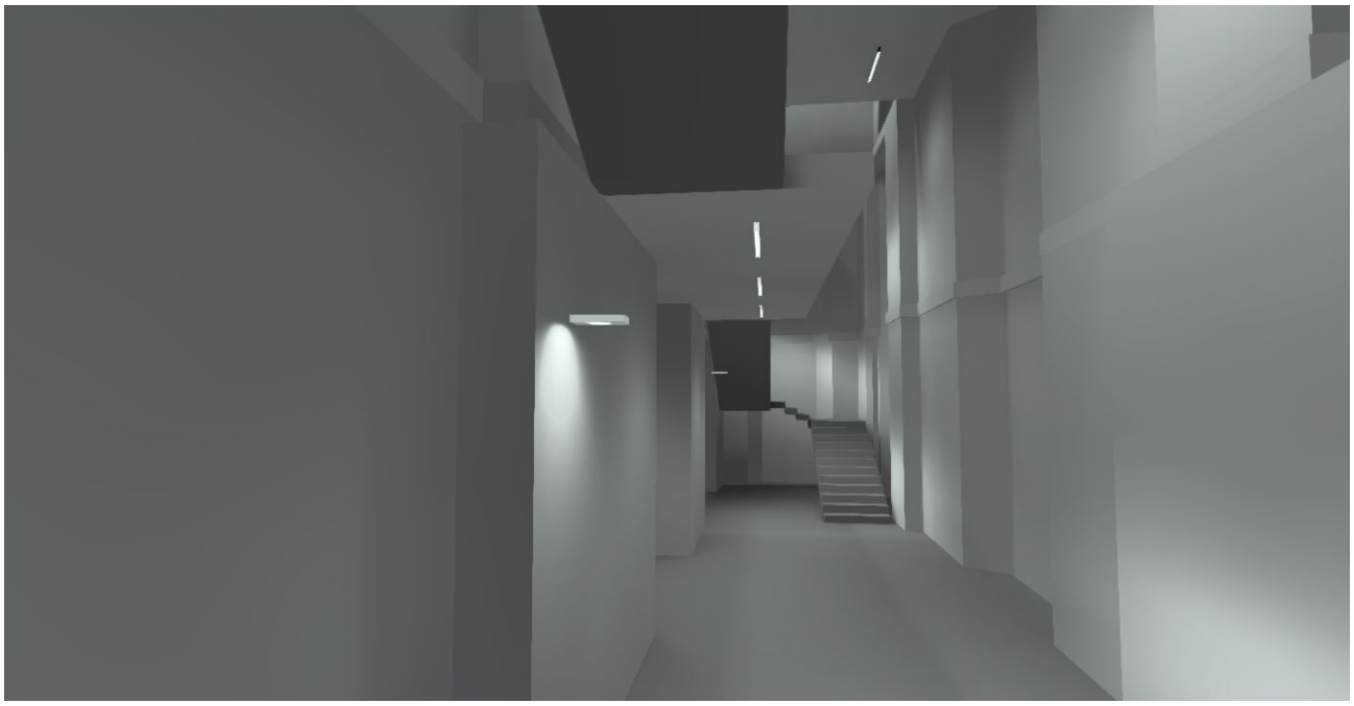
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

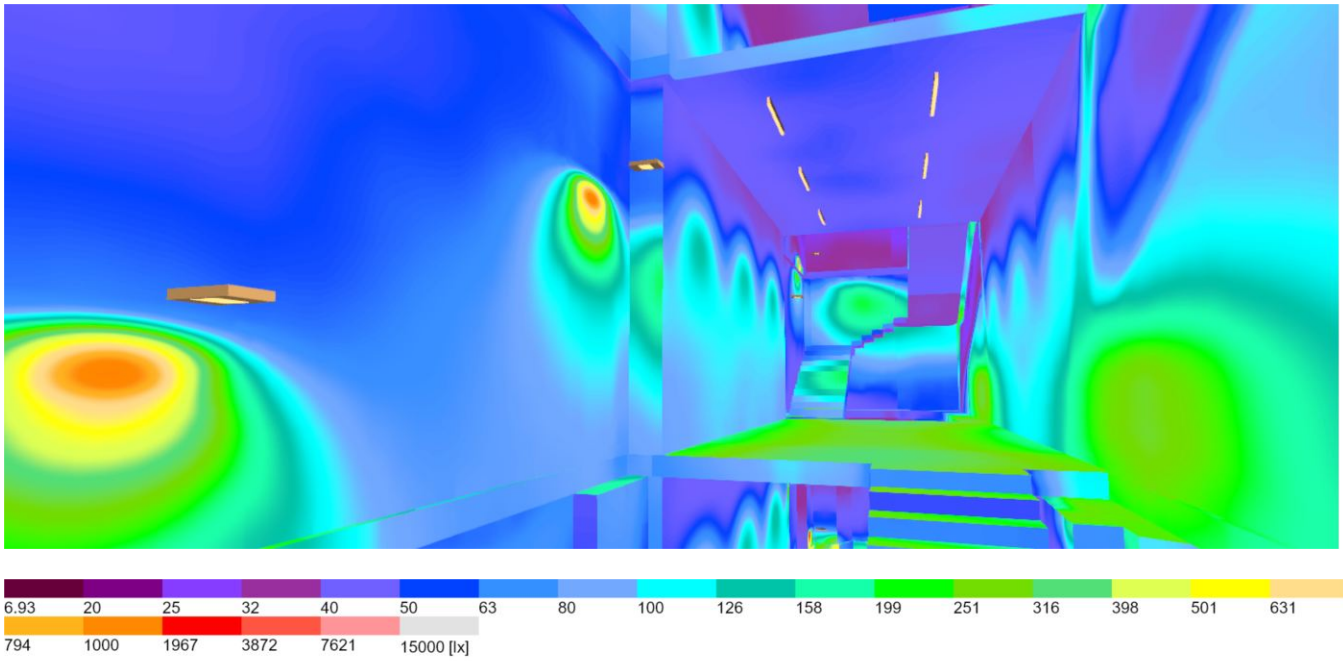


Descripción

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Imágenes

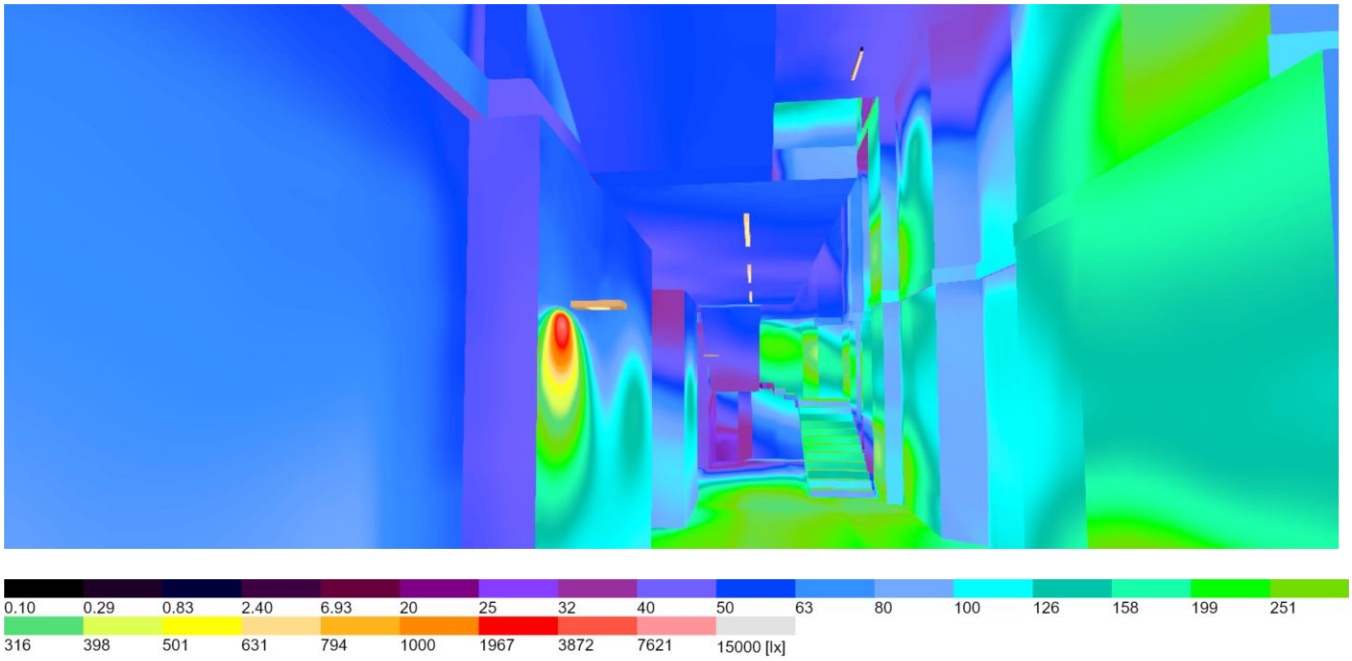




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Imágenes

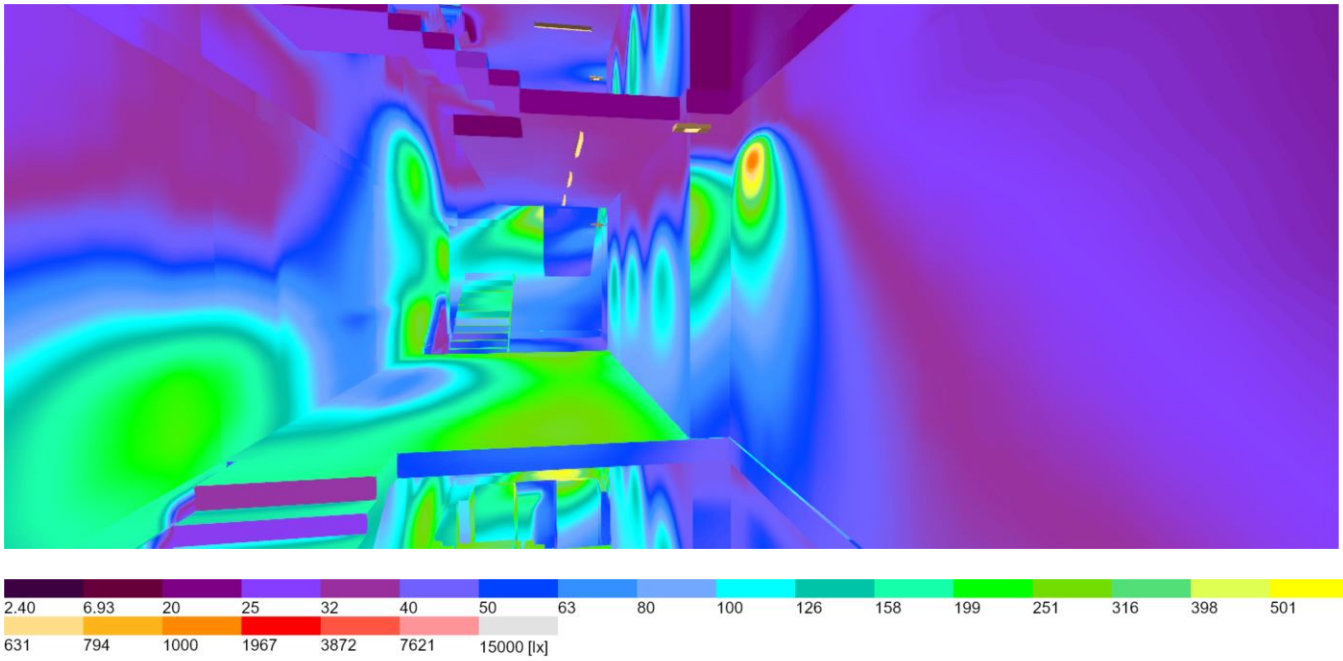




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Imágenes

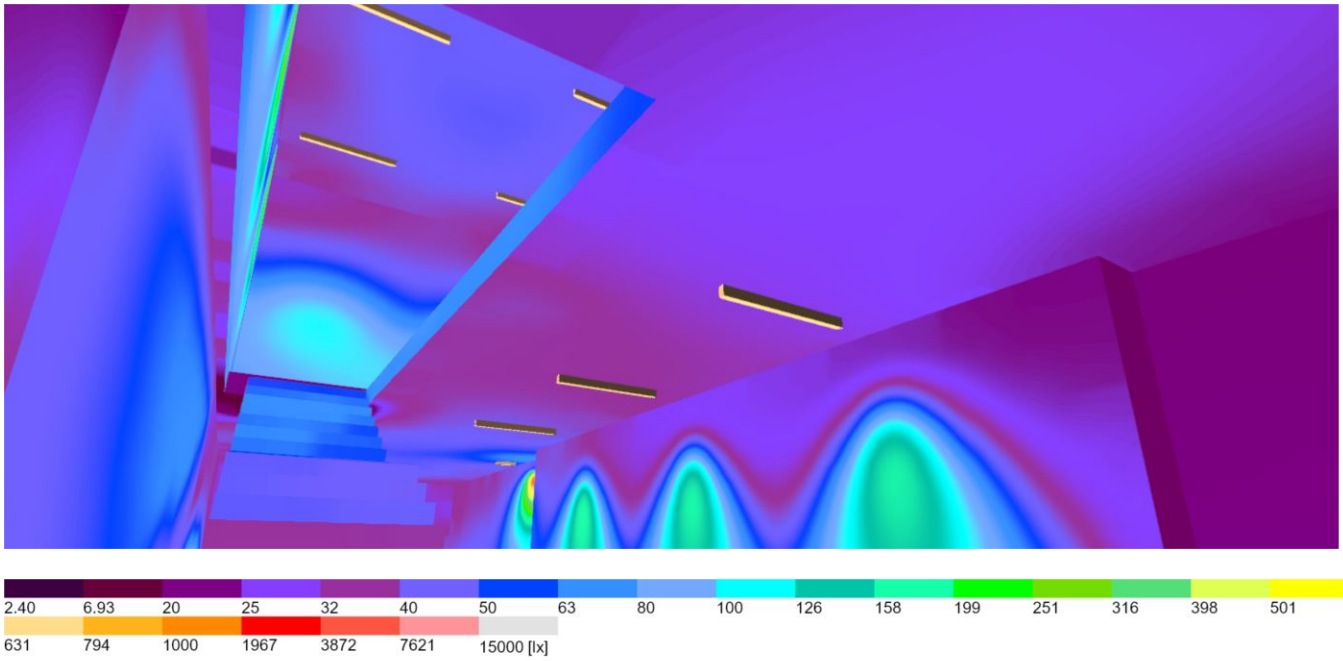




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

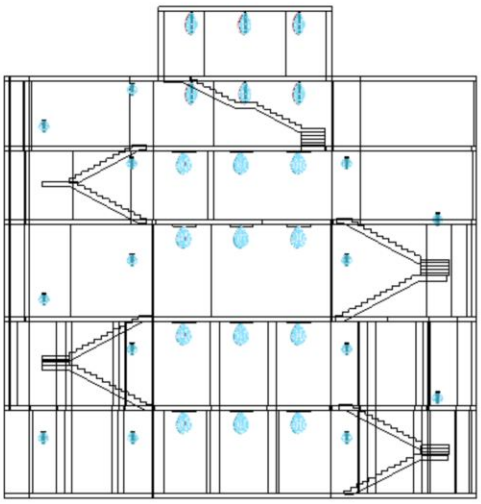
Imágenes

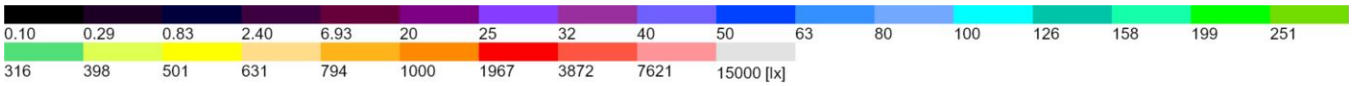




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Imágenes

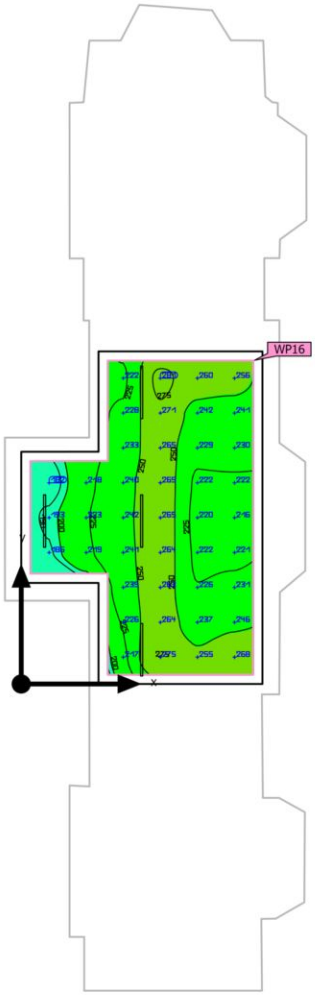


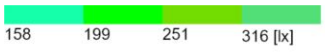


LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 2. PB-nucli (Escena de luz 1)

Resumen





Base	29.47 m²
Grado de reflexión	Techo: 62.5 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	4.000 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB · 2. PB-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	237 lx	≥ 150 lx	WP16
	U_o (g_1)	0.77	≥ 0.40	WP16
	Potencia específica de conexión	3.38 W/m²	–	
		1.43 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	92.0 kWh/a	máx. 1050 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	2.84 W/m²	–	
		1.20 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

Lista de luminarias

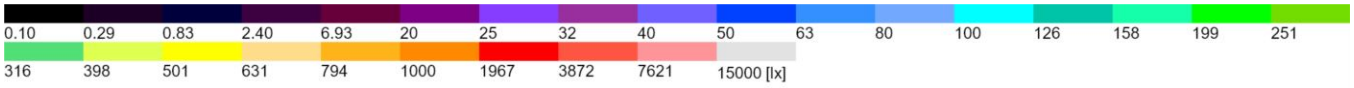
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo





LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (9. PA-nucli) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	263 lx (≥ 150 lx)	215 lx	324 lx	0.82 (≥ 0.40)	0.66	WP17

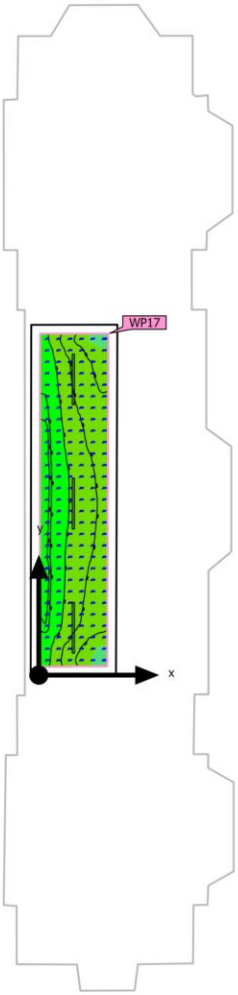
Superficie de cálculo

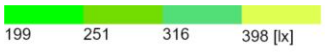
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Tram 1 Iluminancia perpendicular Altura: 1.124 m	291 lx	138 lx	460 lx	0.47	0.30	CG6
Tram 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.681 m	212 lx	179 lx	273 lx	0.84	0.66	CG7

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 9. PA-nucli (Escena de luz 1)

Resumen





Base	14.70 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 50.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	4.000 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · 9. PA-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	263 lx	≥ 150 lx	WP17
	U_o (g_1)	0.82	≥ 0.40	WP17
	Potencia específica de conexión	5.70 W/m²	–	
		2.17 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	69.0 kWh/a	máx. 550 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.27 W/m²	–	
		1.62 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

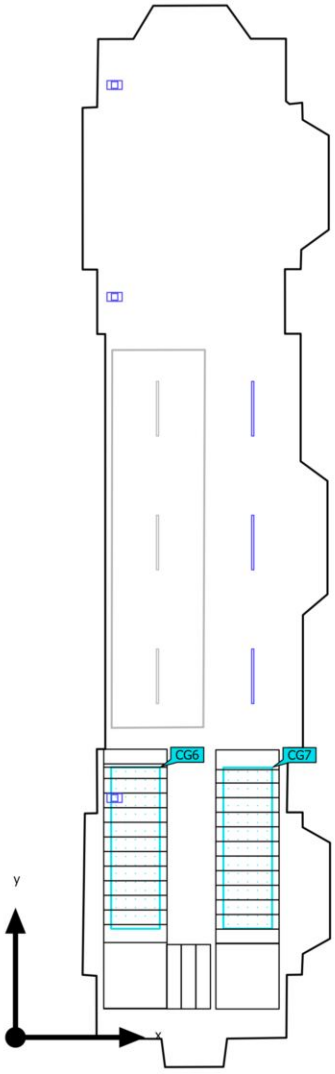
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · Local 21 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	91.28 m²
Grado de reflexión	Techo: 66.2 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.5 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	4.000 m
Altura de montaje	0.612 m – 4.000 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA · Local 21 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Índice
Evaluación del deslumbramiento(1)	$R_{UG, max}$	15	
Valores de consumo(2)	Consumo	519 kWh/a	máx. 3750 kWh/a
Área	Potencia específica de conexión	2.30 W/m²	–

(1) Basado en un espacio rectangular de 21.801 m x 5.085 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

Lista de luminarias

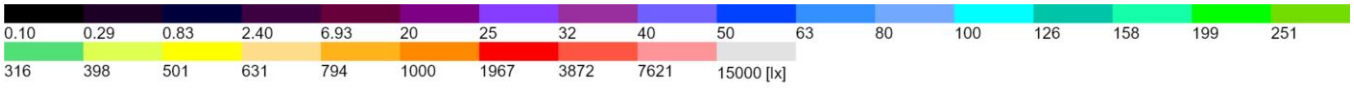
Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	15	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W
3	LAMP	FL318MOAS830NG	FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR	–	49.0 W	5641 lm	115.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo





LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Planos útiles

Propiedades	Ē (Nominal)	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1) (Nominal)	g_2	Índice
Plano útil (19. P1-nucli) Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m, Zona marginal: 0.200 m	260 lx (≥ 150 lx)	221 lx	312 lx	0.85 (≥ 0.40)	0.71	WP18

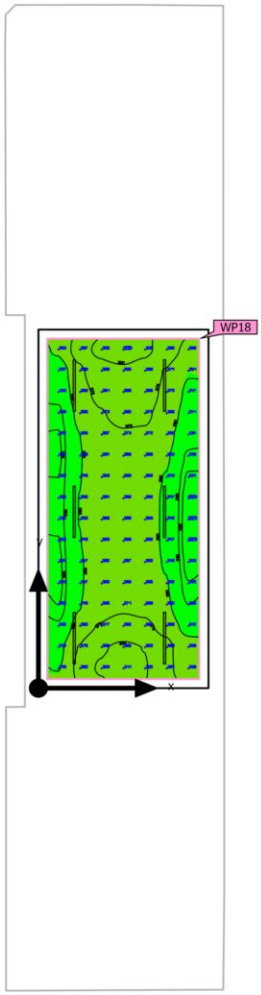
Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Tram 3 Iluminancia perpendicular Altura: 1.197 m	224 lx	106 lx	362 lx	0.47	0.29	CG9
Tram 4 Iluminancia perpendicular Altura: 3.946 m	117 lx	75.7 lx	233 lx	0.65	0.32	CG8

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 19. P1-nucli (Escena de luz 1)

Resumen





Base	28.86 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	4.400 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · 19. P1-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	260 lx	≥ 150 lx	WP18
	U_o (g_1)	0.85	≥ 0.40	WP18
	Potencia específica de conexión	5.14 W/m²	–	
		1.97 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	138 kWh/a	máx. 1050 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.35 W/m²	–	
		1.67 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

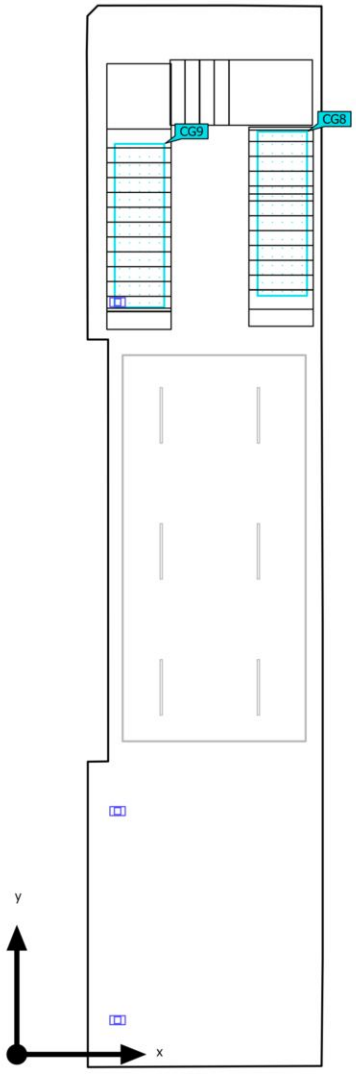
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
6	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Local 22 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	98.08 m²
Grado de reflexión	Techo: 65.6 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 25.3 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	4.400 m
Altura de montaje	1.095 m – 2.981 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Local 22 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Valores de consumo(2)	Consumo	364 kWh/a	máx. 4450 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	1.50 W/m²	–	

(1) Basado en un espacio rectangular de 4.760 m x 21.445 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

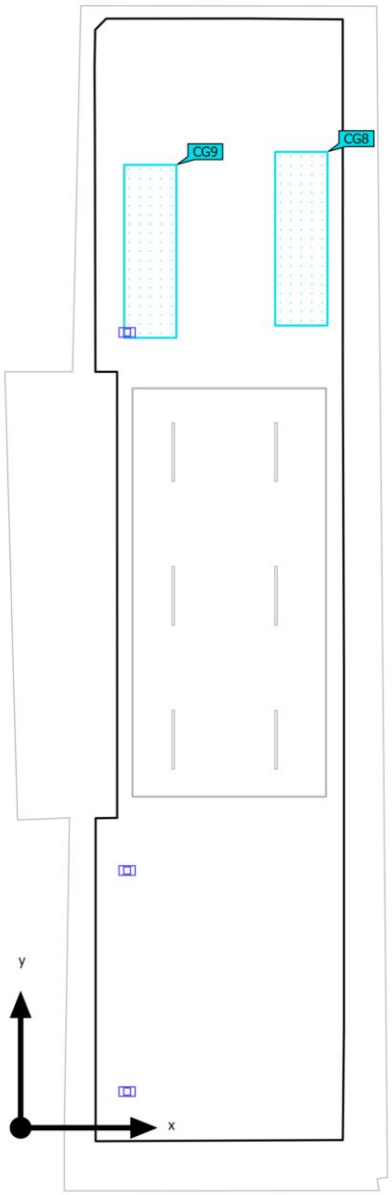
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	LAMP	FL318MOAS830NG	FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR	–	49.0 W	5641 lm	115.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Local 22 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 · Local 22 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

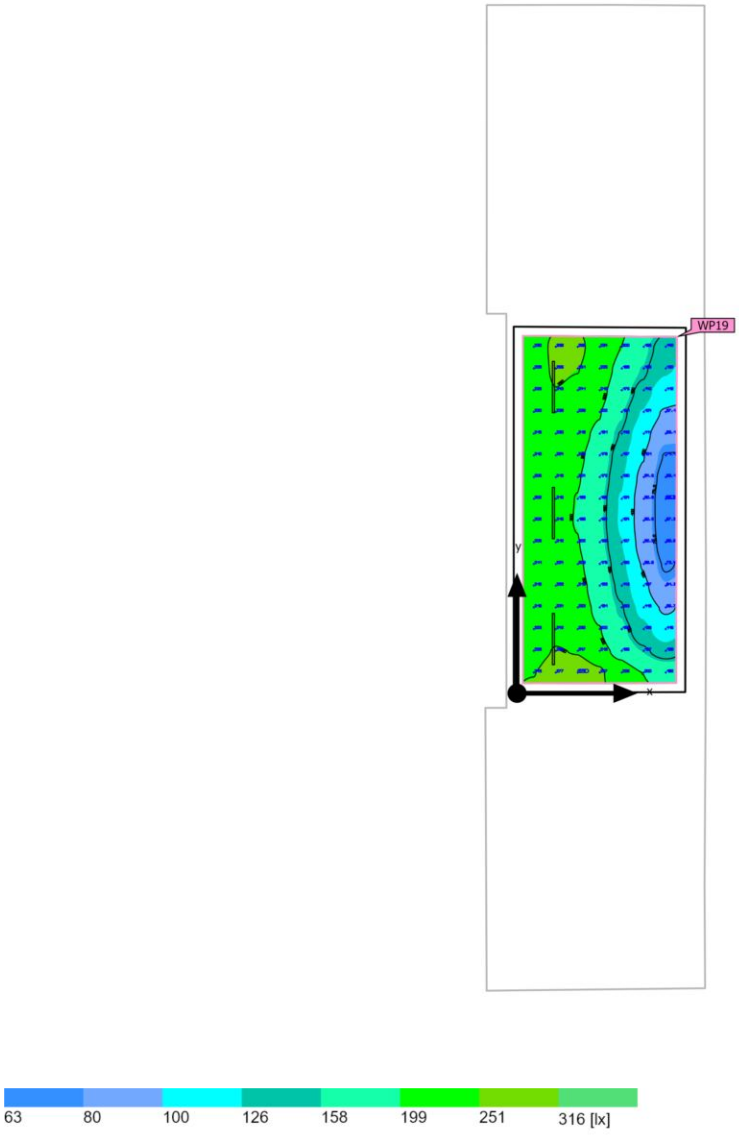
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Tram 3 Iluminancia perpendicular Altura: 1.197 m	224 lx	106 lx	362 lx	0.47	0.29	CG9
Tram 4 Iluminancia perpendicular Altura: 3.946 m	117 lx	75.7 lx	233 lx	0.65	0.32	CG8

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 29. P2-nucli (Escena de luz 1)

Resumen



Base	29.85 m²
Grado de reflexión	Techo: 61.8 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	3.300 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 29. P2-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	180 lx	≥ 150 lx	WP19
	U_o (g_1)	0.37	≥ 0.40	WP19
	Potencia específica de conexión	2.48 W/m²	–	
		1.38 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	69.0 kWh/a	máx. 1050 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	2.10 W/m²	–	
		1.17 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

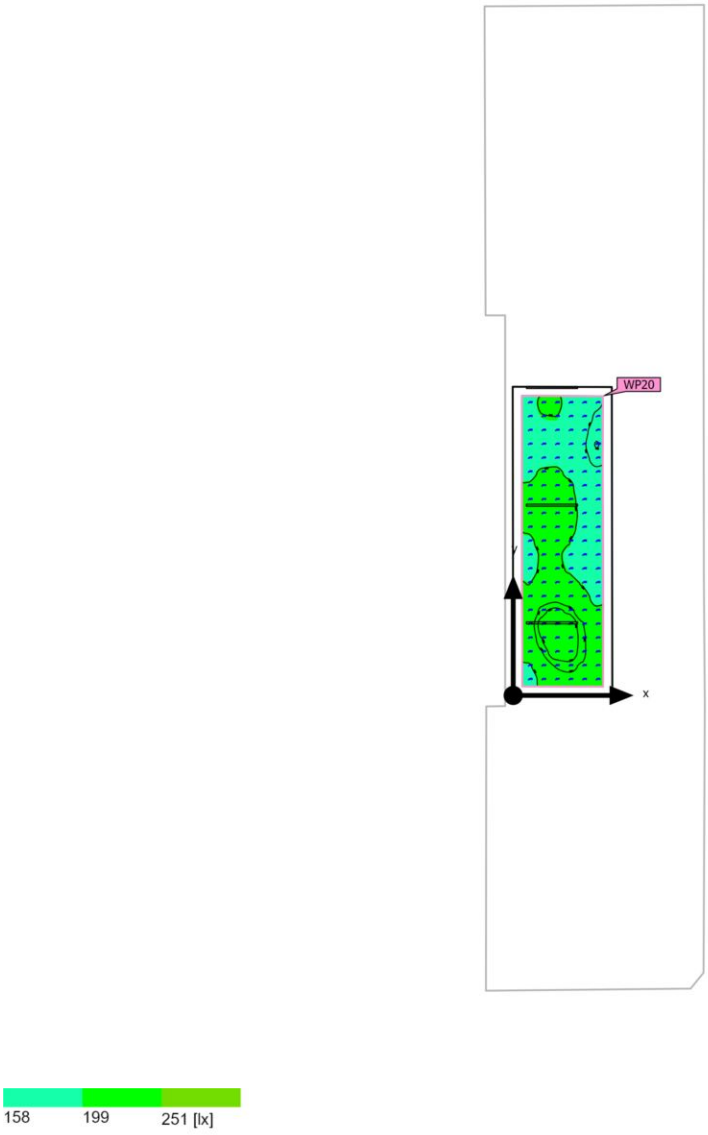
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · 44. P3-nucli (Escena de luz 1)

Resumen



Base	14.69 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · 44. P3-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	203 lx	≥ 150 lx	WP20
	U_o (g_1)	0.84	≥ 0.40	WP20
	Potencia específica de conexión	5.56 W/m²	–	
		2.74 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	69.0 kWh/a	máx. 550 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.27 W/m²	–	
		2.10 W/m²/100 lx	–	

(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

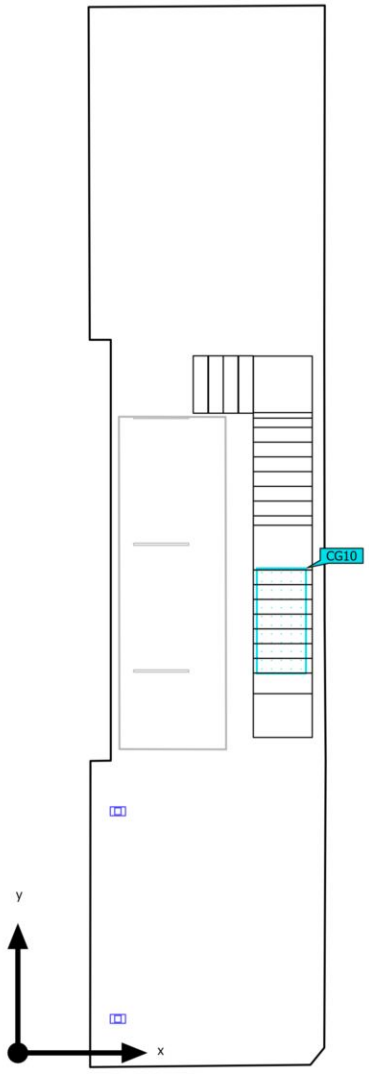
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
3	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · Local 24 (Escena de luz 1)

Resumen



Base	99.46 m²
Grado de reflexión	Techo: 69.2 %, Paredes: 50.0 %, Suelo: 32.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura interior del local	3.100 m
Altura de montaje	1.204 m – 2.960 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · Local 24 (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Valores de consumo(2)	Consumo	243 kWh/a	máx. 4000 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	0.99 W/m²	–	

(1) Basado en un espacio rectangular de 21.596 m x 4.810 m y SHR de 0.25.
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

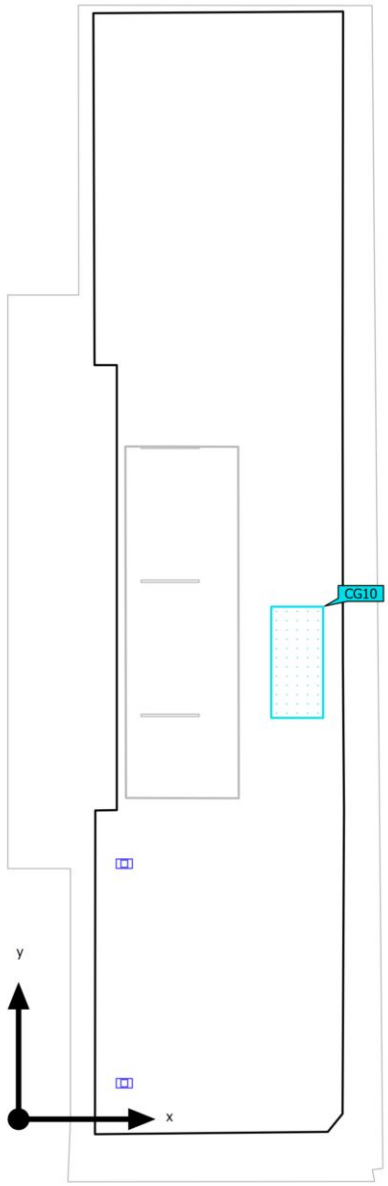
Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	R_{UG}	P	Φ	Rendimiento lumínico
2	LAMP	FL318MOAS830NG	FLUT 180 G3 MO ASYM 830 GR	–	49.0 W	5641 lm	115.1 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · Local 24 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 · Local 24 (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

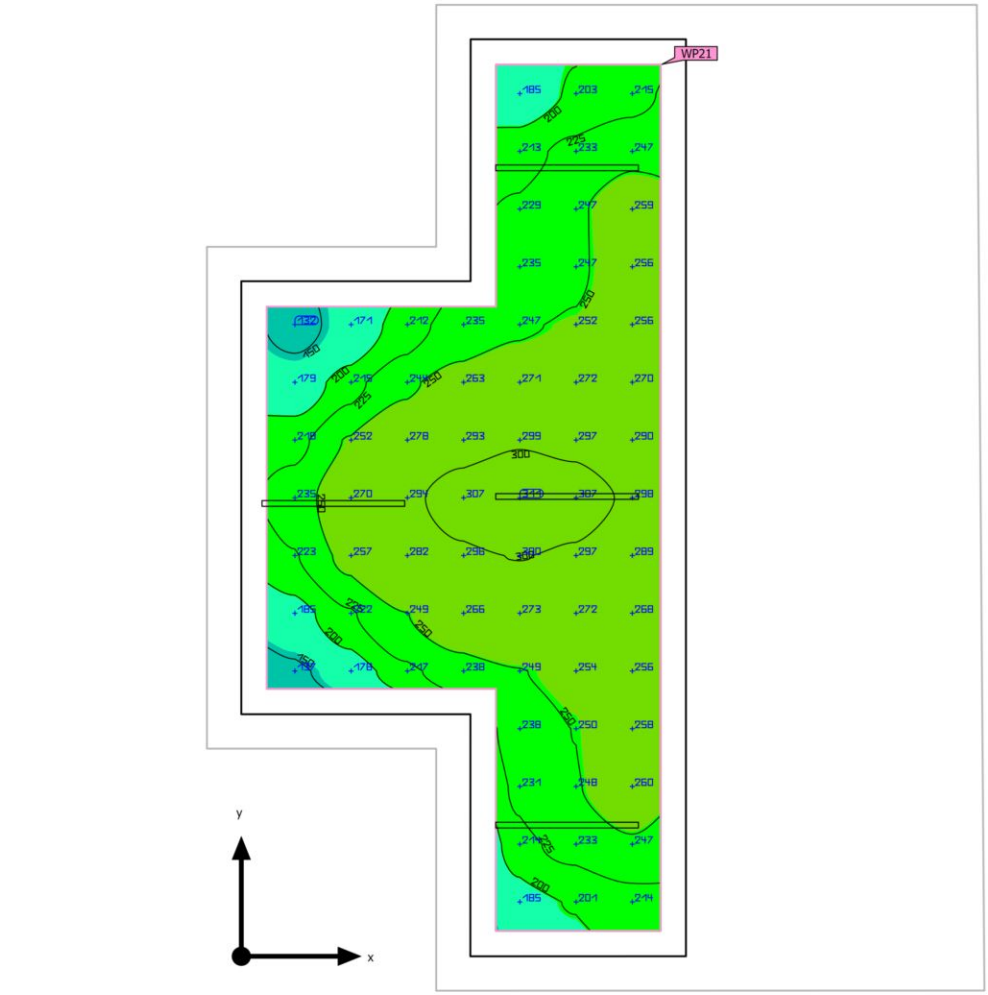
Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Tram 5 Iluminancia perpendicular Altura: 2.840 m	188 lx	144 lx	234 lx	0.77	0.62	CG10

Perfil de uso: Configuración DIALux predeterminada (34.2 Estándar (oficina))

P4 terrat · 59. P4-nucli (Escena de luz 1)

Resumen





Base	18.29 m²
Grado de reflexión	Techo: 70.0 %, Paredes: 0.0 %, Suelo: 20.0 %
Factor de degradación	0.80 (Global)

Altura de montaje	3.100 m
Altura Plano útil	0.000 m
Zona marginal Plano útil	0.200 m

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P4 terrat · 59. P4-nucli (Escena de luz 1)

Resumen

Resultados

	Tamaño	Calculado	Nominal	Índice
Plano útil	$\bar{E}_{perpendicular}$	246 lx	≥ 150 lx	WP21
	U_o (g_1)	0.54	≥ 0.40	WP21
	Potencia específica de conexión	5.90 W/m²	–	
		2.40 W/m²/100 lx	–	
Valores de consumo(2)	Consumo	92.0 kWh/a	máx. 650 kWh/a	
Área	Potencia específica de conexión	4.57 W/m²	–	
		1.86 W/m²/100 lx	–	

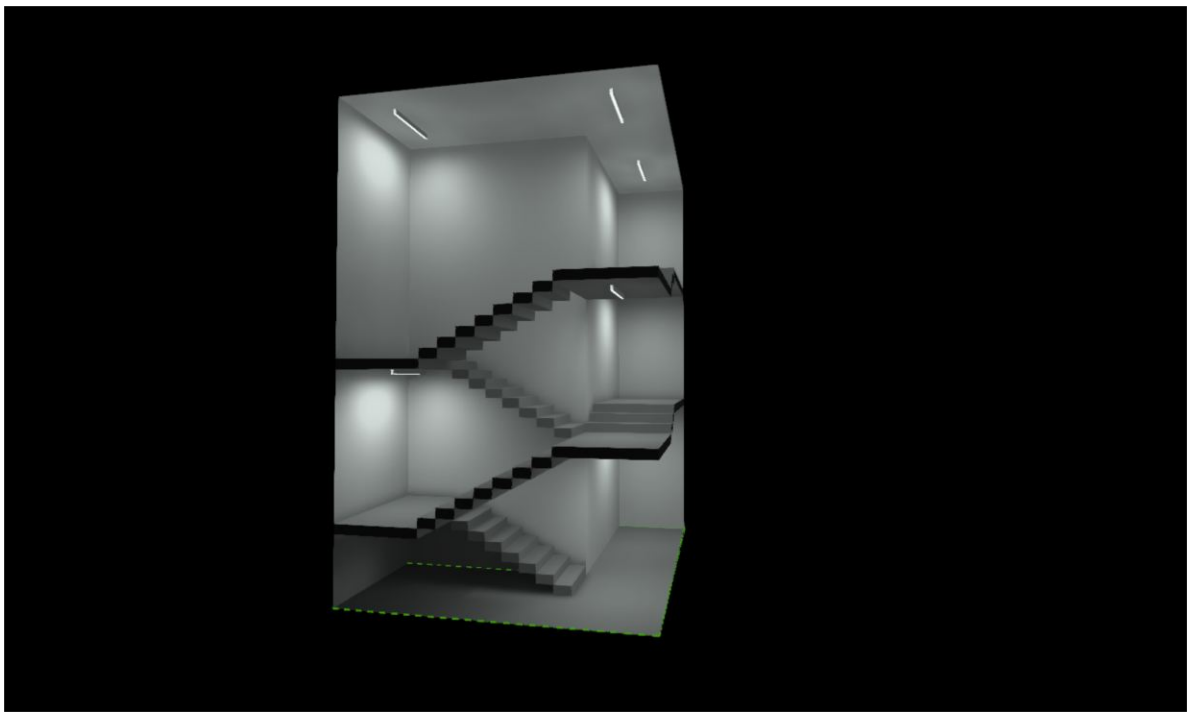
(2) Calculado mediante la eval. ener.

Perfil de uso: Instituciones de formación - Centros de formación (44.20 Escaleras)

Lista de luminarias

Uni.	Fabricante	N° de artículo	Nombre del artículo	P	Φ	Rendimiento lumínico
4	LAMP	F41SF112MOPR830NW	FIL45 SUR 1120 2600 WW OP COMF WH.	20.9 W	1912 lm	91.5 lm/W

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es



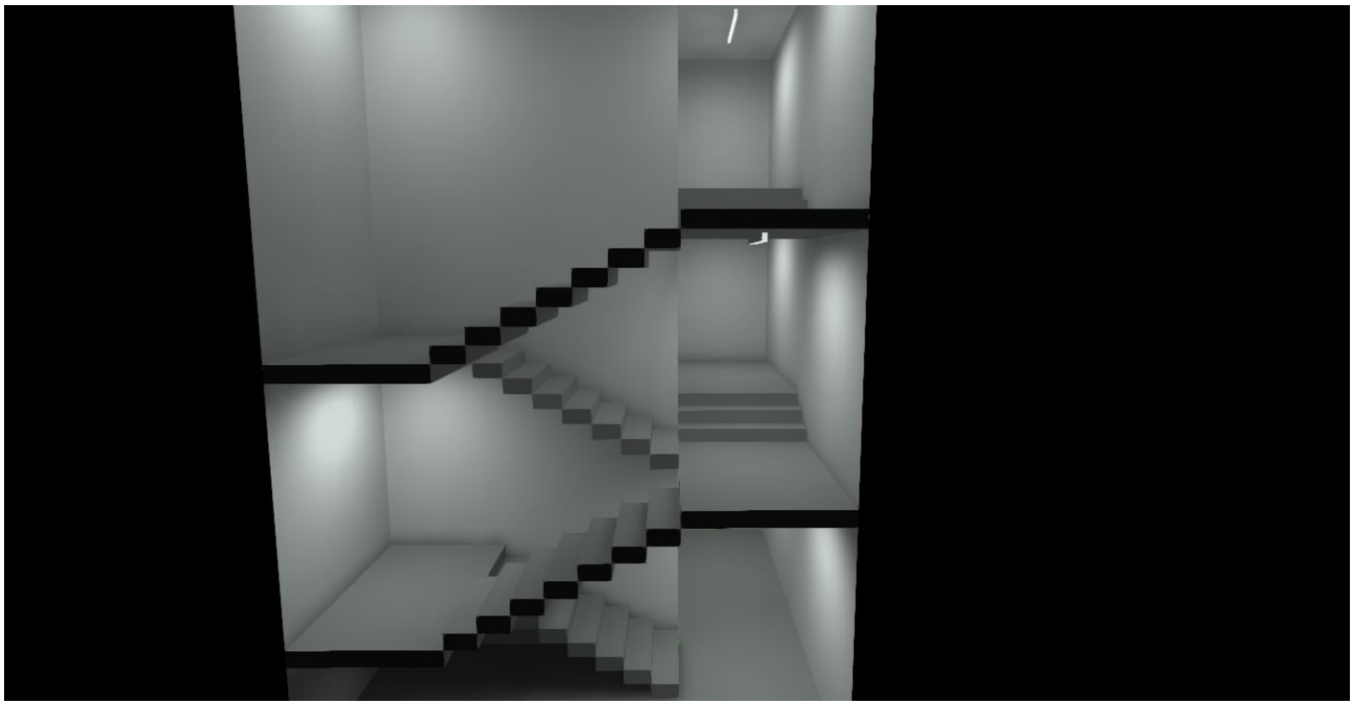
Nucli treball

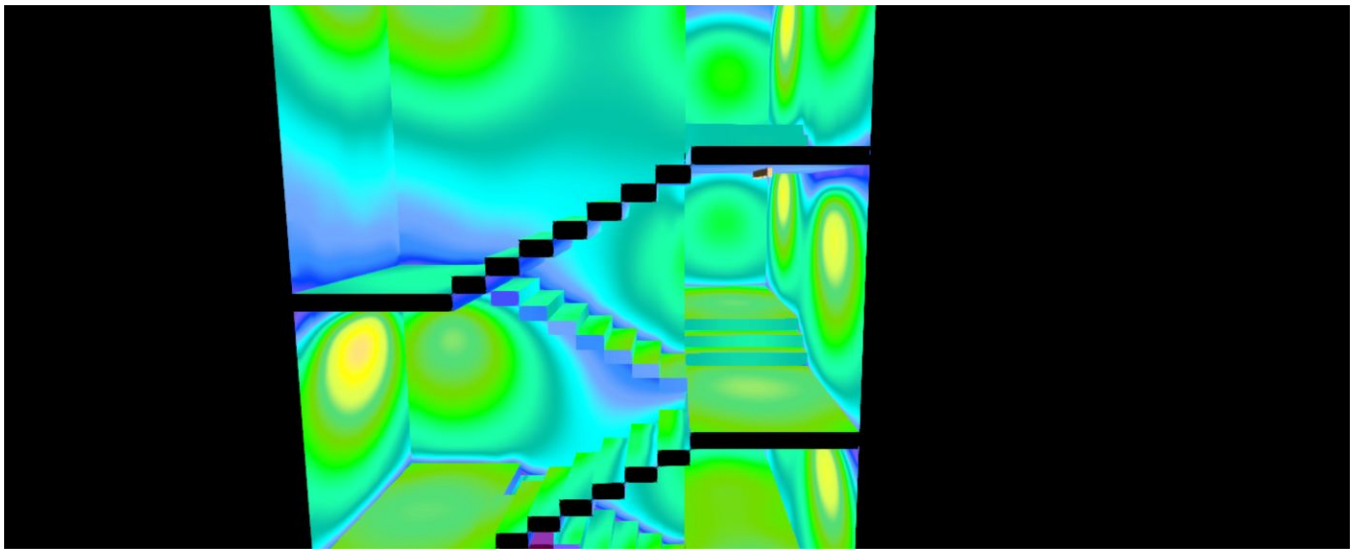
Descripción

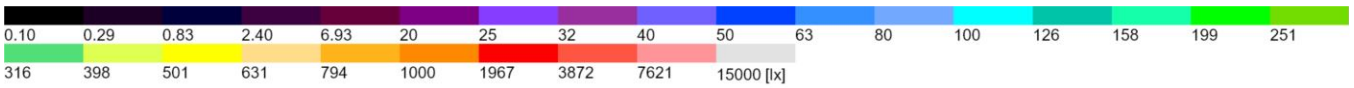
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Nucli treball

Imágenes



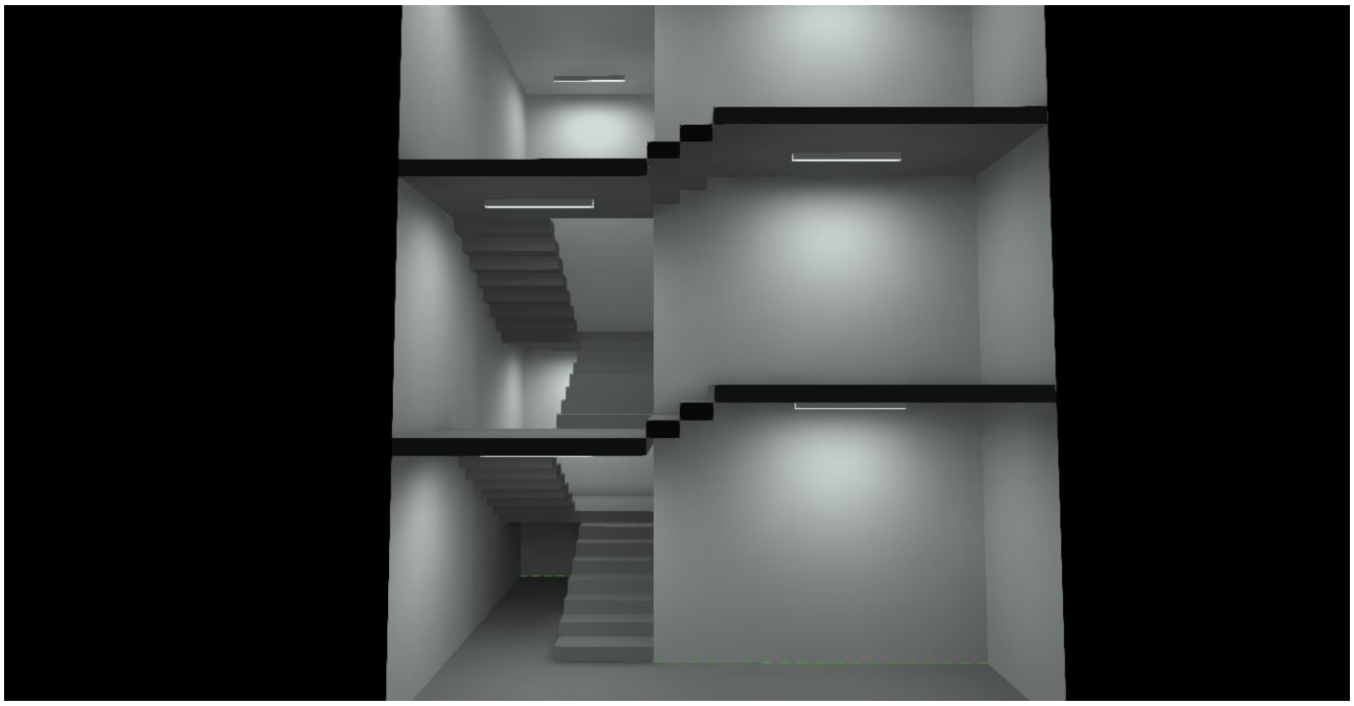


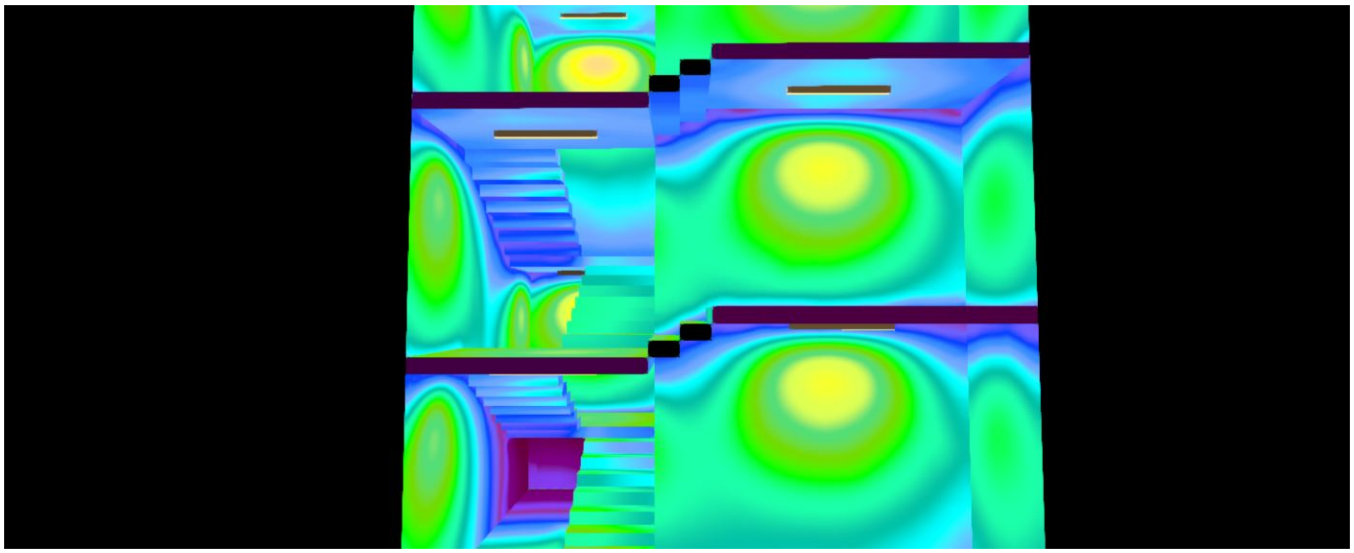


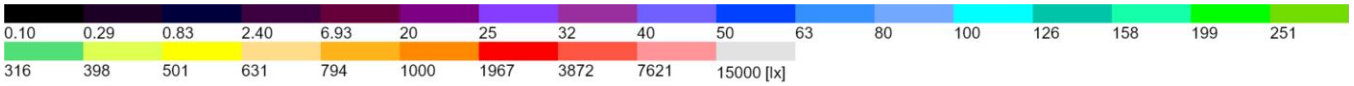
LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Nucli treball

Imágenes



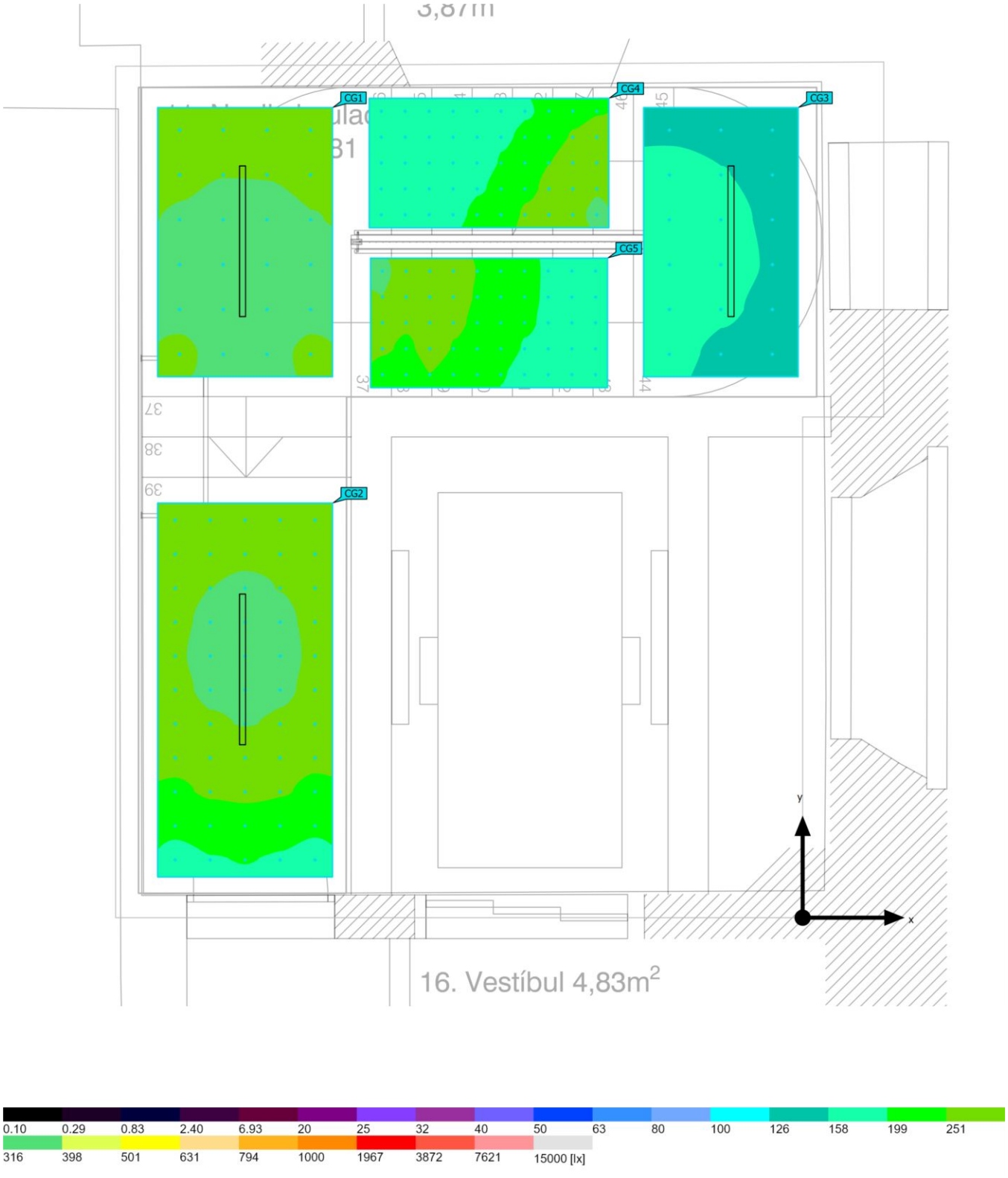




LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Nucli treball (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Nucli treball (Escena de luz 1)

Objetos de cálculo

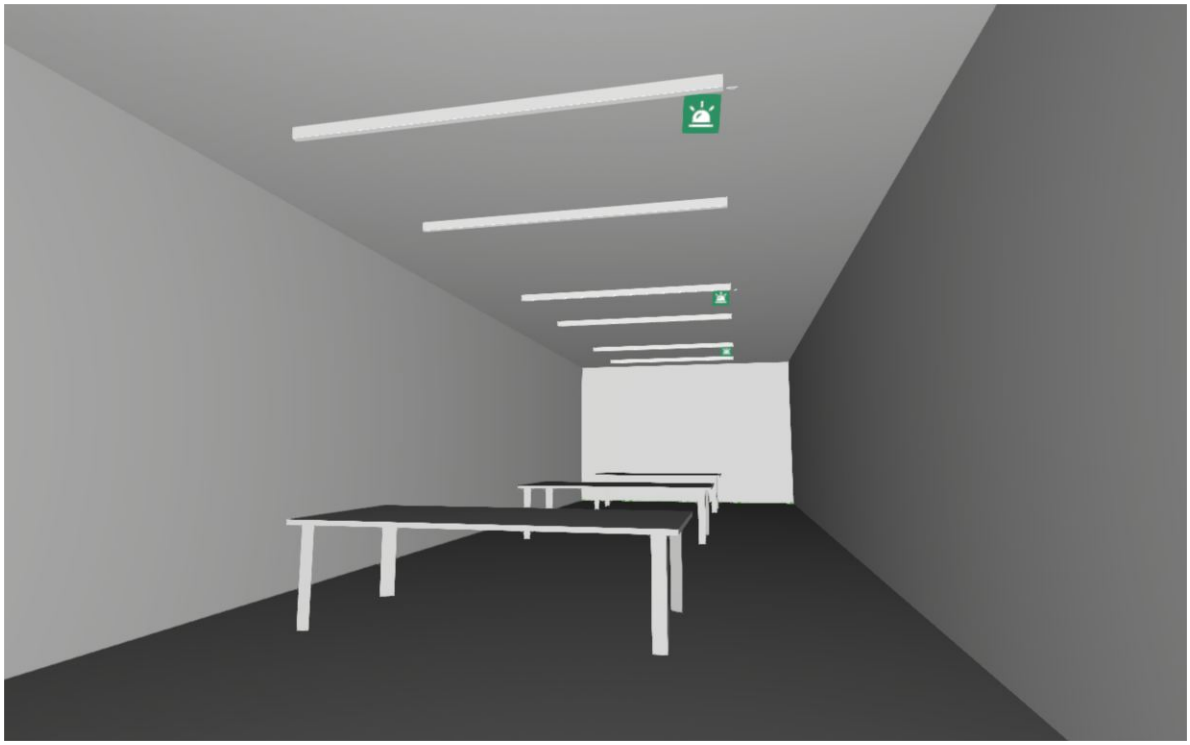
Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
Replà 1 planta Iluminancia perpendicular Altura: 3.076 m	282 lx	182 lx	339 lx	0.65	0.54	CG2
Replà 2 Iluminancia perpendicular Altura: 2.610 m	318 lx	260 lx	356 lx	0.82	0.73	CG1
Replà 3 Iluminancia perpendicular Altura: 3.894 m	158 lx	141 lx	173 lx	0.89	0.82	CG3
Tram 1 Iluminancia perpendicular Altura: 2.058 m	213 lx	159 lx	321 lx	0.75	0.50	CG4
Tram 2 Iluminancia perpendicular Altura: 3.351 m	228 lx	167 lx	328 lx	0.73	0.51	CG5

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

MC 5.6.3. Estudi lumínic emergències integrades en lluminàries lineals

Fecha 28/04/2026



11564 EDIFICI FONERIA REIAL

11564-A-02
Estudi d'il·luminació d'emergència a zones amb lluminàries FIL

Created with DIALux

Contenido

Portada 1
Contenido 2

Fichas de producto

LAMP - I.C.E. 800mA (1x LED) 4

Terreno 1 - P1

P1

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 6

Terreno 1 - P2

P2

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 8

Terreno 1 - ....P2 - P2

36. Espai treball + Circulació

P2. PCI/BIE 1 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular 11
P2. PCI/BIE 2 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular 12
P2. PCI/BIE 3 / Escena de iluminación de emergencia / Iluminancia perpendicular 13

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu

PB

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 14

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu

PA

Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 16

Contenido

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
P1
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 18

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
P2
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 20

Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
P3
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 22

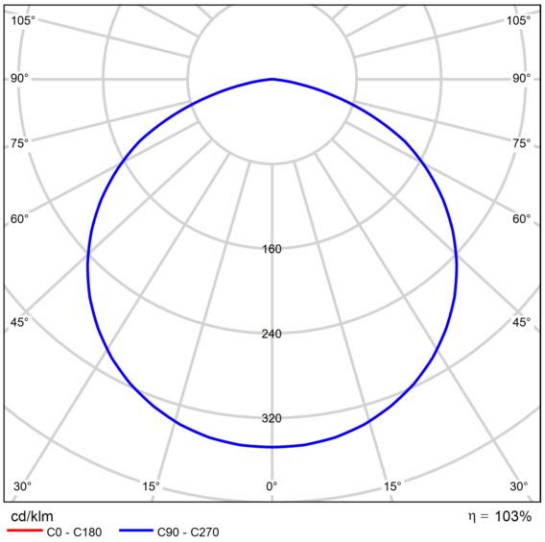
Terreno 1 - ..Nucli espai expositiu
P4 terrat
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 24

Terreno 1 - .Nucli espais treball
Nucli treball
Objetos de cálculo / Escena de iluminación de emergencia 26

Ficha de producto

LAMP - I.C.E. 800mA

P	0.0 W
$P_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	1.3 W
$\Phi_{Lámpara}$	0 lm
$\Phi_{Luminaria}$	0 lm
$\Phi_{Alumbrado\ de\ emergencia}$	340 lm
η	–
Rendimiento lumínico	–
CCT	5700 K
CRI	80
ELF	97 %



CDL polar

Evaluación del deslumbramiento según UGR

ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X	Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	30.9	32.3	31.2	32.5	32.8	31.1	32.5	31.4	32.7	32.9
	3H	32.3	33.5	32.6	33.8	34.0	32.5	33.7	32.8	34.0	34.3
	4H	32.6	33.8	33.0	34.1	34.4	32.9	34.1	33.3	34.4	34.7
	6H	32.8	33.9	33.1	34.2	34.5	33.1	34.2	33.4	34.5	34.8
	8H	32.8	33.8	33.1	34.1	34.5	33.1	34.1	33.4	34.4	34.8
	12H	32.7	33.7	33.1	34.1	34.4	33.0	34.1	33.4	34.4	34.7
4H	2H	31.6	32.7	31.9	33.0	33.3	31.7	32.9	32.0	33.1	33.4
	3H	33.0	34.0	33.4	34.4	34.7	33.2	34.2	33.6	34.6	34.9
	4H	33.5	34.4	33.9	34.7	35.1	33.7	34.6	34.1	35.0	35.3
	6H	33.7	34.5	34.1	34.8	35.2	34.0	34.7	34.4	35.1	35.5
	8H	33.7	34.4	34.1	34.8	35.2	34.0	34.7	34.4	35.1	35.5
	12H	33.7	34.3	34.1	34.8	35.2	34.0	34.6	34.4	35.0	35.5
8H	4H	33.6	34.4	34.1	34.8	35.2	33.9	34.6	34.3	35.0	35.4
	6H	33.9	34.5	34.4	34.9	35.4	34.1	34.7	34.6	35.2	35.6
	8H	33.9	34.5	34.4	34.9	35.4	34.2	34.7	34.7	35.2	35.6
	12H	33.9	34.4	34.4	34.8	35.3	34.2	34.6	34.7	35.1	35.6
12H	4H	33.6	34.3	34.1	34.7	35.1	33.8	34.5	34.3	34.9	35.4
	6H	33.9	34.4	34.4	34.9	35.3	34.1	34.7	34.6	35.1	35.6
	8H	33.9	34.4	34.4	34.9	35.4	34.2	34.6	34.7	35.1	35.6
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.2					+0.1 / -0.2				
S = 1.5H		+0.3 / -0.5					+0.2 / -0.4				
S = 2.0H		+0.6 / -0.9					+0.6 / -0.8				
Tabla estándar		BK04					BK04				
Sumando de corrección		16.6					16.8				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 340lm Flujo luminoso total											

Diagrama UGR (SHR: 0.25)

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Ficha de producto

LAMP - I.C.E. 800mA

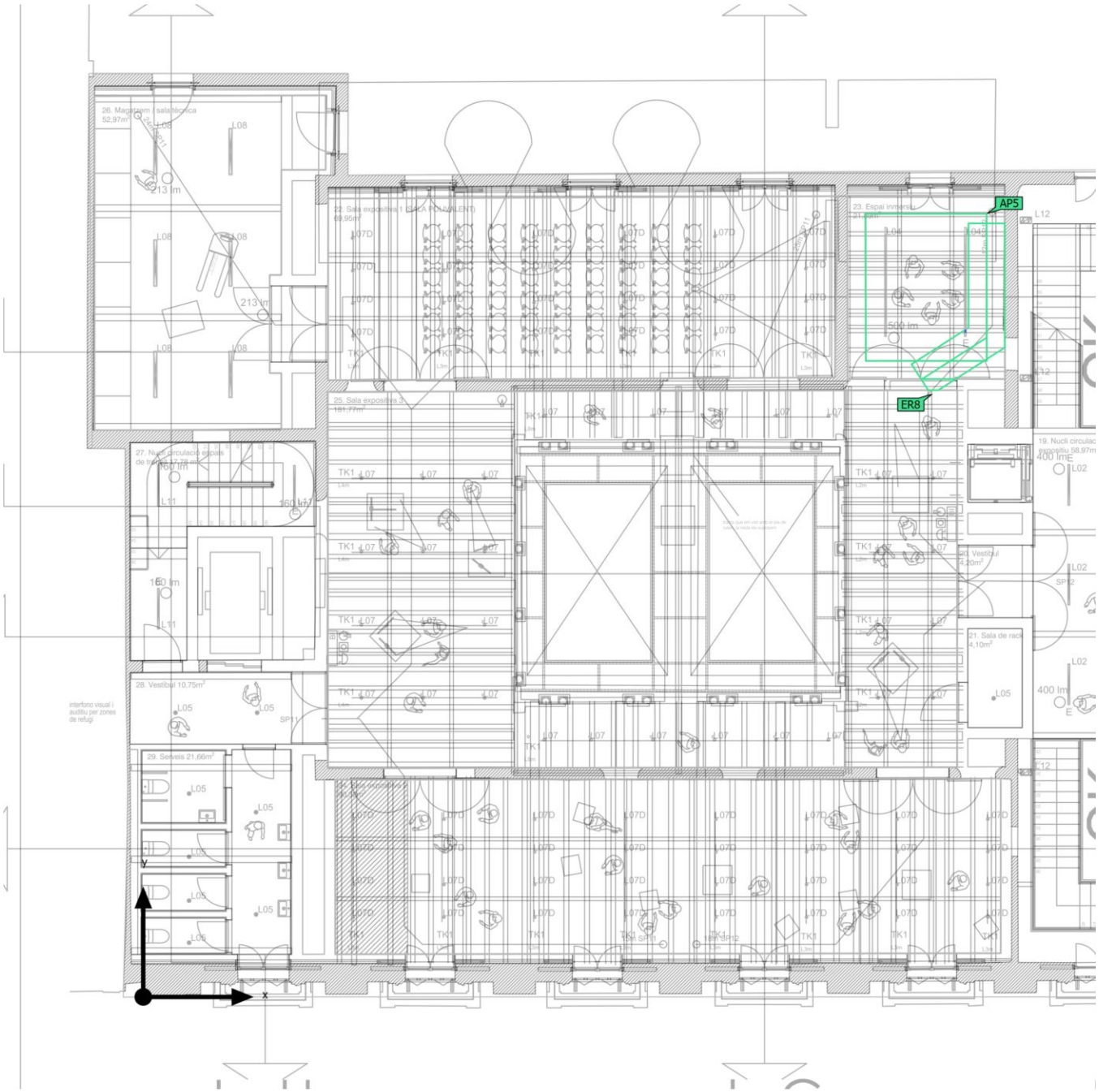
γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	118.18	118.18	118.18
60°-90°	57.31	57.31	57.31

Tabla de valoración de deslumbramiento [cd]

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Espai immersiu) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.15 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.01 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	AP5

Salidas de emergencia

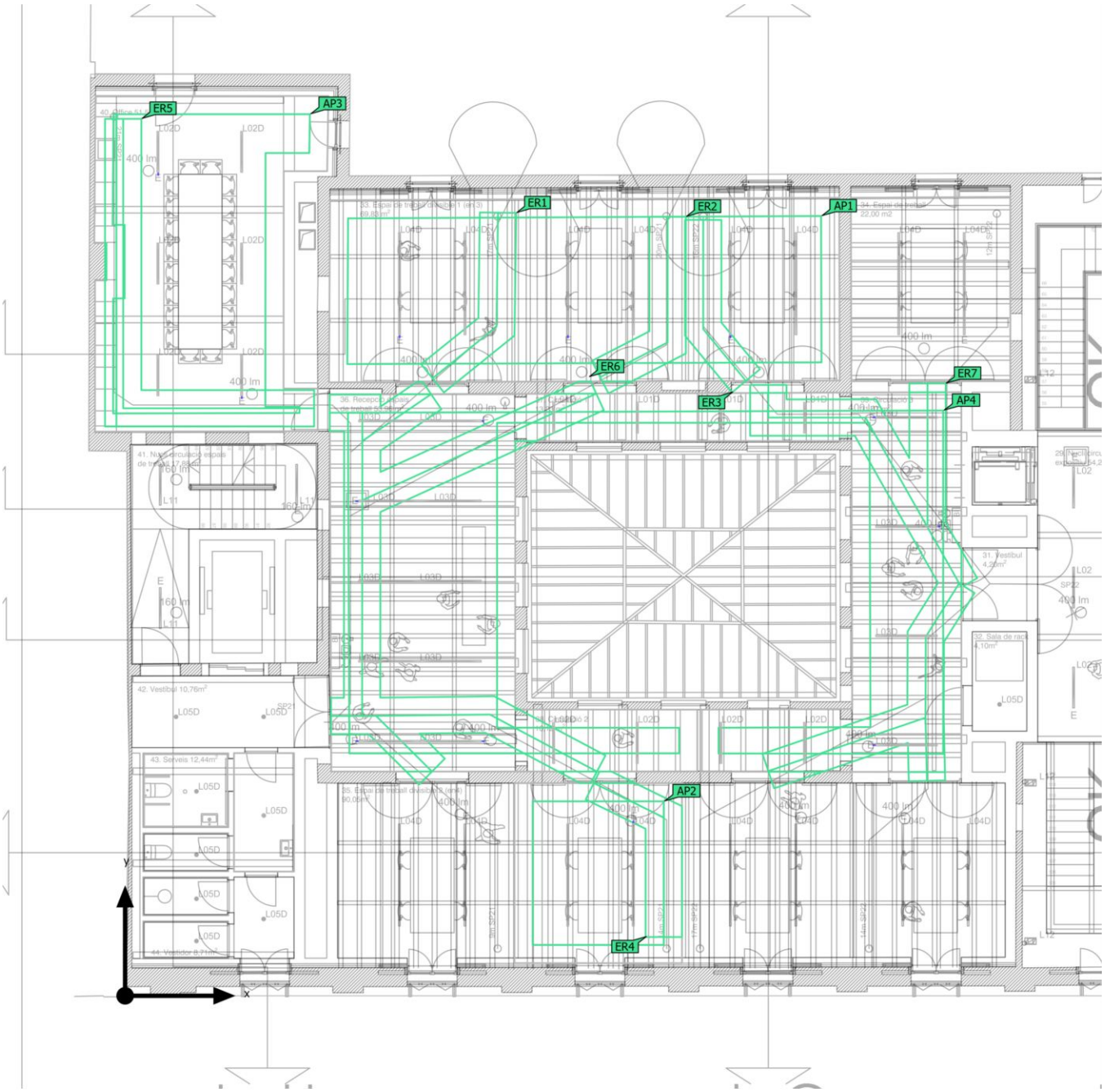
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 11 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.00 lx (≥ 0.50 lx) ✓	5.97 lx	3.08 lx (≥ 3.00 lx) ✓	5.85 lx	0.53 (≥ 0.025) ✓	ER8

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (32. Espai treball divisible - COMPLET) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.25 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.7 lx	0.19 (≥ 0.025) ✓	AP1
Área anti-pánico (35. Espai treball divisible - DIVIDIT) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.91 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.4 lx	0.18 (≥ 0.025) ✓	AP2
Área anti-pánico (36. Espai treball + Circulació) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.09 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.7 lx	0.080 (≥ 0.025) ✓	AP4
Área anti-pánico (39. Office) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.66 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.6 lx	0.16 (≥ 0.025) ✓	AP3

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 33.A Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.90 lx (≥ 0.50 lx) ✓	9.86 lx	3.62 lx (≥ 3.00 lx) ✓	9.00 lx	0.40 (≥ 0.025) ✓	ER1
Salida de emergencia 33.B Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.98 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.4 lx	4.00 lx (≥ 3.00 lx) ✓	9.47 lx	0.42 (≥ 0.025) ✓	ER2
Salida de emergencia 33.C Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	1.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.1 lx	3.92 lx (≥ 3.00 lx) ✓	11.0 lx	0.36 (≥ 0.025) ✓	ER3
Salida de emergencia 35 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.06 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.4 lx	3.27 lx (≥ 3.00 lx) ✓	10.0 lx	0.33 (≥ 0.025) ✓	ER4

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Salidas de emergencia

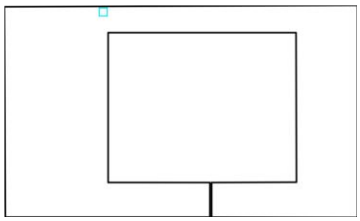
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia 36.A Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.17 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.6 lx	3.27 lx (≥ 3.00 lx) ✓	13.4 lx	0.24 (≥ 0.025) ✓	ER6
Salida de emergencia 36.B Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	2.72 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.3 lx	3.35 lx (≥ 3.00 lx) ✓	13.3 lx	0.25 (≥ 0.025) ✓	ER7
Salida de emergencia 40 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.07 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.7 lx	3.30 lx (≥ 3.00 lx) ✓	10.4 lx	0.32 (≥ 0.025) ✓	ER5

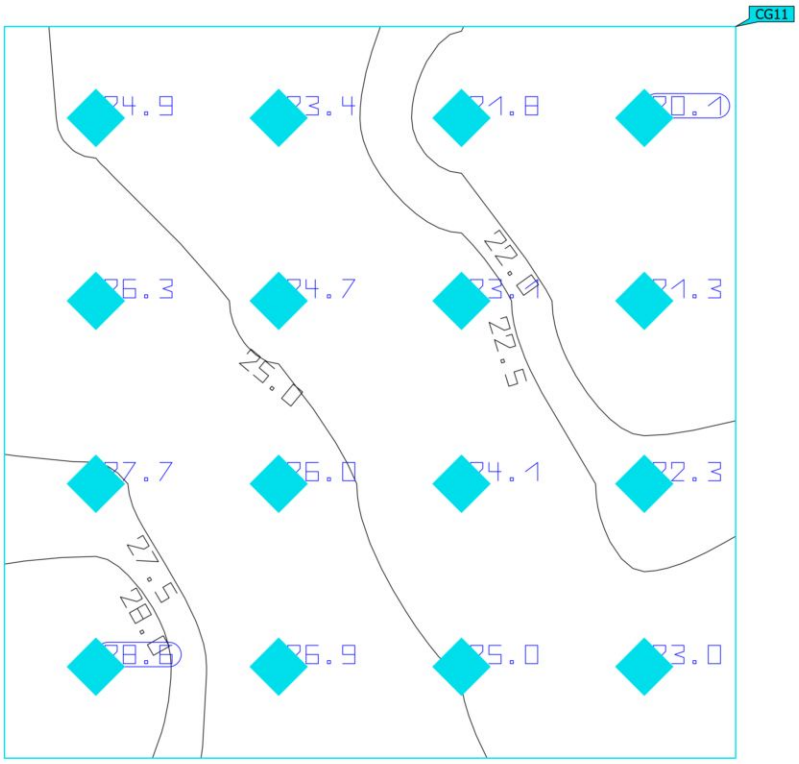
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Espai treball + Circulació (Escena de iluminación de emergencia)

P2. PCI/BIE 1





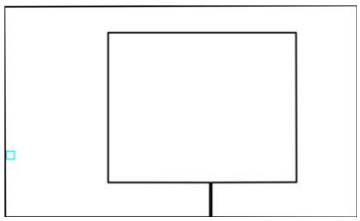
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
P2. PCI/BIE 1 Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	24.3 lx	20.1 lx	28.6 lx	0.83	0.70	CG11

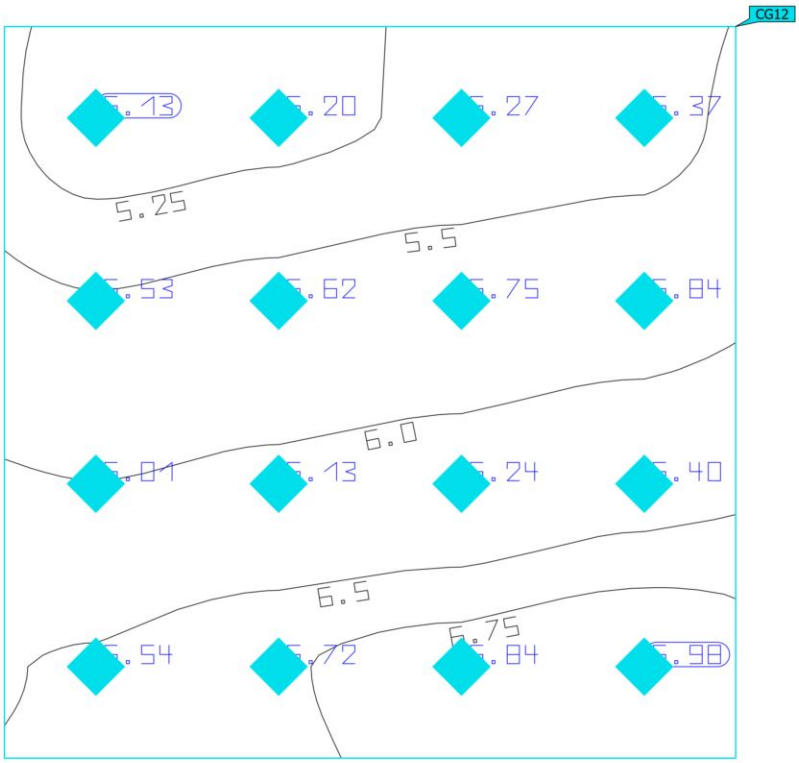
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Espai treball + Circulació (Escena de iluminación de emergencia)

P2. PCI/BIE 2





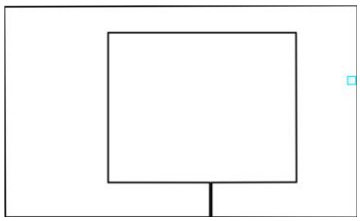
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
P2. PCI/BIE 2 Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	5.97 lx	5.13 lx	6.98 lx	0.86	0.73	CG12

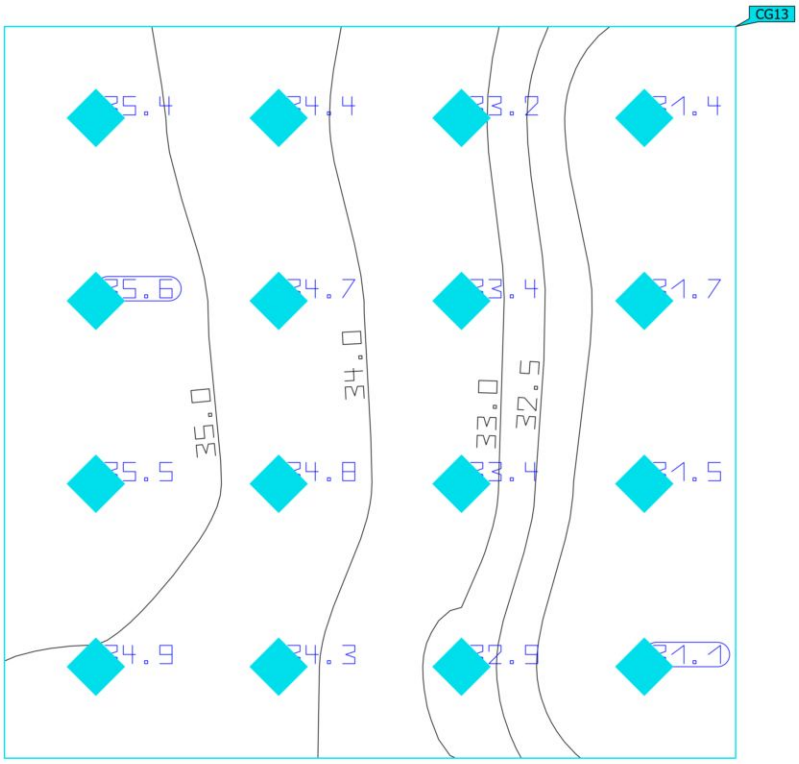
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 · 36. Espai treball + Circulació (Escena de iluminación de emergencia)

P2. PCI/BIE 3





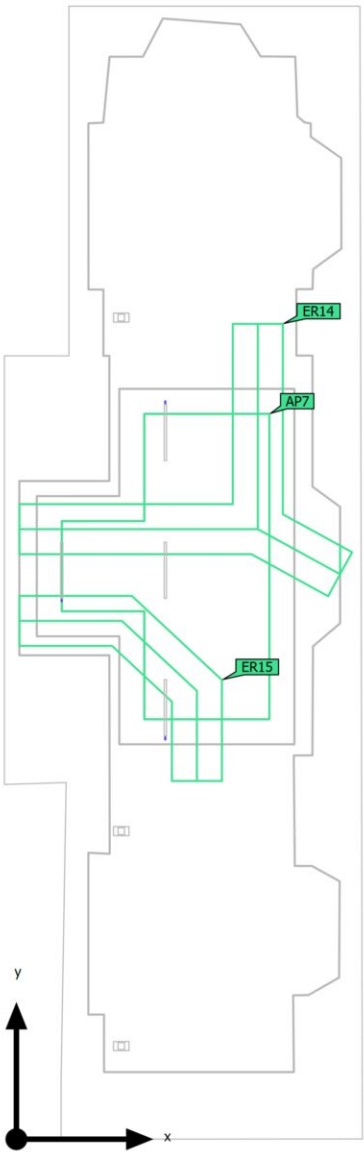
Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	U_o (g_1)	g_2	Índice
P2. PCI/BIE 3 Iluminancia perpendicular Altura: 1.500 m	33.6 lx	31.1 lx	35.6 lx	0.93	0.87	CG13

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PB (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (2. PB-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.72 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.2 lx	0.60 (≥ 0.025) ✓	AP7

Salidas de emergencia

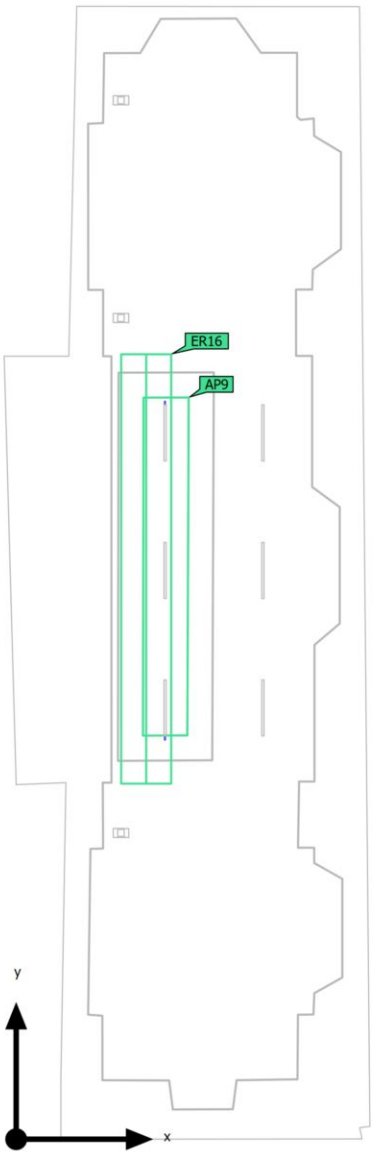
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo PB A Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	5.48 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.2 lx	5.57 lx (≥ 3.00 lx) ✓	9.85 lx	0.57 (≥ 0.025) ✓	ER14
Salida de emergencia Nucli expo PB B Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.89 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.1 lx	6.95 lx (≥ 3.00 lx) ✓	11.1 lx	0.63 (≥ 0.025) ✓	ER15

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

PA (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (9. PA-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	4.78 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.56 lx	0.63 (≥ 0.025) ✓	AP9

Salidas de emergencia

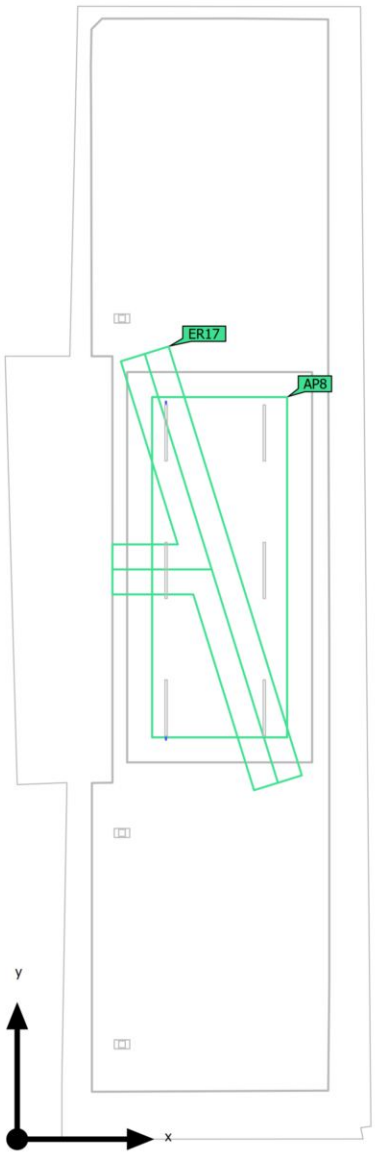
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo PA Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	4.61 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.56 lx	4.74 lx (≥ 3.00 lx) ✓	7.44 lx	0.64 (≥ 0.025) ✓	ER16

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P1 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (19. P1-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.54 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.34 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	AP8

Salidas de emergencia

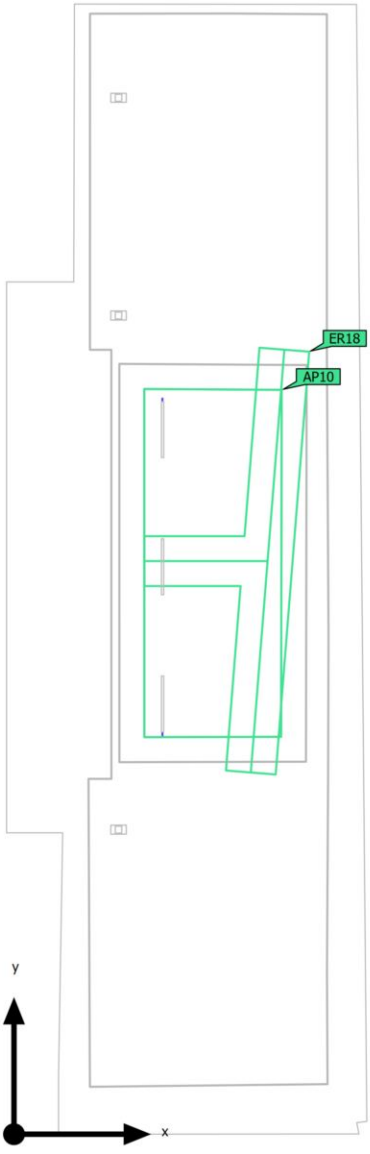
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo P1 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.93 lx (≥ 0.50 lx) ✓	6.27 lx	4.32 lx (≥ 3.00 lx) ✓	6.27 lx	0.69 (≥ 0.025) ✓	ER17

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P2 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (29. P2-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	4.47 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.2 lx	0.40 (≥ 0.025) ✓	AP10

Salidas de emergencia

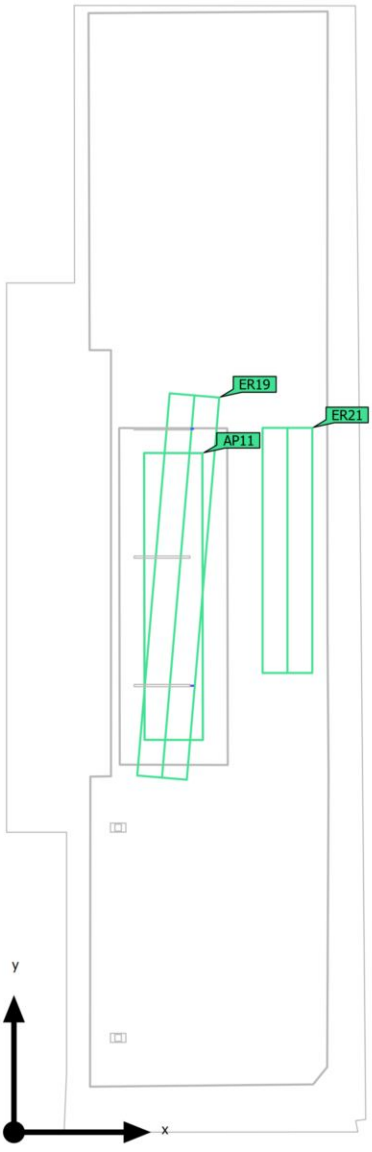
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo P2 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	4.53 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.73 lx	4.56 lx (≥ 3.00 lx) ✓	7.69 lx	0.59 (≥ 0.025) ✓	ER18

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P3 (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (44. P3-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	7.40 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.1 lx	0.61 (≥ 0.025) ✓	AP11

Salidas de emergencia

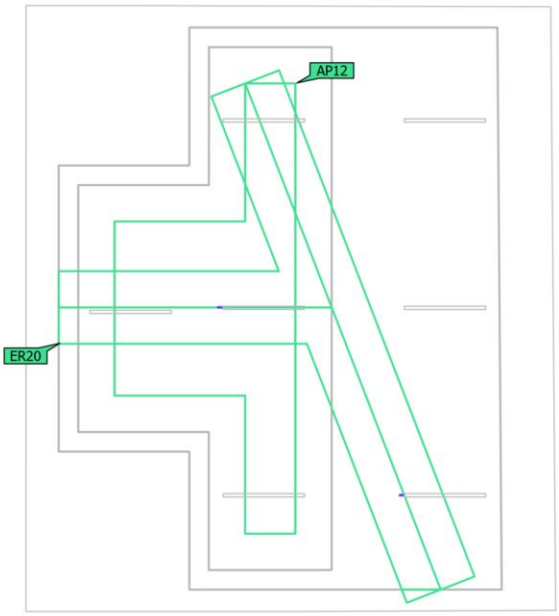
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo P3 A Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.18 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.2 lx	6.64 lx (≥ 3.00 lx) ✓	12.0 lx	0.56 (≥ 0.025) ✓	ER19
Salida de emergencia Nucli expo P3 B Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 1.425 m	3.19 lx (≥ 0.50 lx) ✓	12.1 lx	3.21 lx (≥ 3.00 lx) ✓	11.0 lx	0.29 (≥ 0.025) ✓	ER21

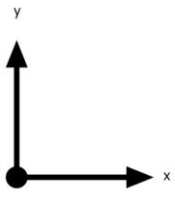
Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P4 terrat (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo





LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

P4 terrat (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (59. P4-nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.45 lx (≥ 0.50 lx) ✓	13.2 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	AP12

Salidas de emergencia

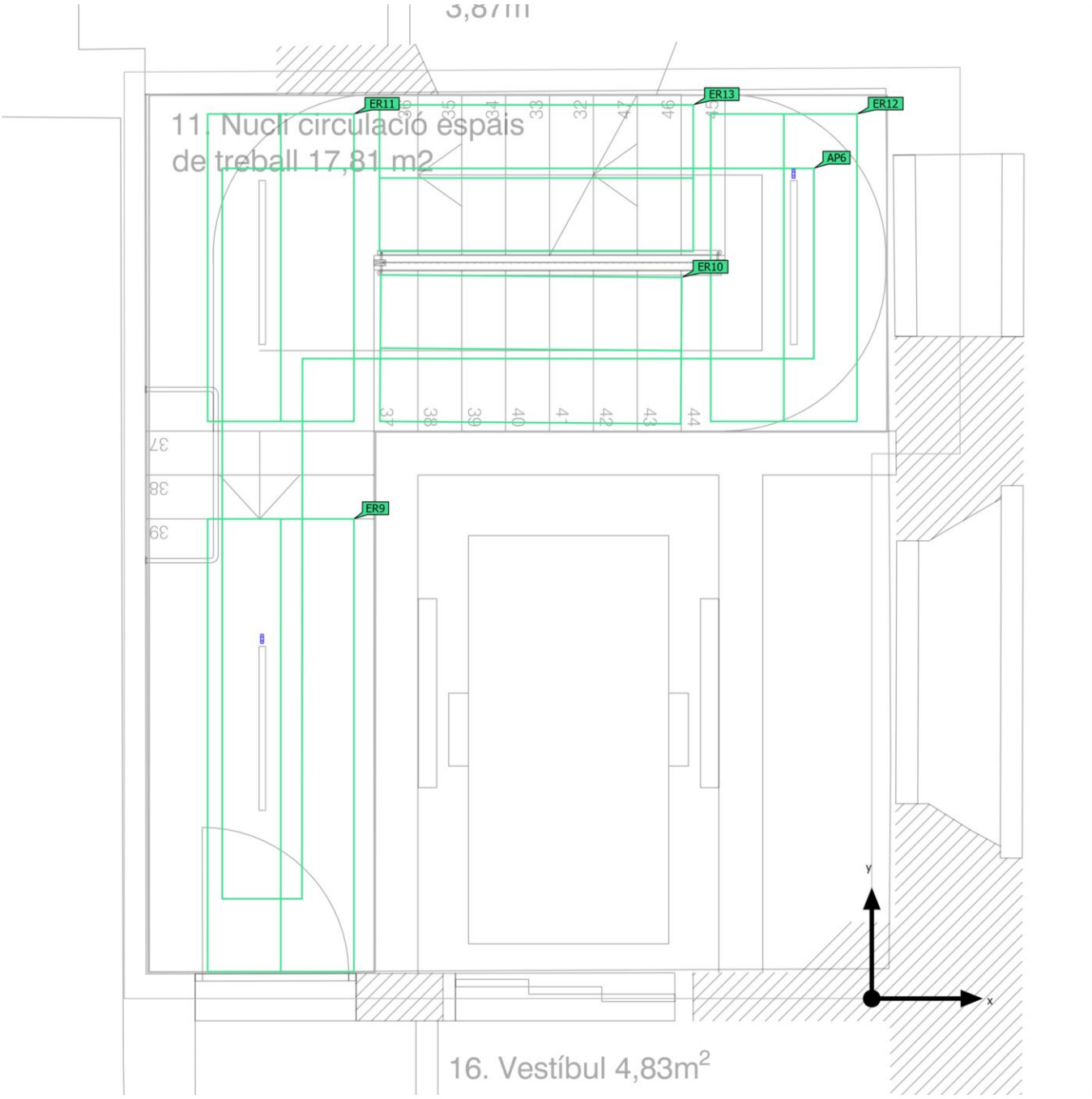
Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli expo P4 Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	3.30 lx (≥ 0.50 lx) ✓	14.0 lx	3.68 lx (≥ 3.00 lx) ✓	14.0 lx	0.26 (≥ 0.025) ✓	ER20

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

Nucli treball (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo



Nucli treball (Escena de iluminación de emergencia)

Objetos de cálculo

Superficies antipánico

Propiedades	$E_{mín}$ (Nominal)	$E_{máx}$	U_d (Nominal)	Índice
Área anti-pánico (Nucli) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 0.000 m	6.96 lx (≥ 0.50 lx) ✓	20.6 lx	0.34 (≥ 0.025) ✓	AP6

Salidas de emergencia

Propiedades	$E_{mín}$ Superficie media (Nominal)	$E_{máx}$ Superficie media	$E_{mín}$ Línea media (Nominal)	$E_{máx}$ Línea media	U_d (Nominal)	Índice
Salida de emergencia Nucli treball A Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 5.615 m	6.57 lx (≥ 0.50 lx) ✓	21.5 lx	6.97 lx (≥ 3.00 lx) ✓	21.3 lx	0.33 (≥ 0.025) ✓	ER9
Salida de emergencia Nucli treball B Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 5.198 m	4.33 lx (≥ 0.50 lx) ✓	10.6 lx	4.82 lx (≥ 3.00 lx) ✓	10.6 lx	0.45 (≥ 0.025) ✓	ER11
Salida de emergencia Nucli treball C Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 5.034 m	7.05 lx (≥ 0.50 lx) ✓	8.43 lx	7.28 lx (≥ 3.00 lx) ✓	8.41 lx	0.87 (≥ 0.025) ✓	ER13
Salida de emergencia Nucli treball D Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 3.897 m	5.82 lx (≥ 0.50 lx) ✓	7.29 lx	5.94 lx (≥ 3.00 lx) ✓	7.26 lx	0.82 (≥ 0.025) ✓	ER12
Salida de emergencia Nucli treball E Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) Altura: 2.932 m	2.80 lx (≥ 0.50 lx) ✓	11.4 lx	3.22 lx (≥ 3.00 lx) ✓	10.7 lx	0.30 (≥ 0.025) ✓	ER10

Indicaciones para planificación:
El cálculo de la escena de iluminación de emergencia se ha realizado con la primera reflexión y sin tener en cuenta los muebles colocados.

LAMP, SAU es Responsable del tratamiento de conformidad con el GDPR y la LOPDGDD. Puede ver la política de privacidad en www.lamp.es y ejercer sus derechos en datos@lamp.es

MC 5.6.4. Estudi lumínic d’emergències

Proyecto de iluminación de emergencia

Proyecto:

ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Proyectista:

Departamento de proyectos

Empresa proyectista:

Daisalux

Dirección:

C. Ibarredi 4, Pol. Júndiz

Localidad:

Vitoria

Teléfono:

945290181

Fax:

945290229

Mail:

proyectos@daisalux.com

Catálogo DAISALUX

No es correcto utilizar este programa para efectuar informes con referencias que no estén introducidas en los catálogos Daisalux. En ningún caso se pueden extrapolar resultados a otras referencias de otros fabricantes por similitud en lúmenes declarados. Los mismos lúmenes emitidos por luminarias de distinto tipo pueden producir resultados de iluminación absolutamente distintos. La validez de los datos se basa de forma fundamental en los datos técnicos asociados a cada referencia: los lúmenes emitidos y la distribución de la emisión de cada tipo de aparato.

Catálogo Daisalux utilizado: Catálogo España (uso privado) - 2026-02-03

Objetivos lumínicos

Siguiendo las normativas referentes a la instalación de emergencia (entre ellas el Código Técnico de la Edificación), no se tiene en cuenta la reflexión de paredes y techos. De esta forma, el programa DAISA efectúa un cálculo de mínimos. Asegura que el nivel de iluminación recibido sobre el suelo es siempre, igual o superior al calculado.

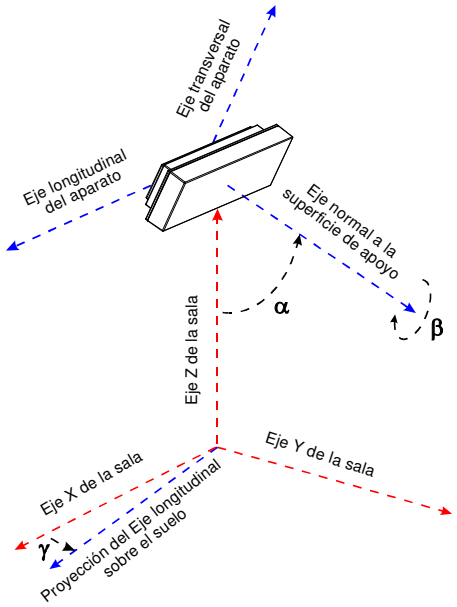
Cálculos realizados según norma *: CTE DB-SUA4 / REBT ITC-BT-28/RSCIEI / BOPB nº83 05/04/2008

Puntos de seguridad: Cálculo realizado en el Punto de Seguridad o Cuadro Eléctrico a su altura de utilización (h). La iluminancia puede ser horizontal o vertical según exija norma. En el caso vertical, se necesita especificar el ángulo gamma de orientación de la superficie en el plano.

Nota: DAISALUX no se responsabiliza ni de los proyectos ni de las posibles modificaciones de los mismos realizadas por personal ajeno a la empresa

(*) Es posible que algún plano tenga sus objetivos lumínicos diferentes a los del proyecto.

Definición de ejes y ángulos



γ : Ángulo que forman la proyección del eje longitudinal del aparato sobre el plano del suelo y el eje X del plano (Positivo en sentido contrario a las agujas del reloj cuando miramos desde el techo). El valor 0 del ángulo es cuando el eje longitudinal de la luminaria es paralelo al eje X de la sala.

α : Ángulo que forma el eje normal a la superficie de fijación del aparato con el eje Z de la sala. (Un valor 90 es colocación en pared y 0 colocación en techo).

β : Autogiro del aparato sobre el eje normal a su superficie de amarre.

Información del plano

PLANTA BAJA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

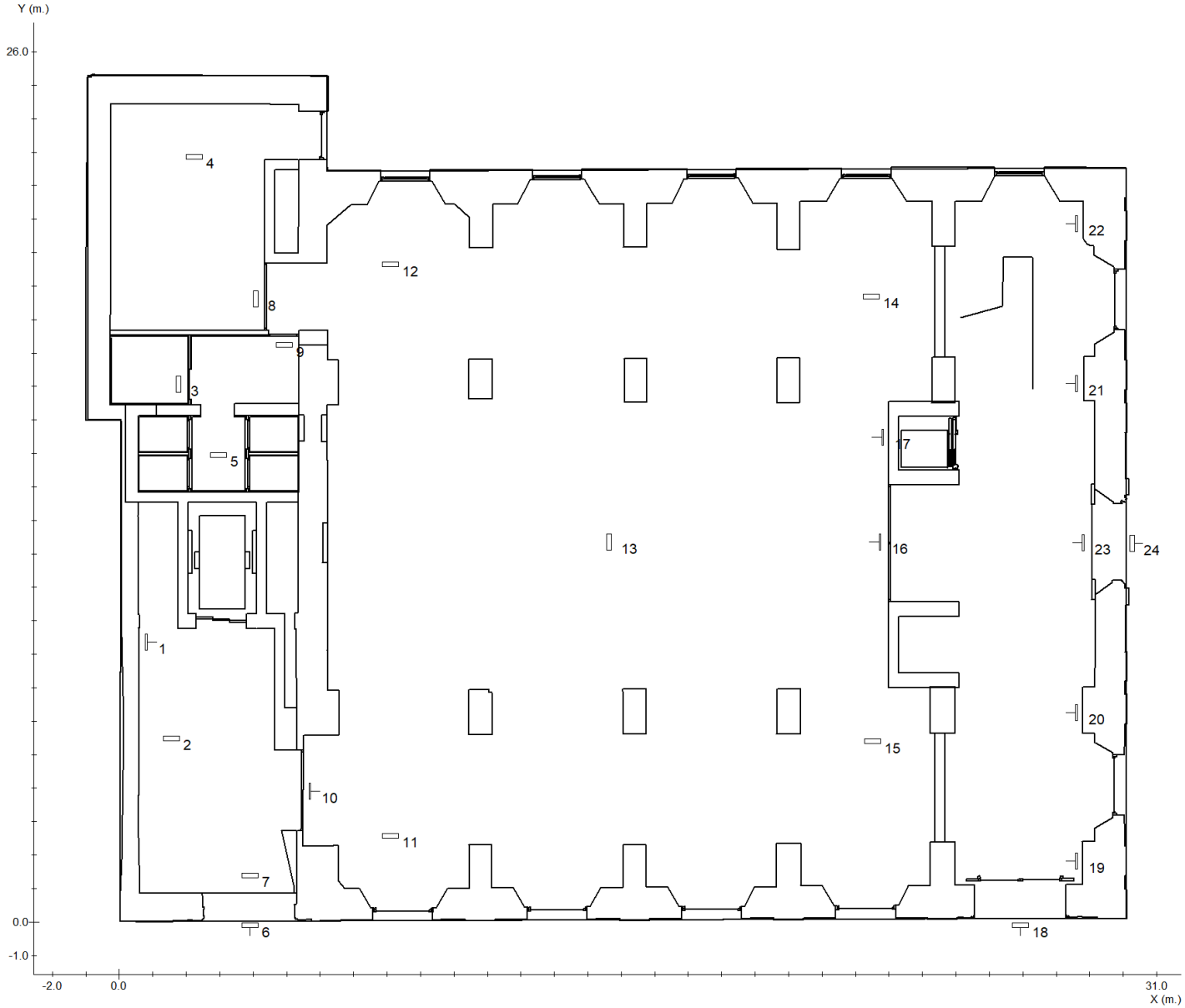
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA



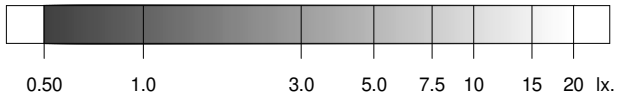
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	0.81	8.37	2.50	-90	90	0
2	SPICA N8 (B)	1.55	5.48	4.00	180	0	0
3	HYDRA LD N3	1.77	16.08	2.54	-90	0	0
4	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.24	22.87	4.00	-180	0	0
5	HYDRA LD N3	2.96	13.96	2.54	0	0	0
6	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	3.90	-0.10	4.66	-180	90	0
7	SPICA N8 (B)	3.90	1.39	4.00	180	0	0
8	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	4.08	18.62	4.00	-90	0	0
9	HYDRA LD N3	4.92	17.24	2.54	0	0	0
10	HYDRA LD N3	5.69	3.90	3.00	-90	90	0
11	ZES LD N24 A	8.10	2.57	8.14	0	0	0
12	ZES LD N24 A	8.10	19.65	8.14	0	0	0
13	ZES LD N24 A	14.64	11.34	8.14	-90	0	0
14	ZES LD N24 A	22.47	18.69	8.14	0	0	0
15	ZES LD N24 A	22.50	5.40	8.14	0	0	0
16	HYDRA LD N3	22.73	11.34	3.00	90	90	0
17	HYDRA LD N3	22.81	14.47	3.00	90	90	0
18	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	26.92	-0.10	4.66	-180	90	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N10	28.60	1.83	4.30	90	90	0
20	HYDRA LD N10	28.60	6.25	4.30	90	90	0
21	HYDRA LD N10	28.60	16.10	4.30	90	90	0
22	HYDRA LD N6	28.60	20.87	2.50	90	90	0
23	HYDRA LD N10	28.80	11.33	4.30	90	90	0
24	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	30.26	11.32	4.66	-90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



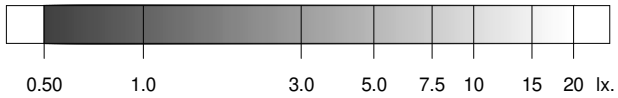
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	28.51 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	82.3 % de 647.3 m²
Iluminación media:	----	5.24 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

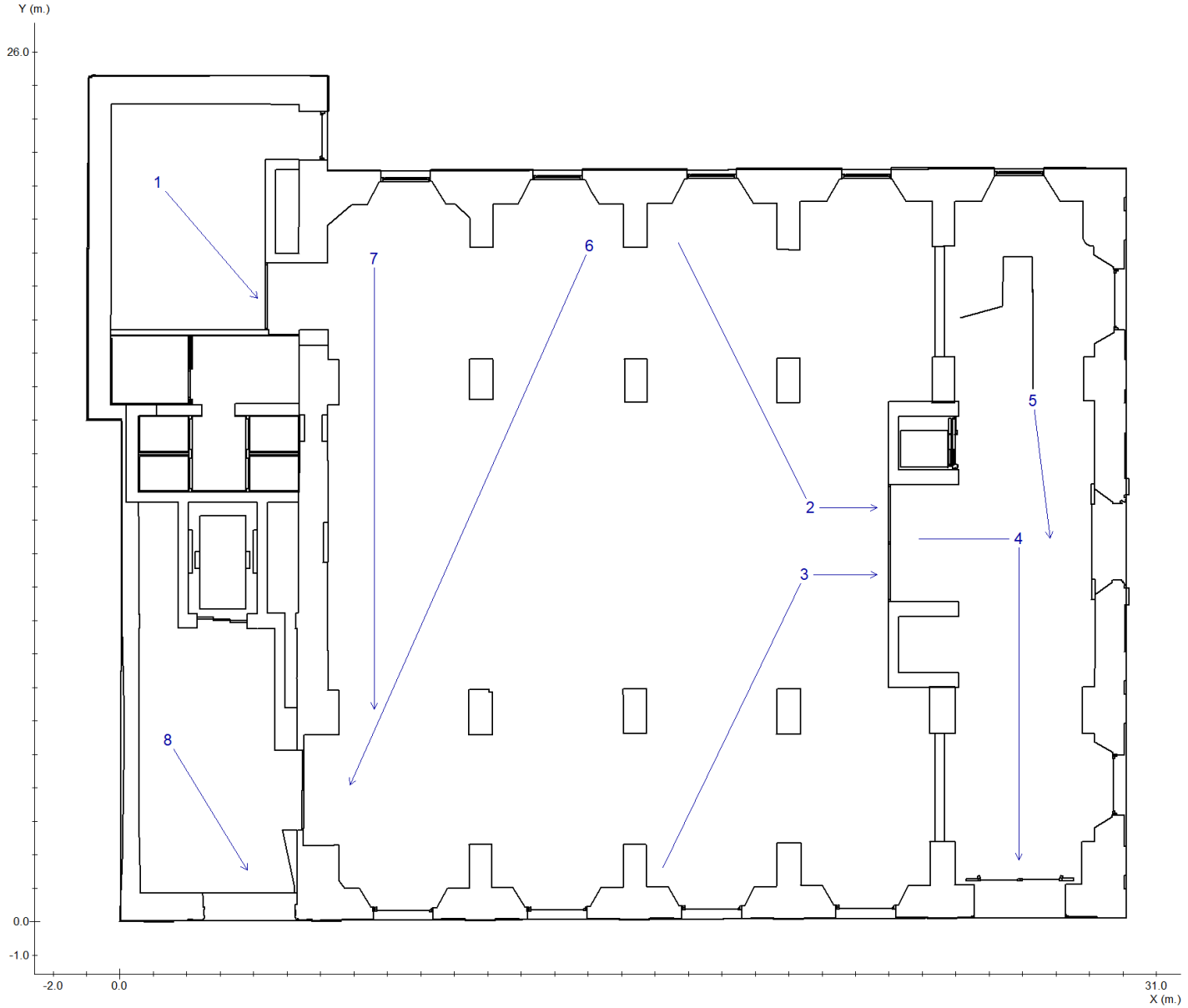
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	37.26 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	82.1 % de 647.3 m²
Iluminación media:	----	6.18 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	82.1 % de 647.3 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	37.26 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

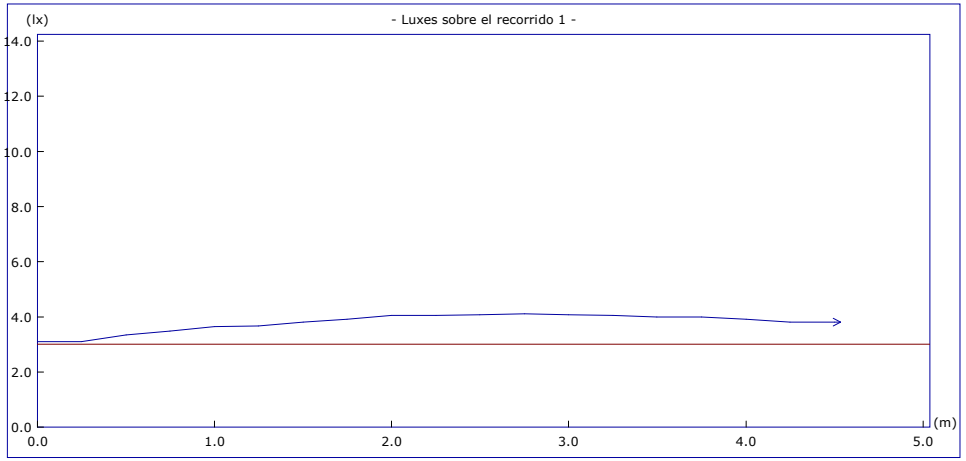
Plano : PLANTA BAJA



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA

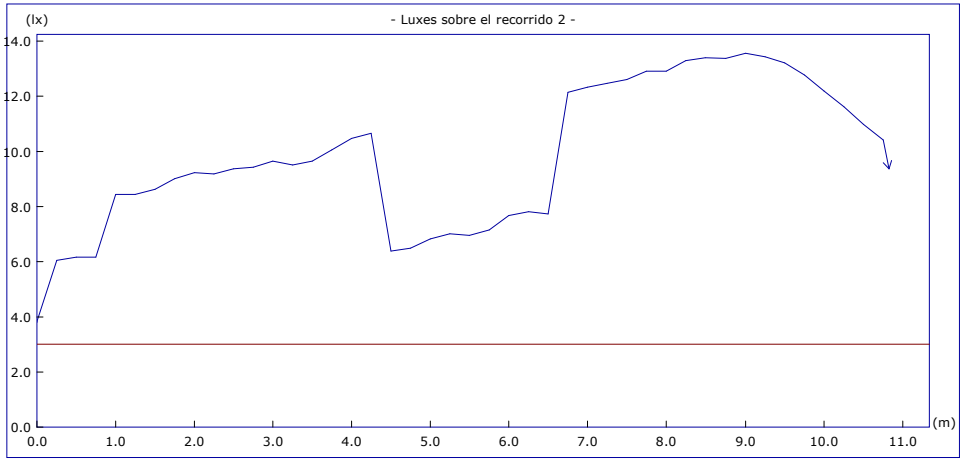
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.33 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.09 lx.
lx. máximos:	----	4.11 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



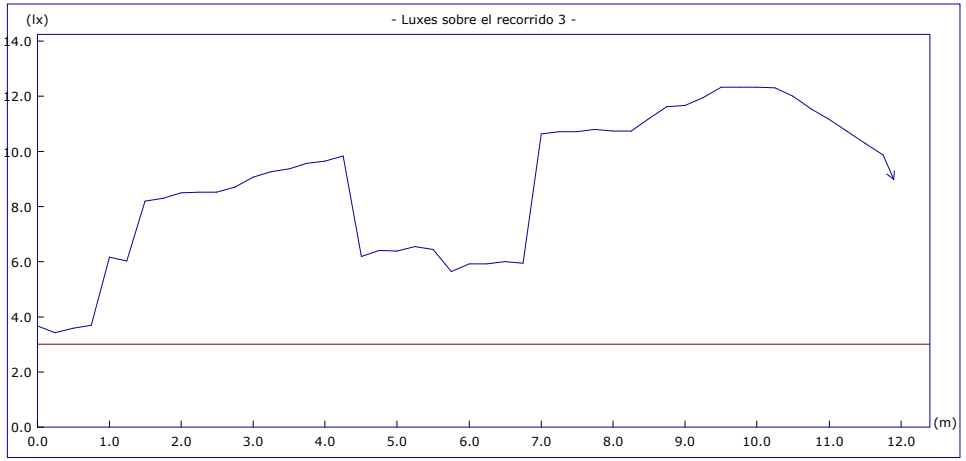
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.55 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.82 lx.
lx. máximos:	----	13.56 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA

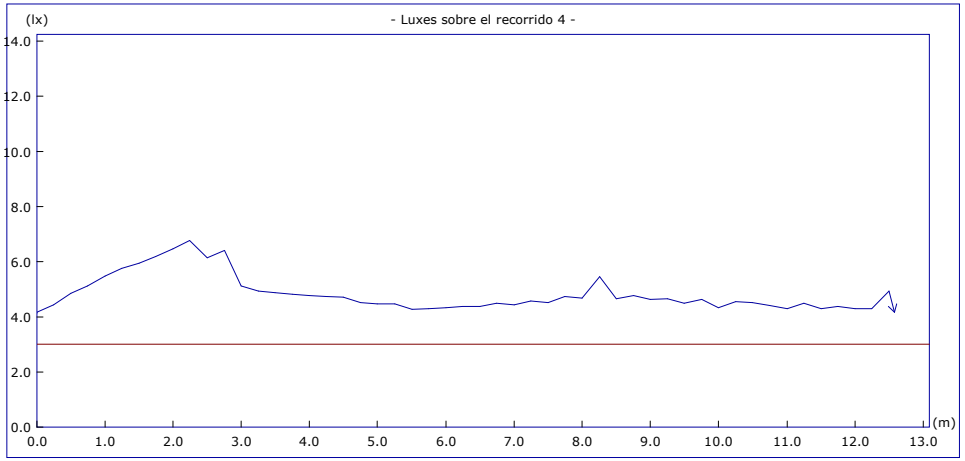
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	3.61 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.42 lx.
lx. máximos:	----	12.33 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



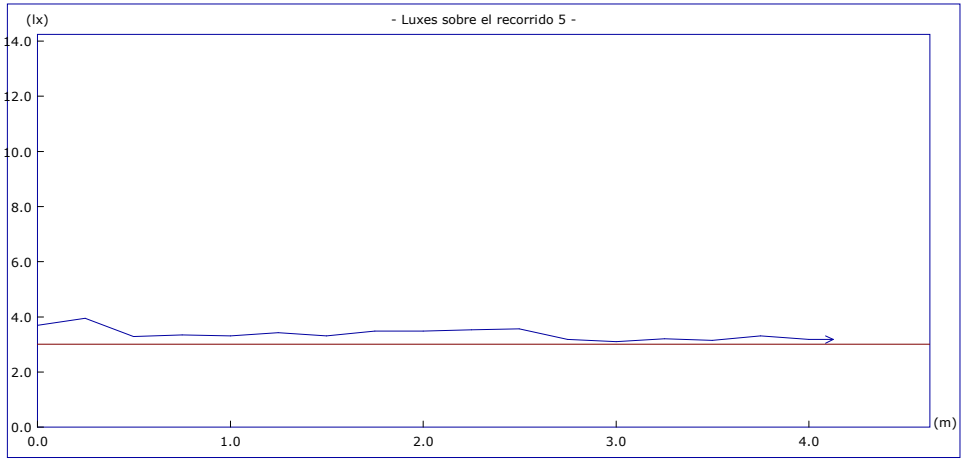
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.63 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.14 lx.
lx. máximos:	----	6.76 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA

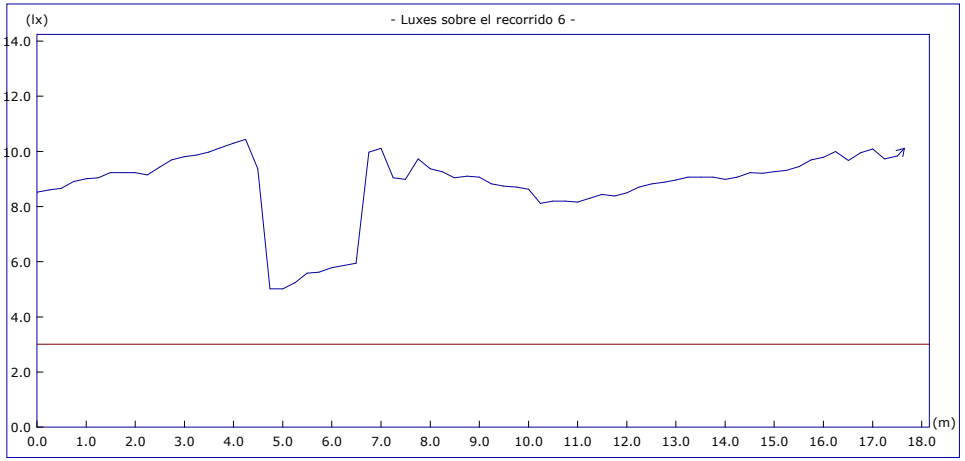
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.28 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.08 lx.
lx. máximos:	----	3.93 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

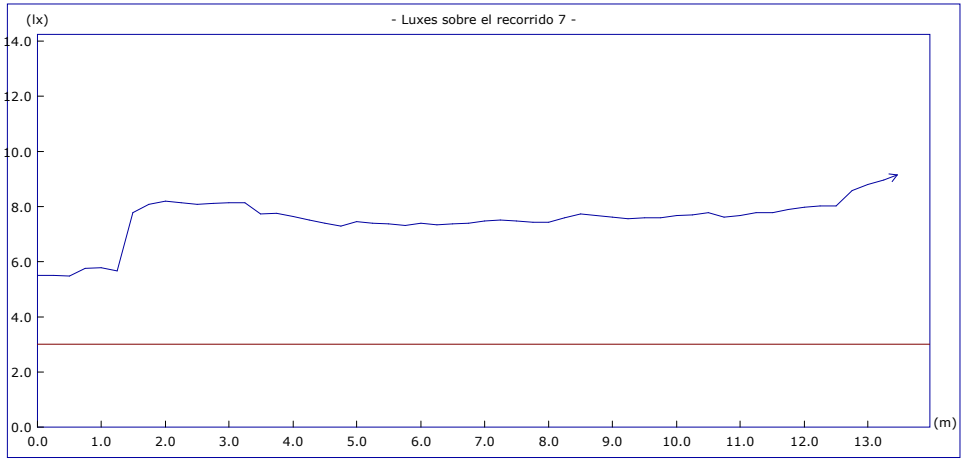
Recorrido 6



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.08 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.01 lx.
lx. máximos:	----	10.43 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

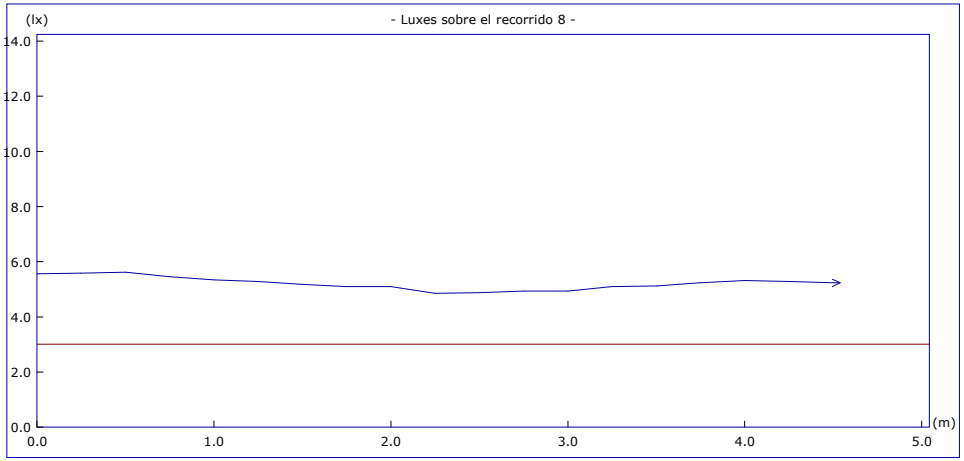
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.67 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.48 lx.
lx. máximos:	----	9.14 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 8

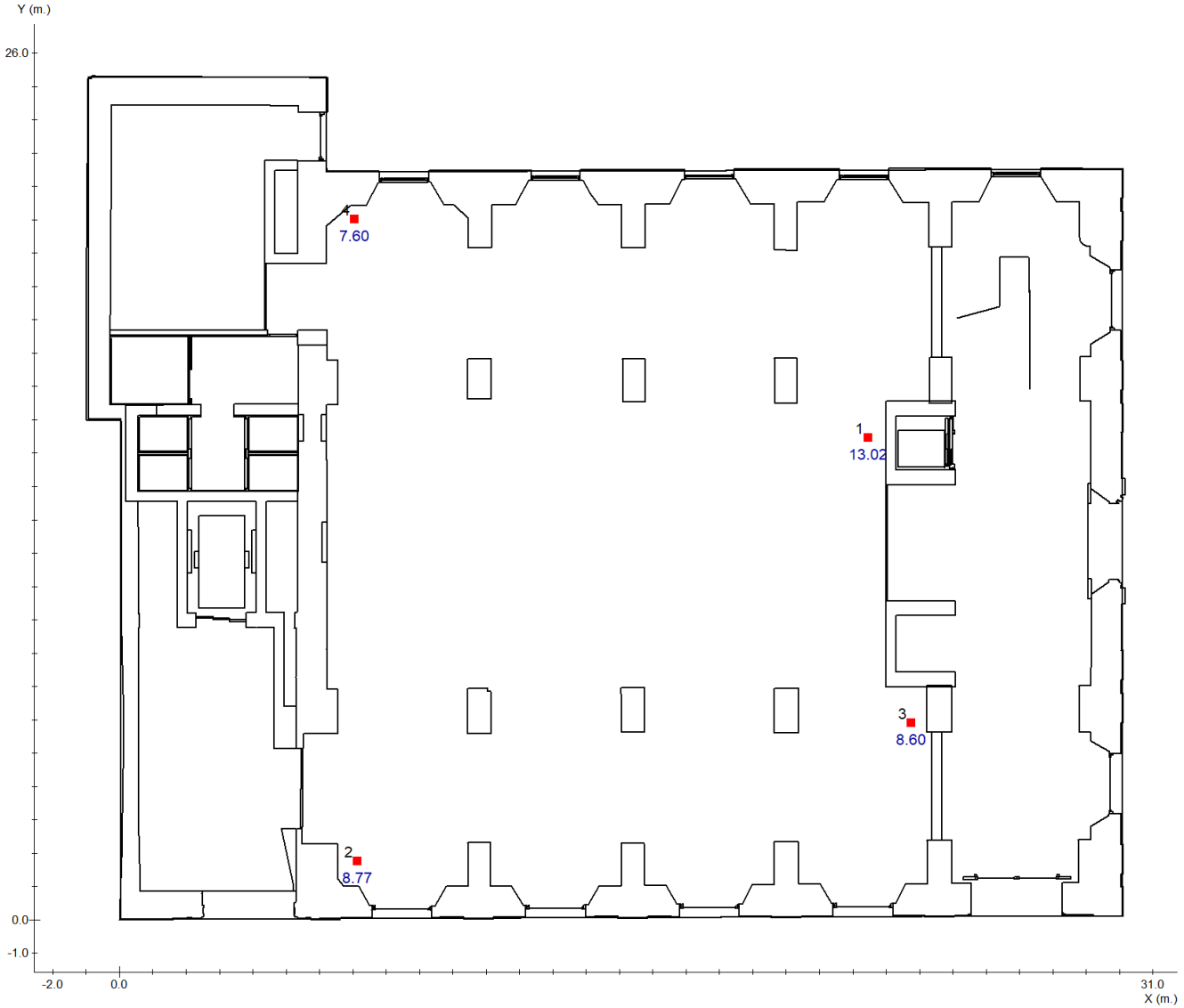


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.15 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.85 lx.
lx. máximos:	----	5.60 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA



■ Punto de Seguridad

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	22.46	14.46	1.20	-	5.00	13.02 (H)
2	7.14	1.76	1.20	-	5.00	8.77 (H)
3	23.74	5.91	1.20	-	5.00	8.60 (H)
4	7.04	21.02	1.20	-	5.00	7.60 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA BAJA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
3	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		542.34
2	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		226.86
1	HYDRA LD N6		76.35
4	HYDRA LD N10		415.00
7	HYDRA LD N3		445.76
5	ZES LD N24 A		2221.70
2	SPICA N8 (B)		280.54
		Precio Total (PVP)	4208.55

ALTILLO INTERMEDIO

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

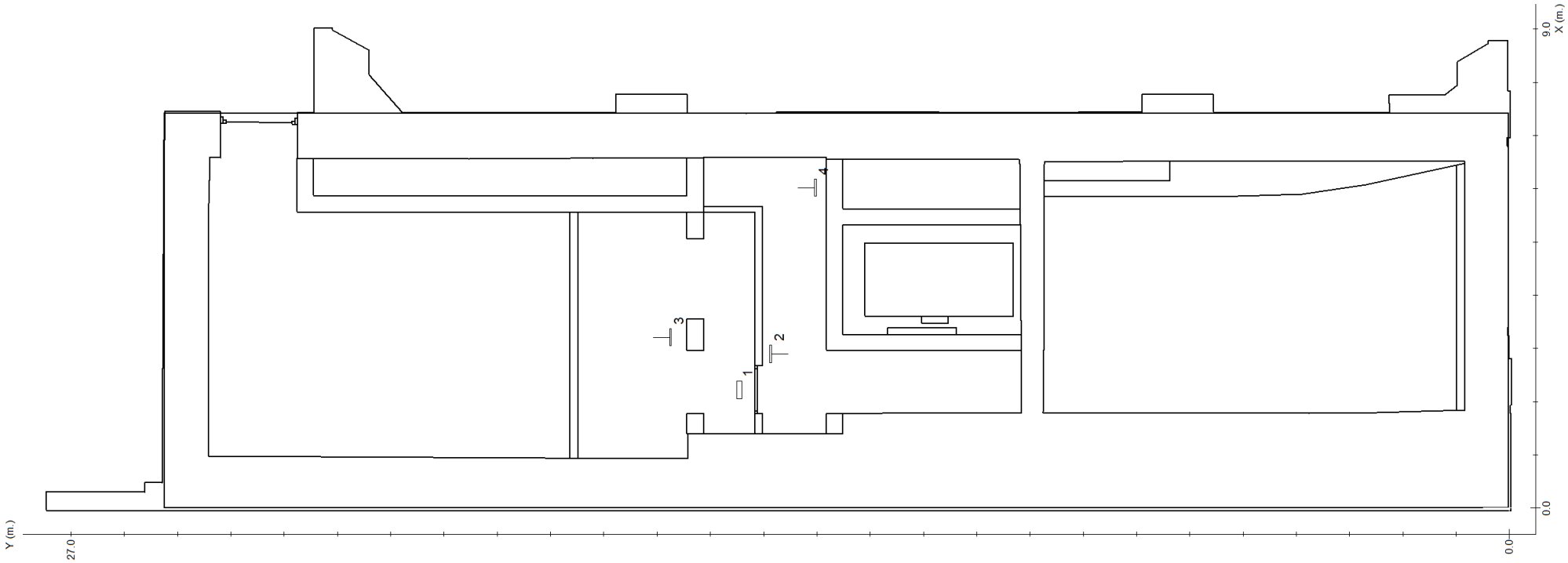
Lista de productos 4

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.20 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO INTERMEDIO

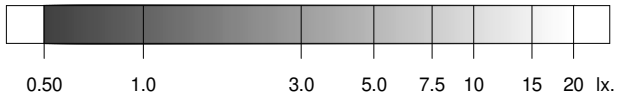


Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	2.22	14.45	2.35	0	0	0
2	HYDRA LD N3	2.90	13.87	2.35	180	90	0
3	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	3.21	15.75	2.35	0	90	0
4	HYDRA LD N6	6.02	13.03	2.50	0	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



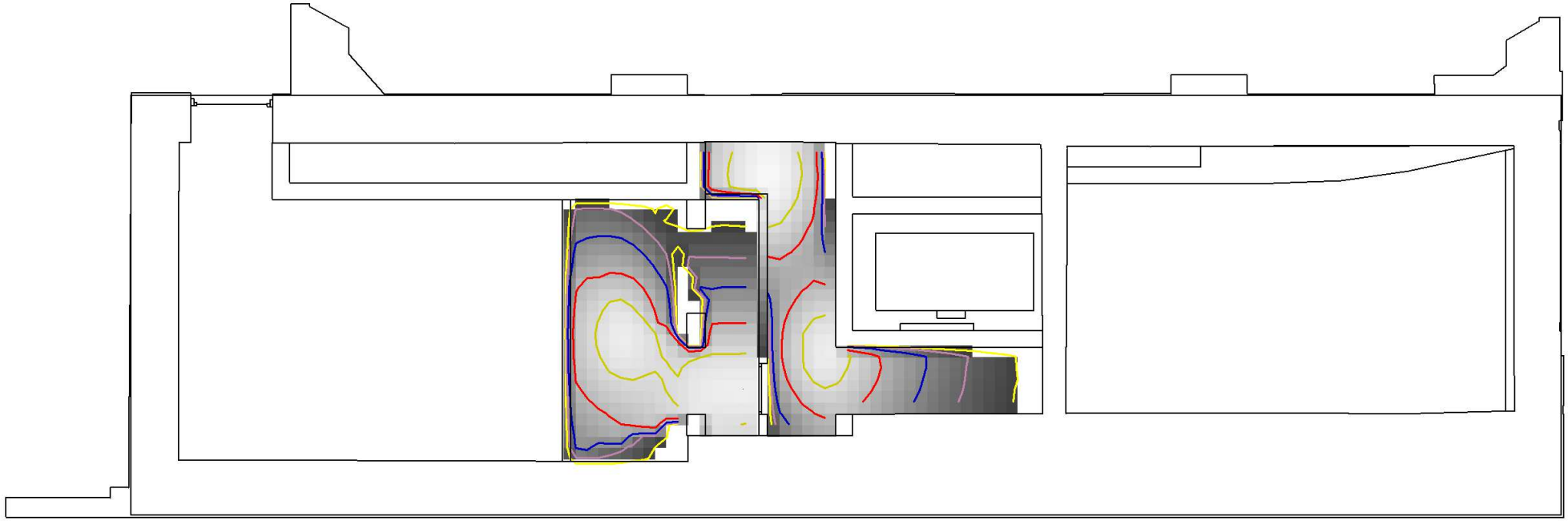
Leyenda:



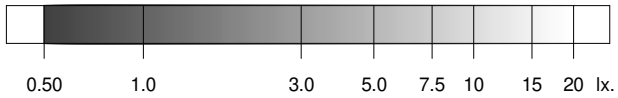
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	14.13 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	13.7 % de 178.7 m²
Iluminación media:	----	0.38 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	37.26 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	13.4 % de 178.7 m²
Iluminación media:	----	0.73 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	**Resultados**
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	13.4 % de 178.7 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	37.26 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO INTERMEDIO

Cantidad	Referencia		Precio (€)
2	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		201.52
1	HYDRA LD N6		76.35
1	HYDRA LD N3		63.68
		Precio Total (PVP)	341.55

Información del plano

ALTILLO

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

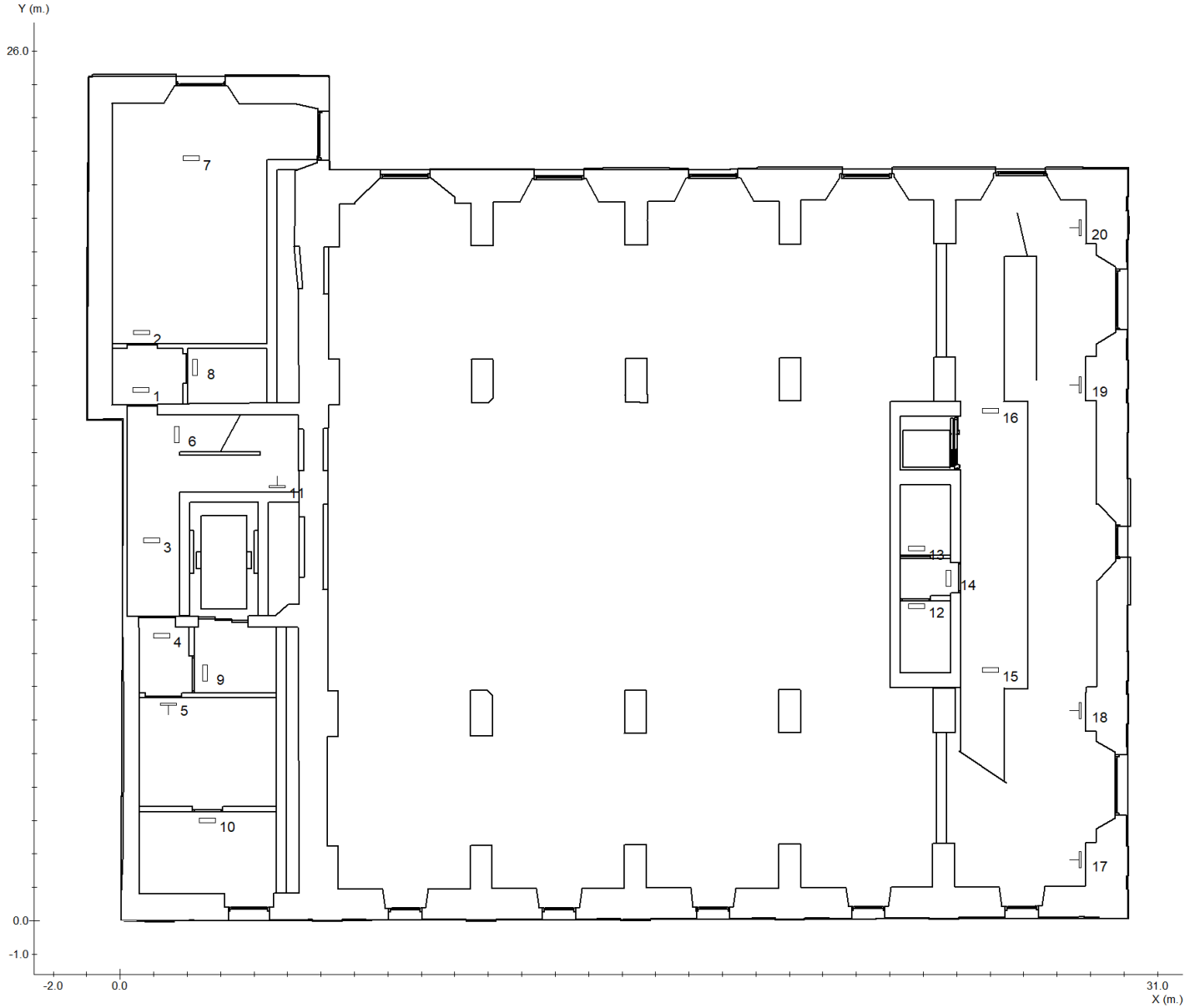
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

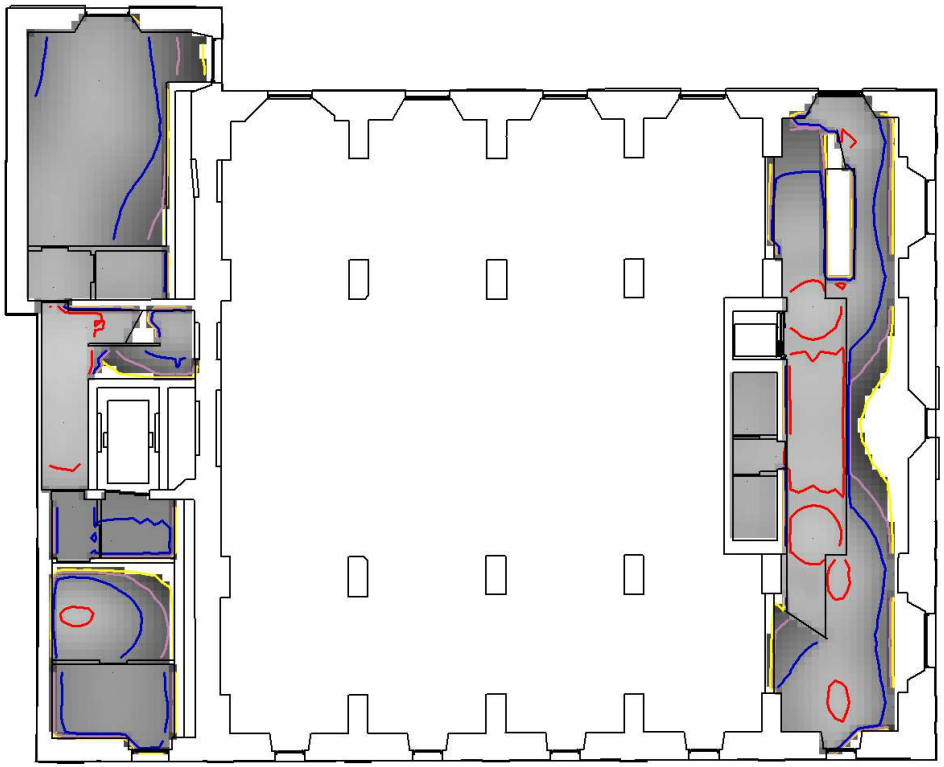
Plano : ALTILLO



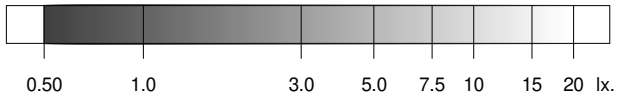
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	0.61	15.87	2.50	-180	0	0
2	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	0.63	17.59	2.50	-180	0	0
3	HYDRA LD N3	0.94	11.37	2.36	-180	0	0
4	HYDRA LD N3	1.24	8.53	3.80	-180	0	0
5	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	1.44	6.48	2.50	-180	90	0
6	HYDRA LD N3	1.69	14.53	2.50	-90	0	0
7	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	2.13	22.79	2.50	-180	0	0
8	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	2.24	16.53	2.50	-90	0	0
9	HYDRA LD N3	2.53	7.40	3.80	-90	0	0
10	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.59	3.00	3.80	-180	0	0
11	HYDRA LD N3	4.69	12.98	2.50	0	90	0
12	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	23.80	9.41	2.50	180	0	0
13	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	23.80	11.14	2.50	180	0	0
14	HYDRA LD N3	24.75	10.23	2.50	-90	0	0
15	SPICA N8 (B)	26.00	7.50	3.00	0	0	0
16	SPICA N8 (B)	26.00	15.24	3.00	0	0	0
17	HYDRA LD N6	28.69	1.83	2.85	90	90	0
18	HYDRA LD N6	28.69	6.28	2.85	90	90	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N6	28.69	16.01	2.85	90	90	0
20	HYDRA LD N6	28.69	20.71	2.85	90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



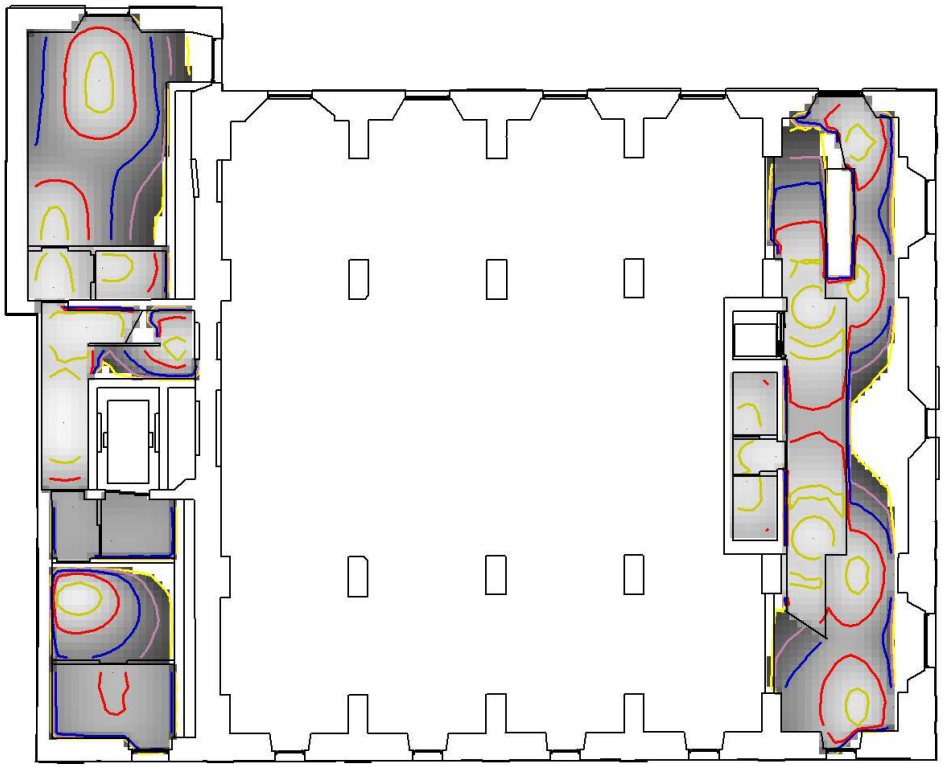
Leyenda:



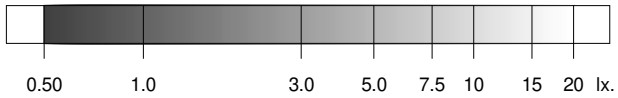
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	14.87 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	26.0 % de 645.8 m²
Iluminación media:	----	0.83 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

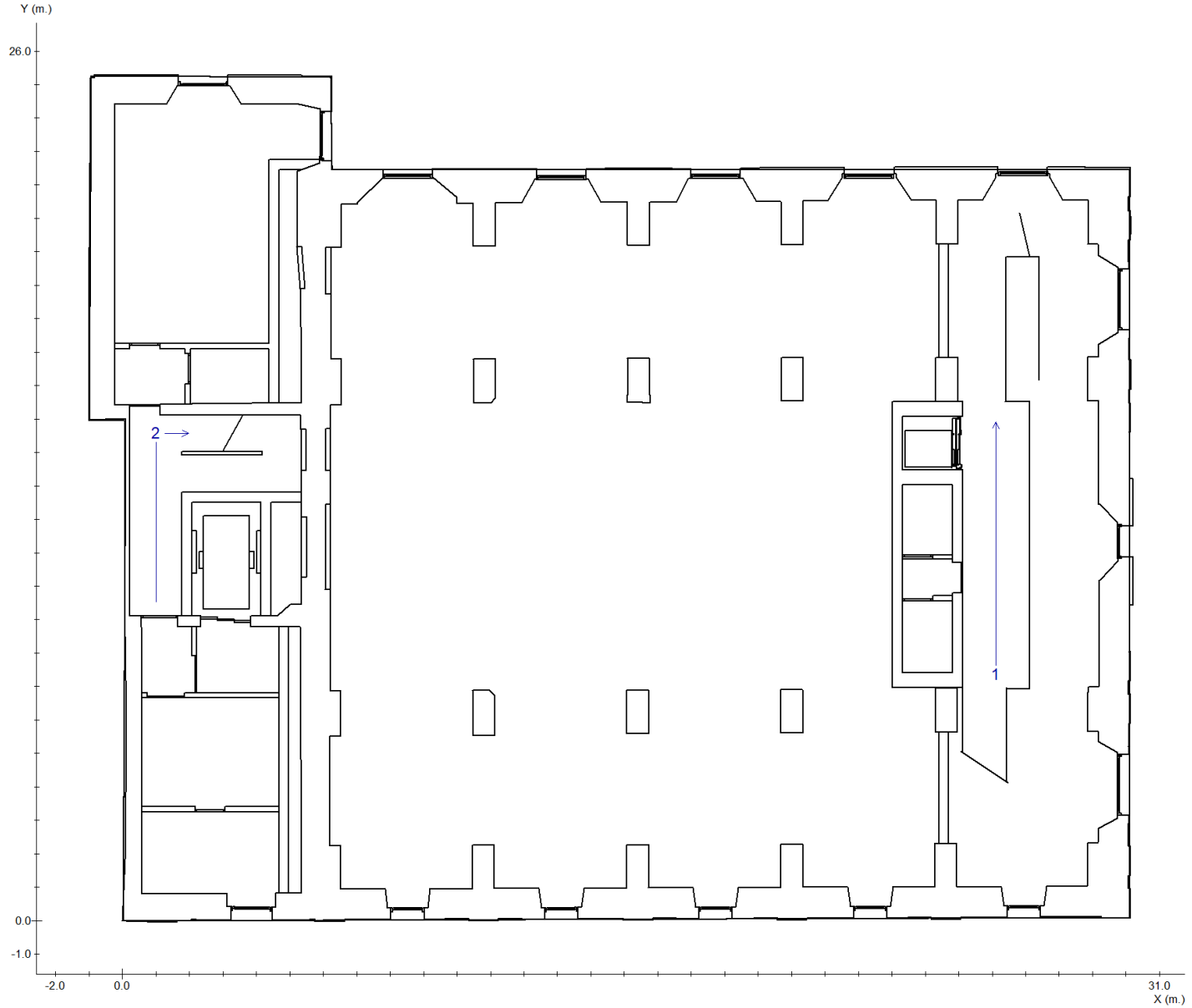
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	34.21 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	25.6 % de 645.8 m²
Iluminación media:	----	1.40 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	**Resultados**
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	25.6 % de 645.8 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	34.21 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

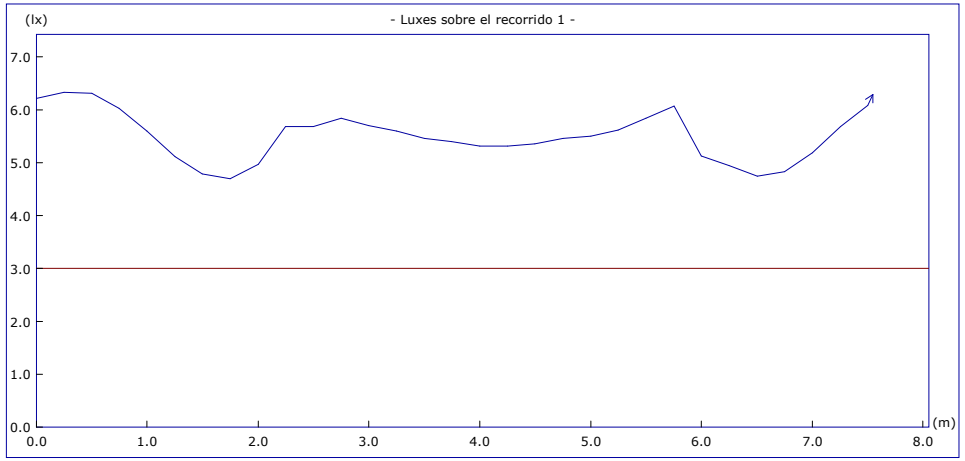
Plano : ALTILLO



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO

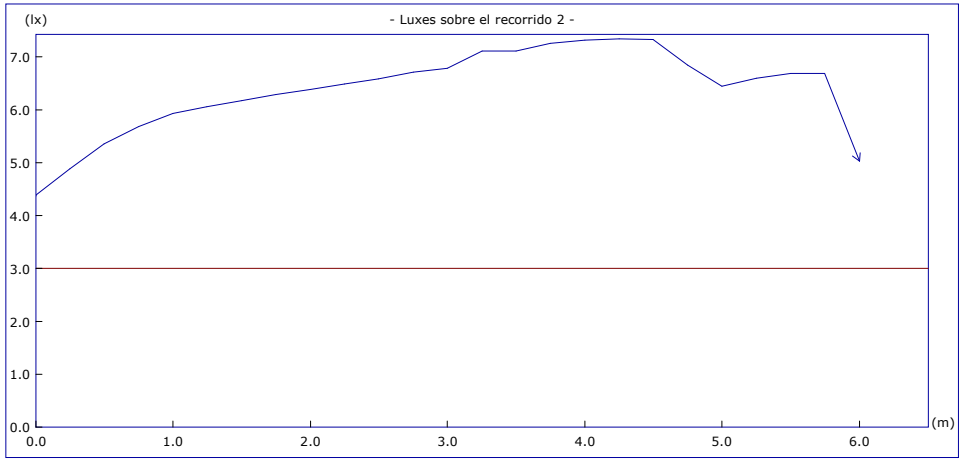
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.35 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.70 lx.
lx. máximos:	----	6.33 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2

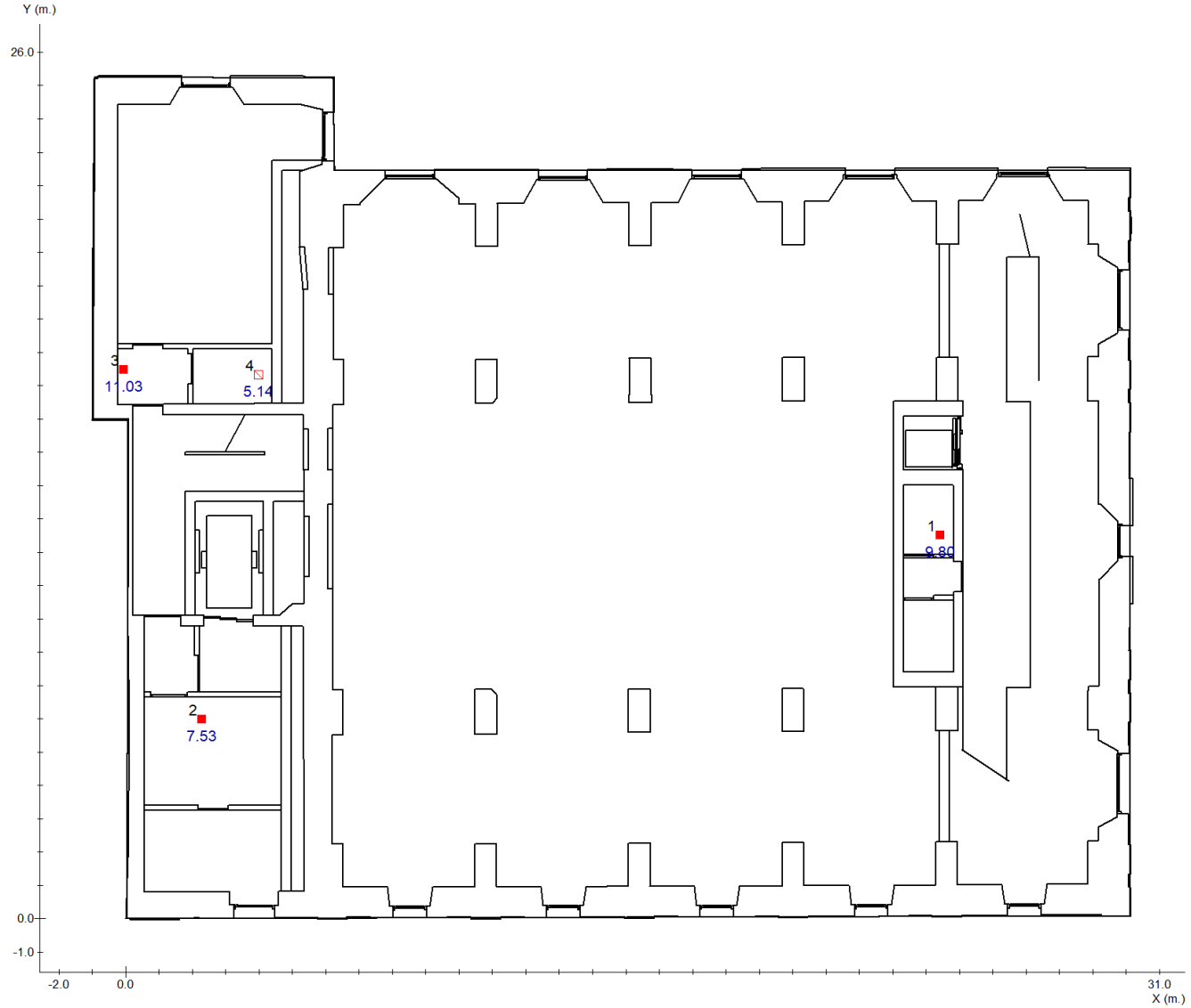


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.67 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.39 lx.
lx. máximos:	----	7.35 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO



■ Punto de Seguridad ▧ Cuadro Eléctrico

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	24.42	11.50	1.20	-	5.00	9.80 (H)
2	2.28	5.98	1.20	-	5.00	7.53 (H)
3	-0.05	16.47	1.20	-	5.00	11.03 (H)
4	3.98	16.32	1.20	-	5.00	5.14 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : ALTILLO

Cantidad	Referencia		Precio (€)
2	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		226.86
5	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		503.80
4	HYDRA LD N6		305.40
7	HYDRA LD N3		445.76
2	SPICA N8 (B)		280.54
		Precio Total (PVP)	1762.36

PLANTA PRIMERA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

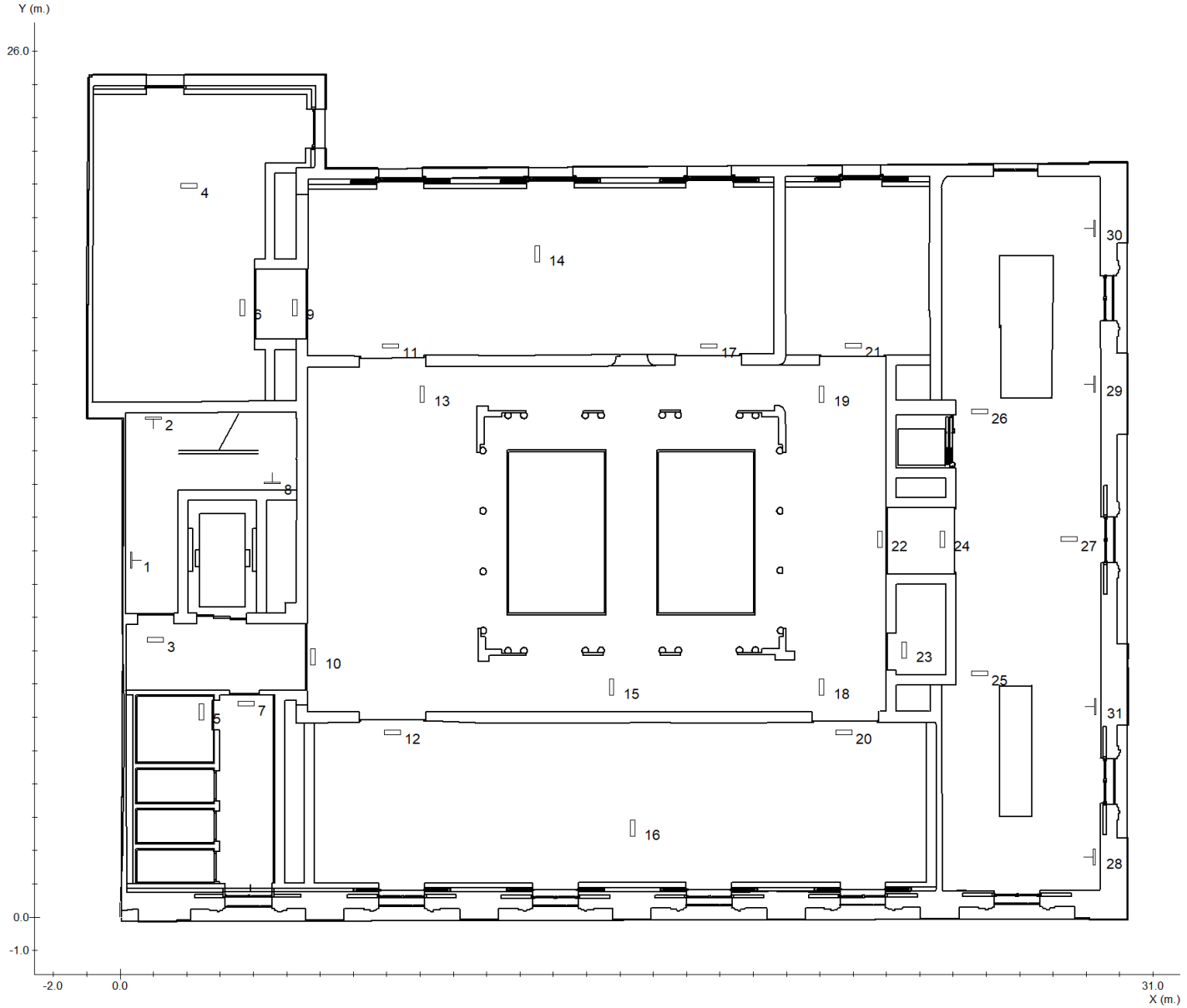
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

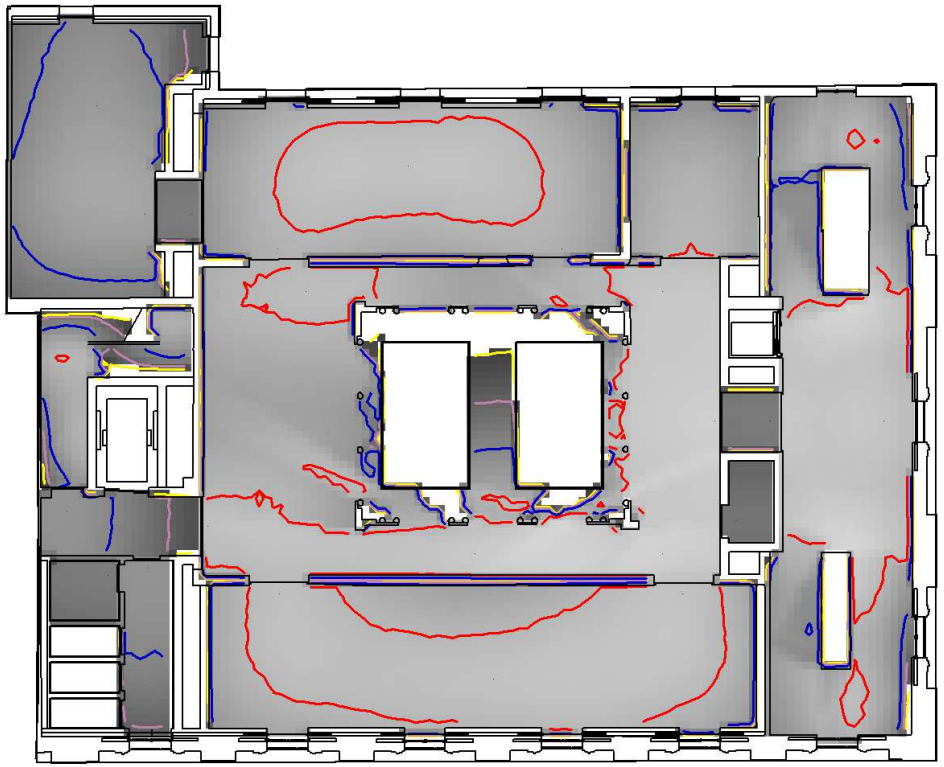
Plano : PLANTA PRIMERA



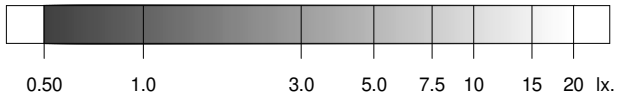
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	0.33	10.71	2.50	-90	90	0
2	HYDRA LD N3	0.99	14.98	2.50	180	90	0
3	HYDRA LD N6	1.06	8.32	4.40	0	0	0
4	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.06	21.95	4.40	0	0	0
5	HYDRA LD N3	2.44	6.16	4.40	-90	0	0
6	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	3.66	18.30	4.40	-90	0	0
7	HYDRA LD N6	3.79	6.41	4.40	0	0	0
8	HYDRA LD N3	4.57	13.03	2.50	0	90	0
9	HYDRA LD N3	5.23	18.30	4.40	-90	0	0
10	HYDRA LD N10	5.79	7.81	4.40	-90	0	0
11	HYDRA LD N6	8.12	17.15	4.40	180	0	0
12	HYDRA LD N10	8.18	5.55	4.40	180	0	0
13	HYDRA LD N10	9.06	15.70	4.40	-90	0	0
14	HYDRA LD N10	12.52	19.91	4.40	-90	0	0
15	HYDRA LD N10	14.75	6.90	4.40	-90	0	0
16	HYDRA LD N10	15.38	2.67	4.40	-90	0	0
17	HYDRA LD N6	17.67	17.15	4.40	180	0	0
18	HYDRA LD N10	21.05	6.90	4.40	-90	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	HYDRA LD N10	21.05	15.70	4.40	-90	0	0
20	HYDRA LD N10	21.72	5.55	4.40	180	0	0
21	HYDRA LD N10	22.01	17.17	4.40	-180	0	0
22	HYDRA LD N10	22.80	11.35	4.40	-90	0	0
23	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	23.53	8.02	4.40	-90	0	0
24	HYDRA LD N3	24.67	11.35	4.40	-90	0	0
25	SPICA N8 (B)	25.80	7.32	4.40	0	0	0
26	SPICA N8 (B)	25.80	15.18	4.40	0	0	0
27	SPICA N8 (B)	28.47	11.35	4.40	0	0	0
28	HYDRA LD N6	29.23	1.80	2.85	90	90	0
29	HYDRA LD N6	29.25	16.00	2.85	90	90	0
30	HYDRA LD N6	29.25	20.68	2.85	90	90	0
31	HYDRA LD N6	29.26	6.32	2.85	90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



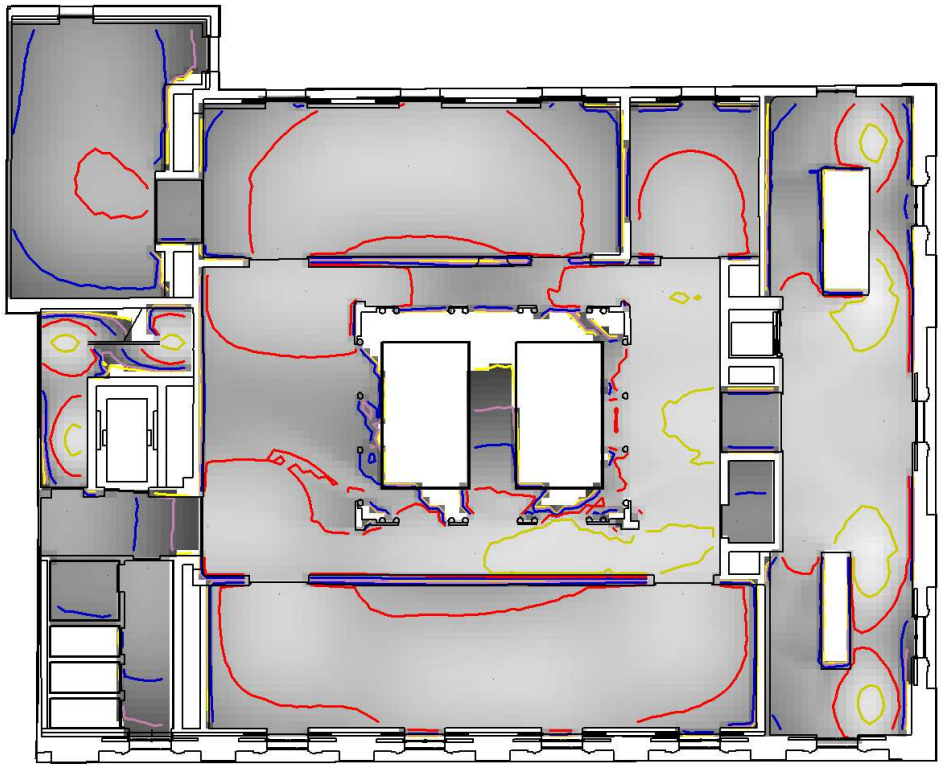
Leyenda:



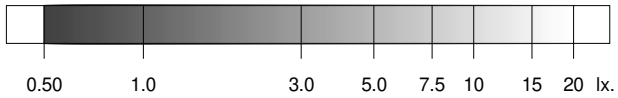
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	18.19 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	81.8 % de 632.0 m²
Iluminación media:	----	3.43 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

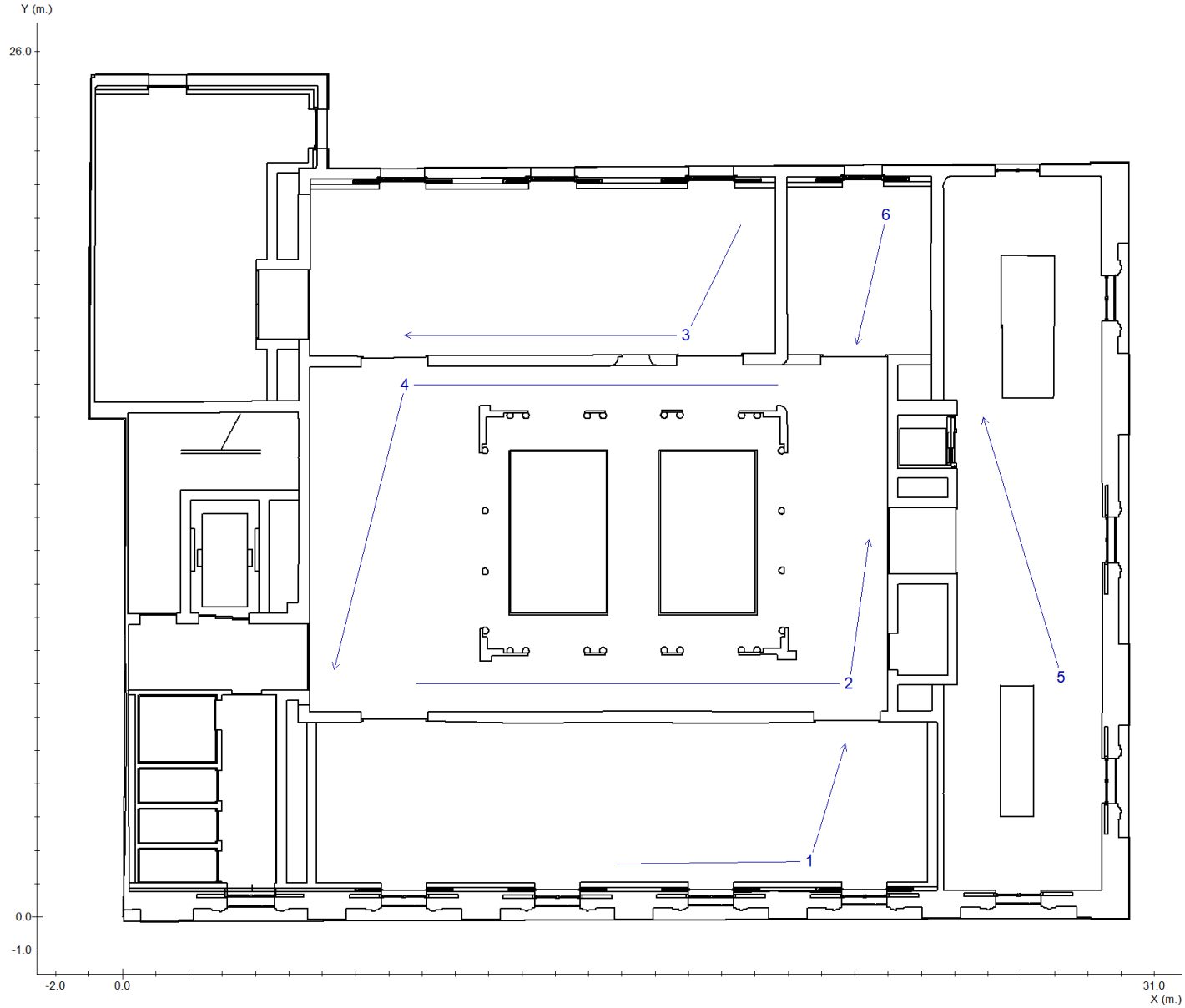
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	32.76 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	81.6 % de 632.0 m²
Iluminación media:	----	4.53 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	81.6 % de 632.0 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	32.76 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

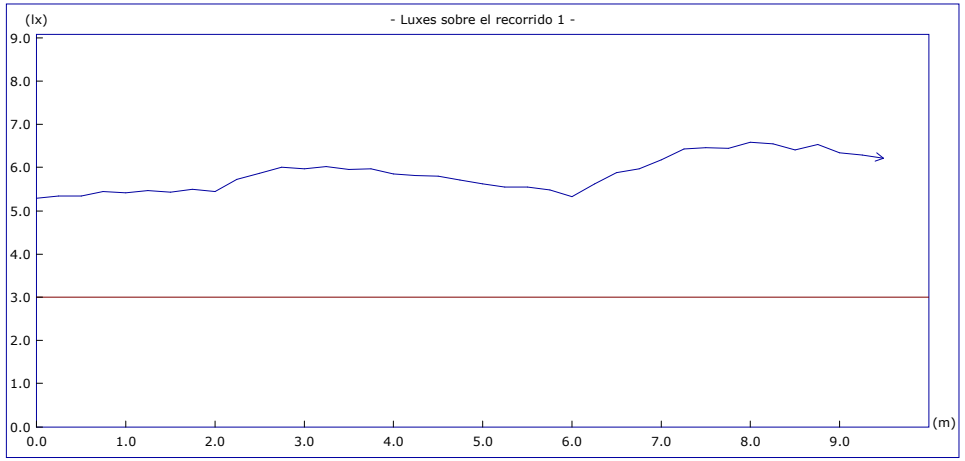
Plano : PLANTA PRIMERA



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA

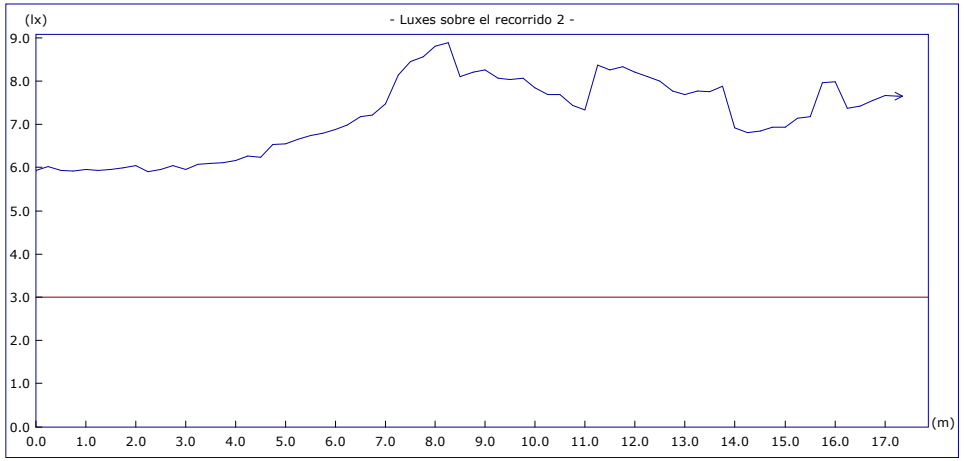
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.25 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.29 lx.
lx. máximos:	----	6.59 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



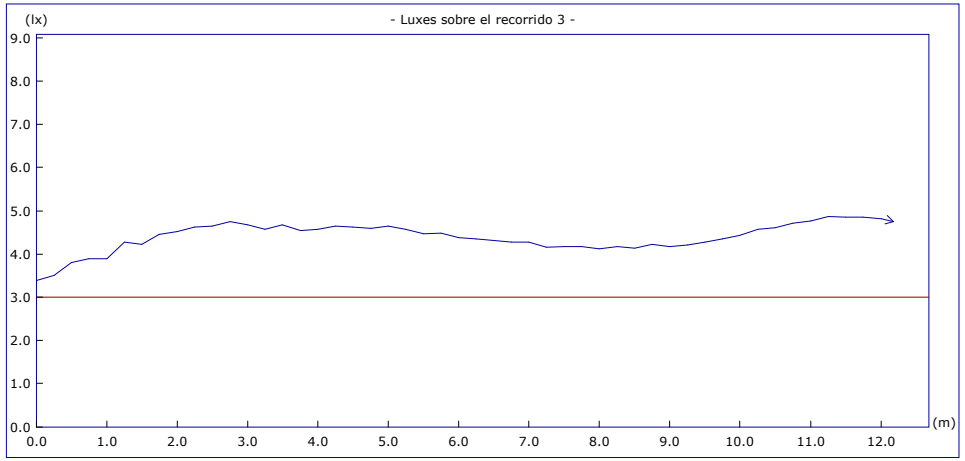
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.51 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.90 lx.
lx. máximos:	----	8.90 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA

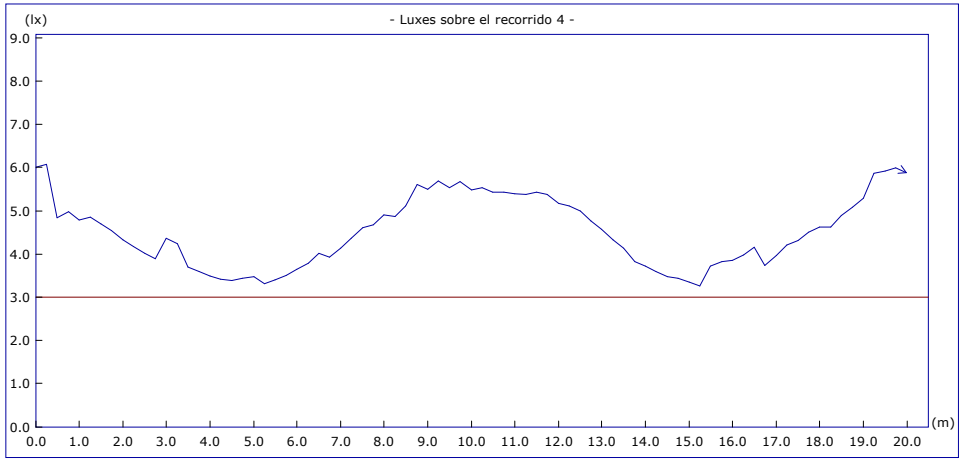
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.44 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.38 lx.
lx. máximos:	----	4.87 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



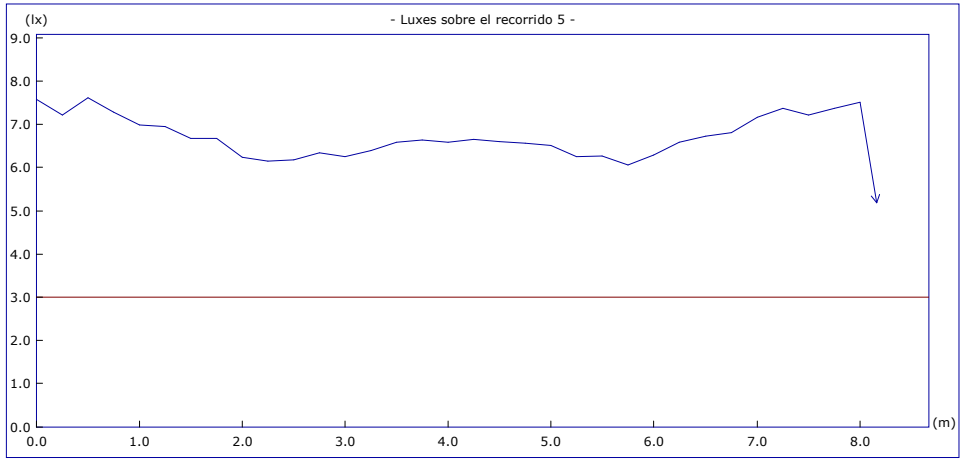
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.86 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.27 lx.
lx. máximos:	----	6.08 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA

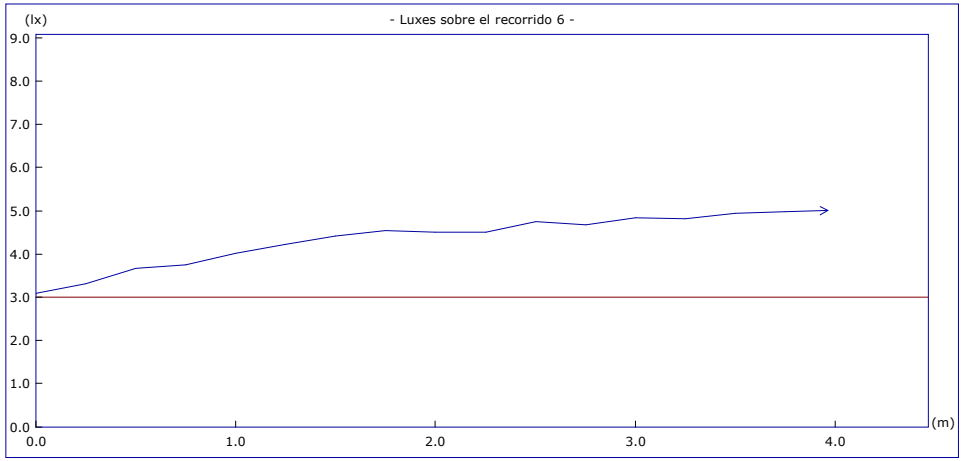
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.47 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.18 lx.
lx. máximos:	----	7.62 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6

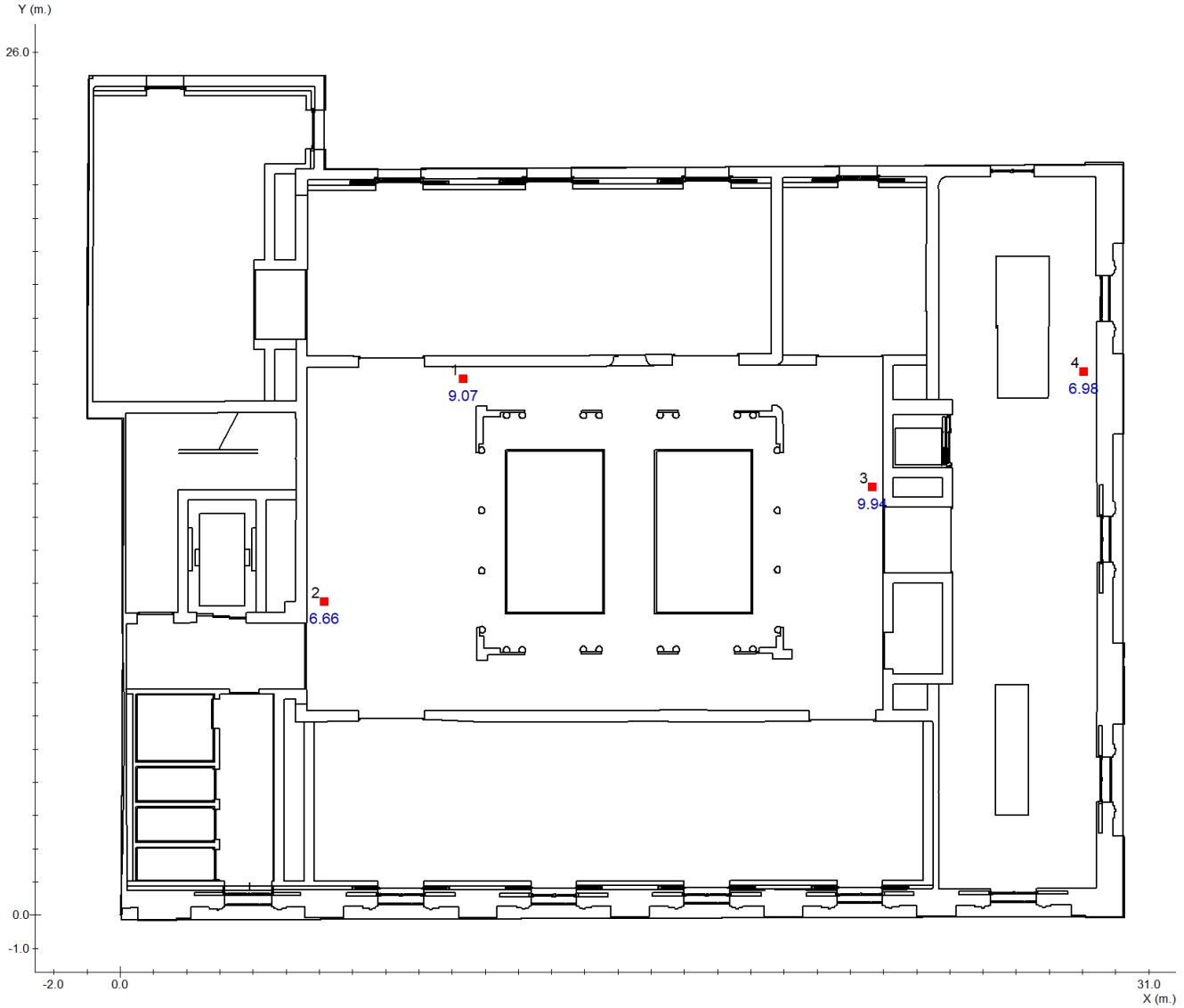


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.62 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.09 lx.
lx. máximos:	----	5.01 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA



■ Punto de Seguridad

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	10.34	16.16	1.20	-	5.00	9.07 (H)
2	6.15	9.45	1.20	-	5.00	6.66 (H)
3	22.67	12.90	1.20	-	5.00	9.94 (H)
4	29.04	16.38	1.20	-	5.00	6.98 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA PRIMERA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
2	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		226.86
1	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		100.76
8	HYDRA LD N6		610.80
11	HYDRA LD N10		1141.25
6	HYDRA LD N3		382.08
3	SPICA N8 (B)		420.81
		Precio Total (PVP)	2882.56

PLANTA SEGUNDA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

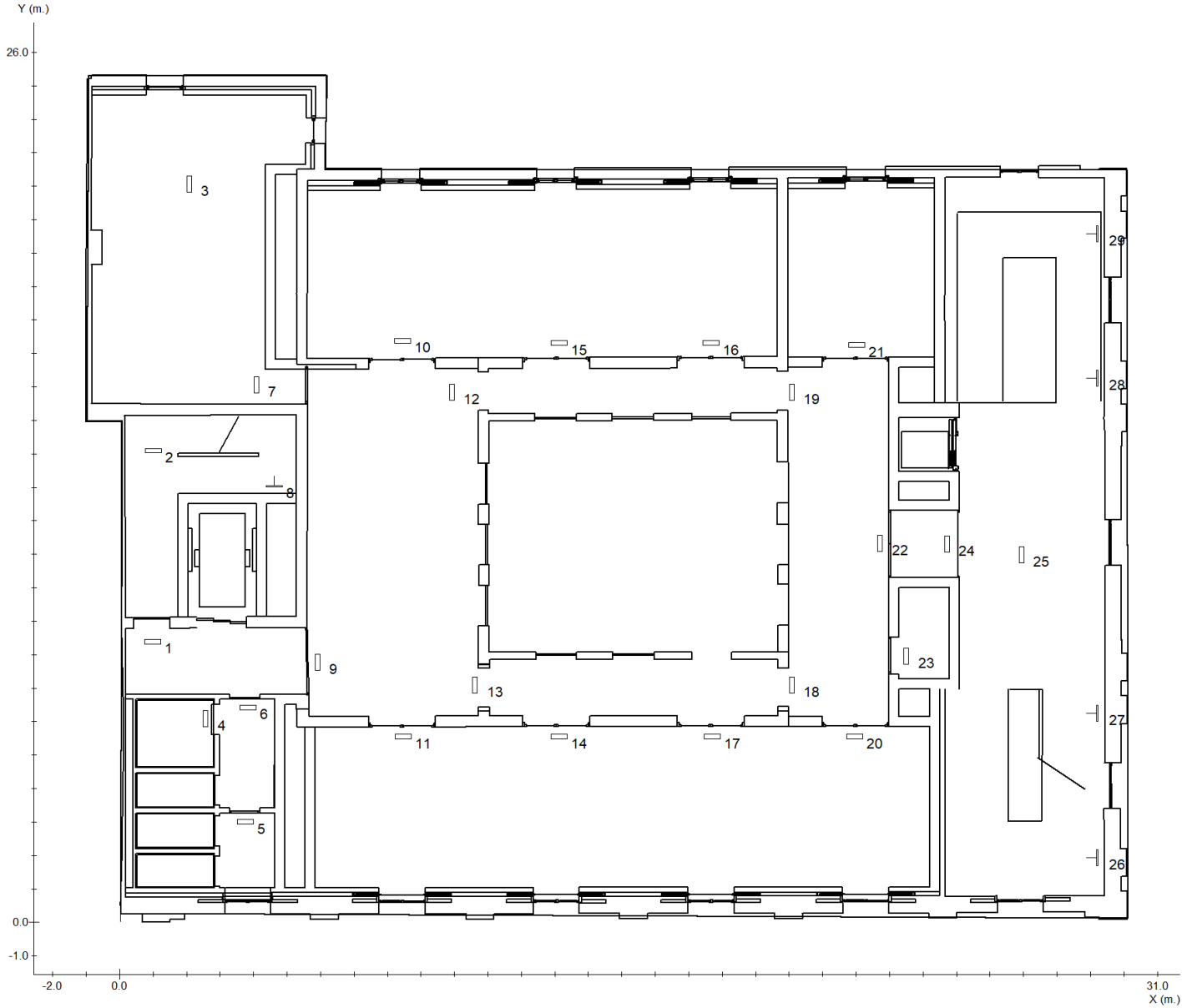
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA



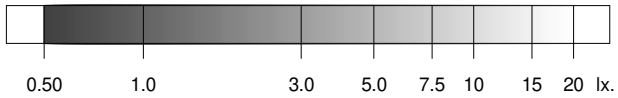
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N6	0.99	8.39	3.30	0	0	0
2	HYDRA LD N6	1.01	14.10	3.30	0	0	0
3	SPICA N8 (B)	2.08	22.06	3.30	-90	0	0
4	HYDRA LD N3	2.57	6.09	3.30	-90	0	0
5	HYDRA LD N3	3.75	3.00	3.30	0	0	0
6	HYDRA LD N3	3.83	6.43	3.30	0	0	0
7	SPICA N8 (B)	4.08	16.07	3.30	-90	0	0
8	HYDRA LD N3	4.62	13.03	2.50	0	90	0
9	SPICA N8 (B)	5.91	7.78	3.30	-90	0	0
10	SPICA N8 (B)	8.45	17.38	3.30	180	0	0
11	SPICA N8 (B)	8.48	5.55	3.30	180	0	0
12	SPICA N8 (B)	9.92	15.85	3.30	-90	0	0
13	SPICA N8 (B)	10.61	7.10	3.30	-90	0	0
14	SPICA N8 (B)	13.12	5.55	3.30	180	0	0
15	SPICA N8 (B)	13.12	17.32	3.30	180	0	0
16	SPICA N8 (B)	17.67	17.32	3.30	180	0	0
17	SPICA N8 (B)	17.70	5.55	3.30	180	0	0
18	SPICA N8 (B)	20.08	7.10	3.30	-90	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	SPICA N8 (B)	20.08	15.85	3.30	-90	0	0
20	SPICA N8 (B)	21.96	5.55	3.30	180	0	0
21	SPICA N8 (B)	22.02	17.25	3.30	180	0	0
22	SPICA N8 (B)	22.71	11.33	3.30	-90	0	0
23	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	23.49	7.95	3.30	-90	0	0
24	HYDRA LD N3	24.72	11.30	3.30	-90	0	0
25	SPICA N8 (B)	26.94	10.99	3.30	-90	0	0
26	HYDRA LD N6	29.20	1.93	2.85	90	90	0
27	HYDRA LD N6	29.20	6.25	2.85	90	90	0
28	HYDRA LD N6	29.20	16.27	2.85	90	90	0
29	HYDRA LD N6	29.20	20.59	2.85	90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



Leyenda:



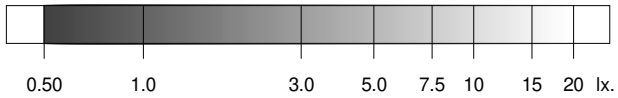
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	18.47 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	76.3 % de 631.6 m²
Iluminación media:	----	3.55 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

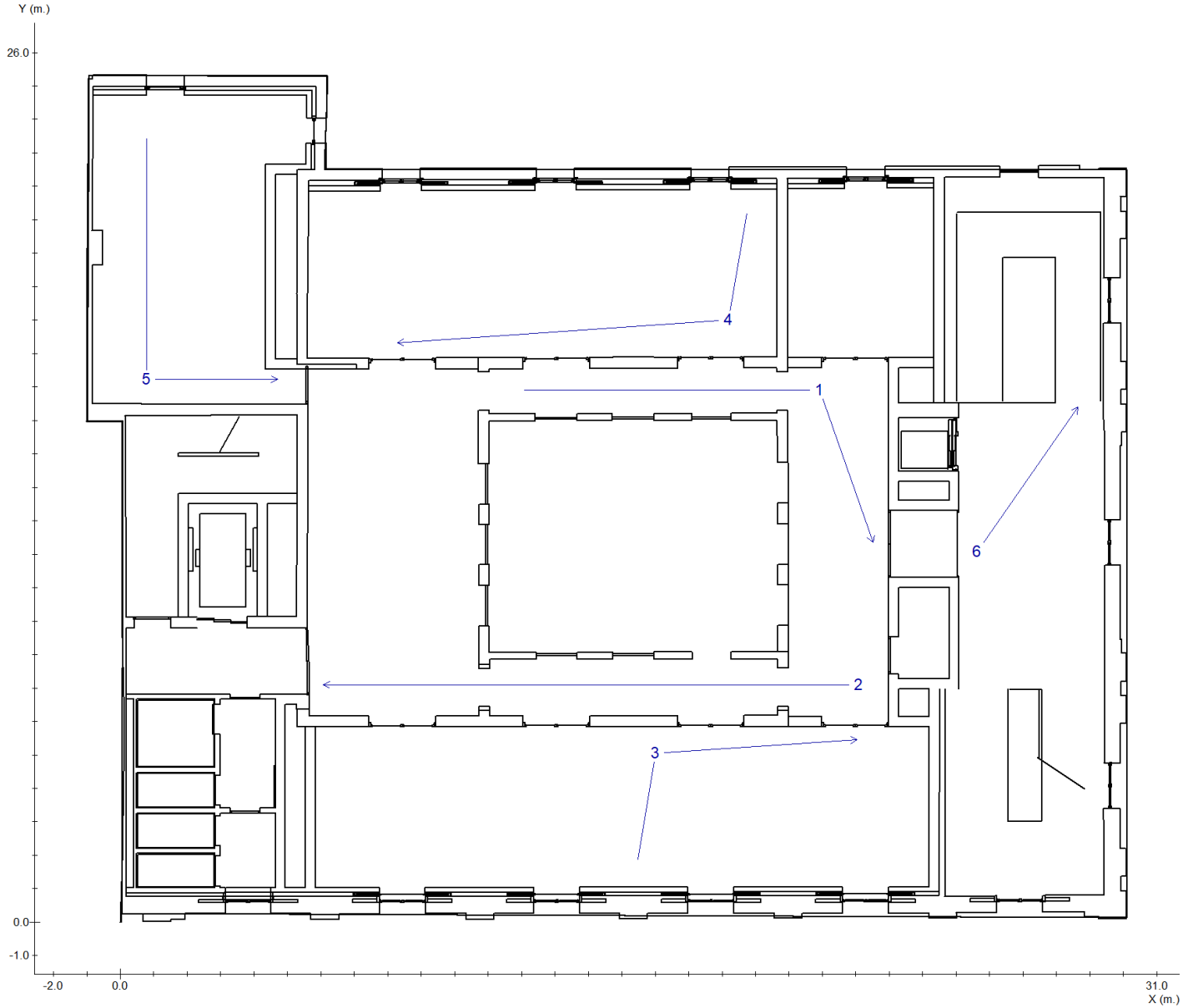
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	29.26 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	75.7 % de 631.6 m²
Iluminación media:	----	4.95 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	75.7 % de 631.6 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	29.26 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

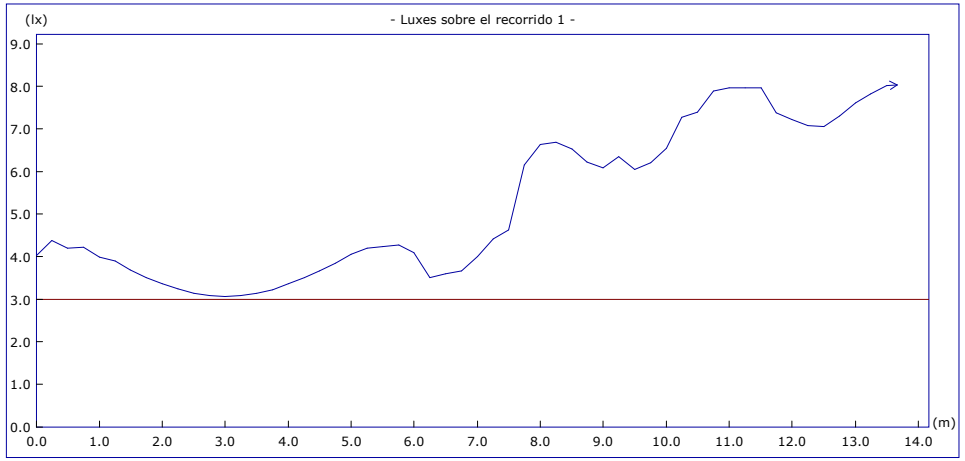
Plano : PLANTA SEGUNDA



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA

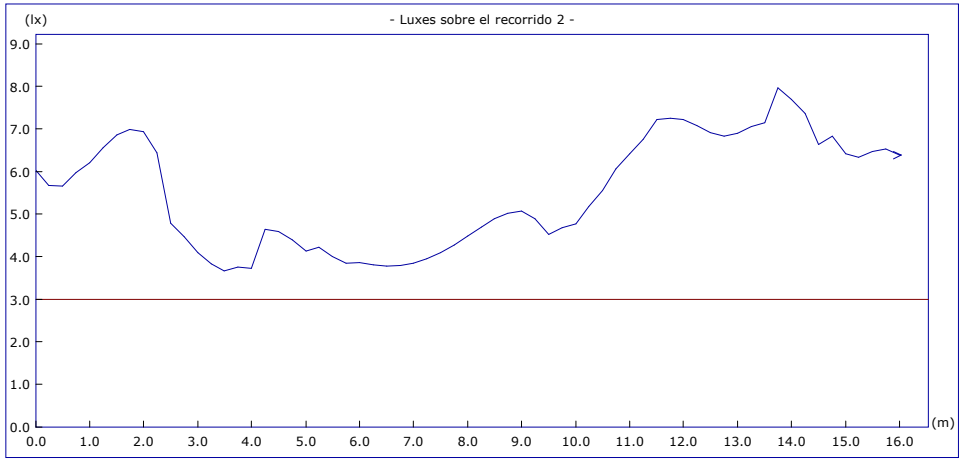
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.63 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.06 lx.
lx. máximos:	----	8.04 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



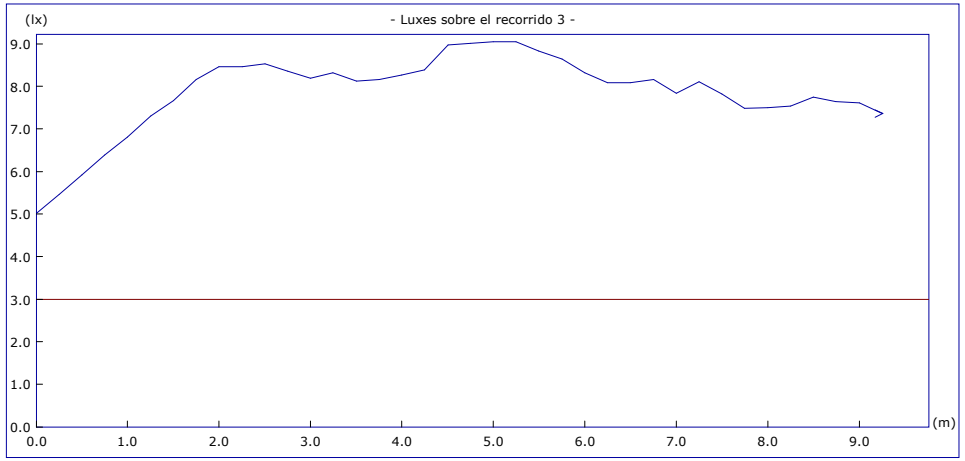
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.17 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.66 lx.
lx. máximos:	----	7.96 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA

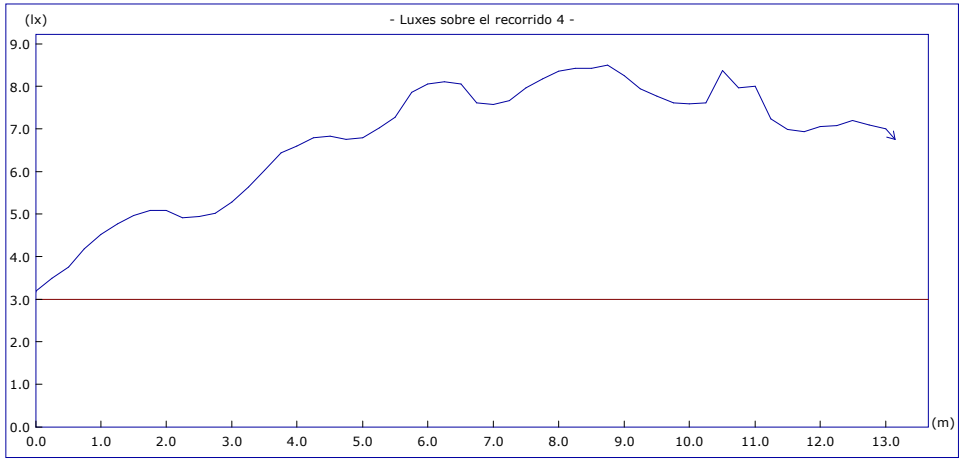
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.81 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	5.01 lx.
lx. máximos:	----	9.05 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

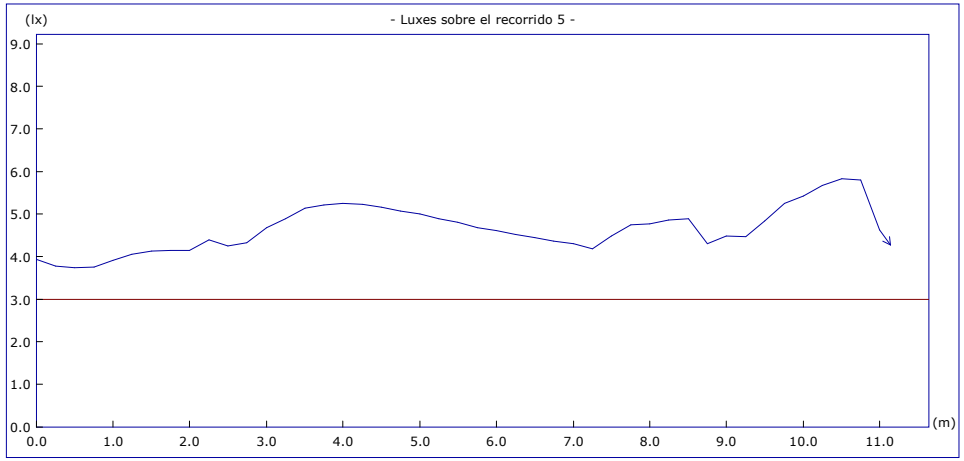
Recorrido 4



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.66 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.19 lx.
lx. máximos:	----	8.50 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

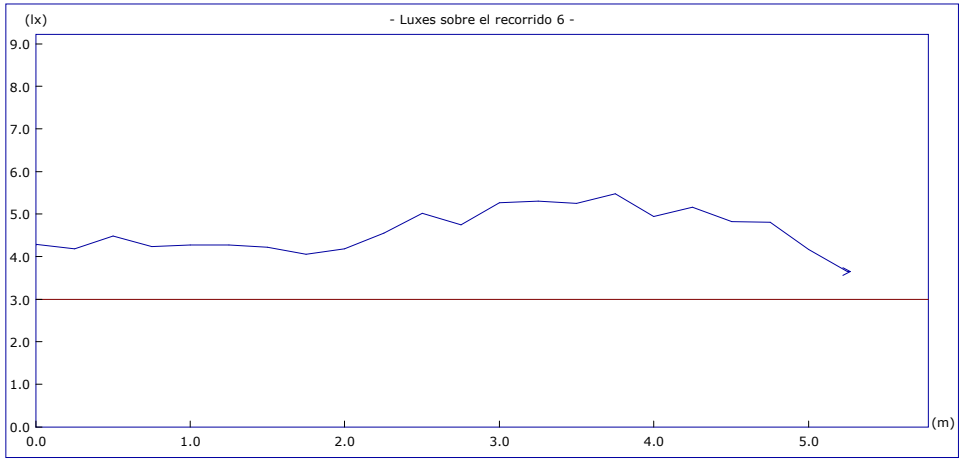
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.56 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.74 lx.
lx. máximos:	----	5.83 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6

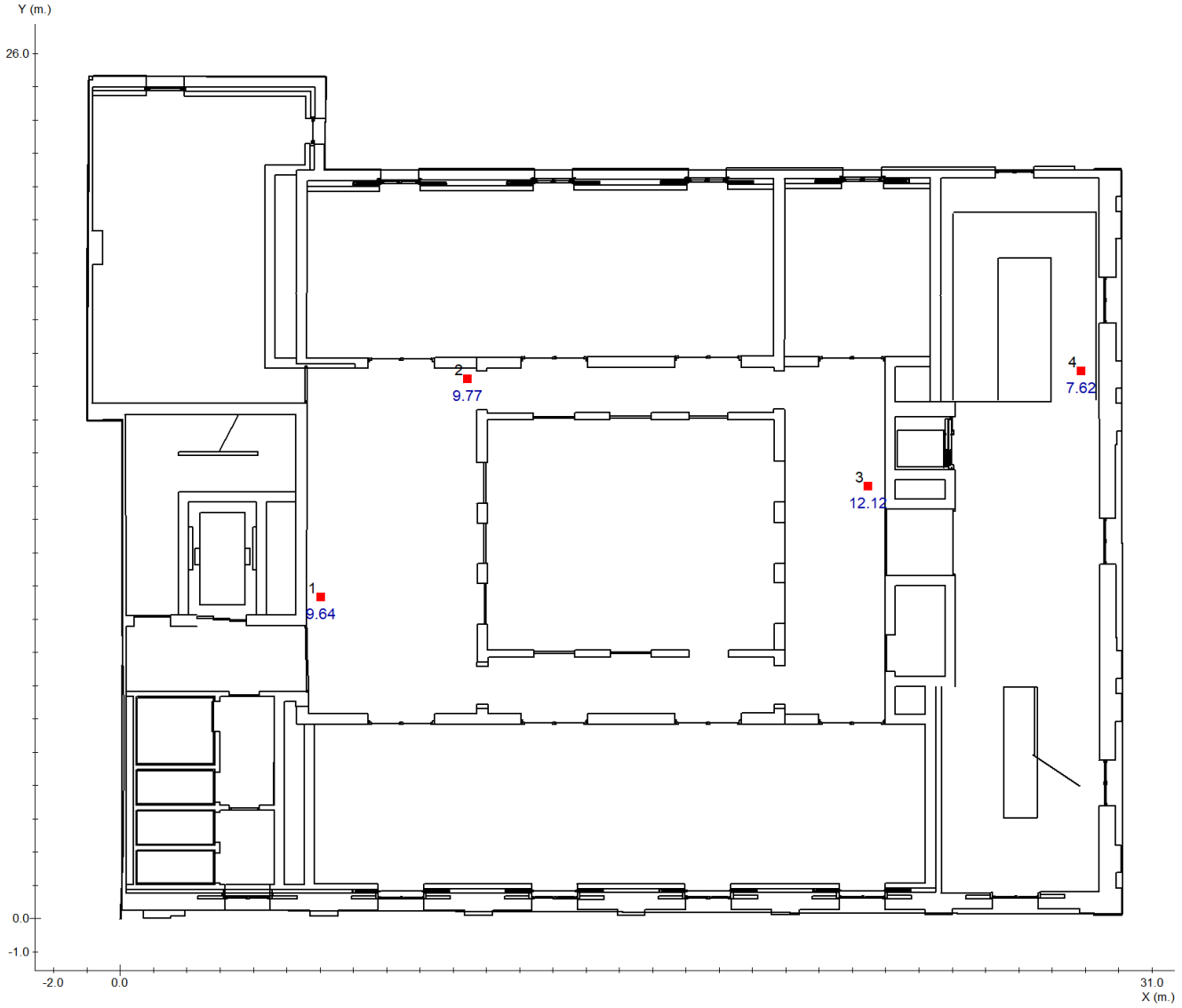


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.50 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.65 lx.
lx. máximos:	----	5.47 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA



■ Punto de Seguridad

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	6.03	9.67	1.20	-	5.00	9.64 (H)
2	10.44	16.21	1.20	-	5.00	9.77 (H)
3	22.47	13.00	1.20	-	5.00	12.12 (H)
4	28.87	16.46	1.20	-	5.00	7.62 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA SEGUNDA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
1	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		100.76
6	HYDRA LD N6		458.10
5	HYDRA LD N3		318.40
17	SPICA N8 (B)		2384.59
		Precio Total (PVP)	3261.85

PLANTA TERCERA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

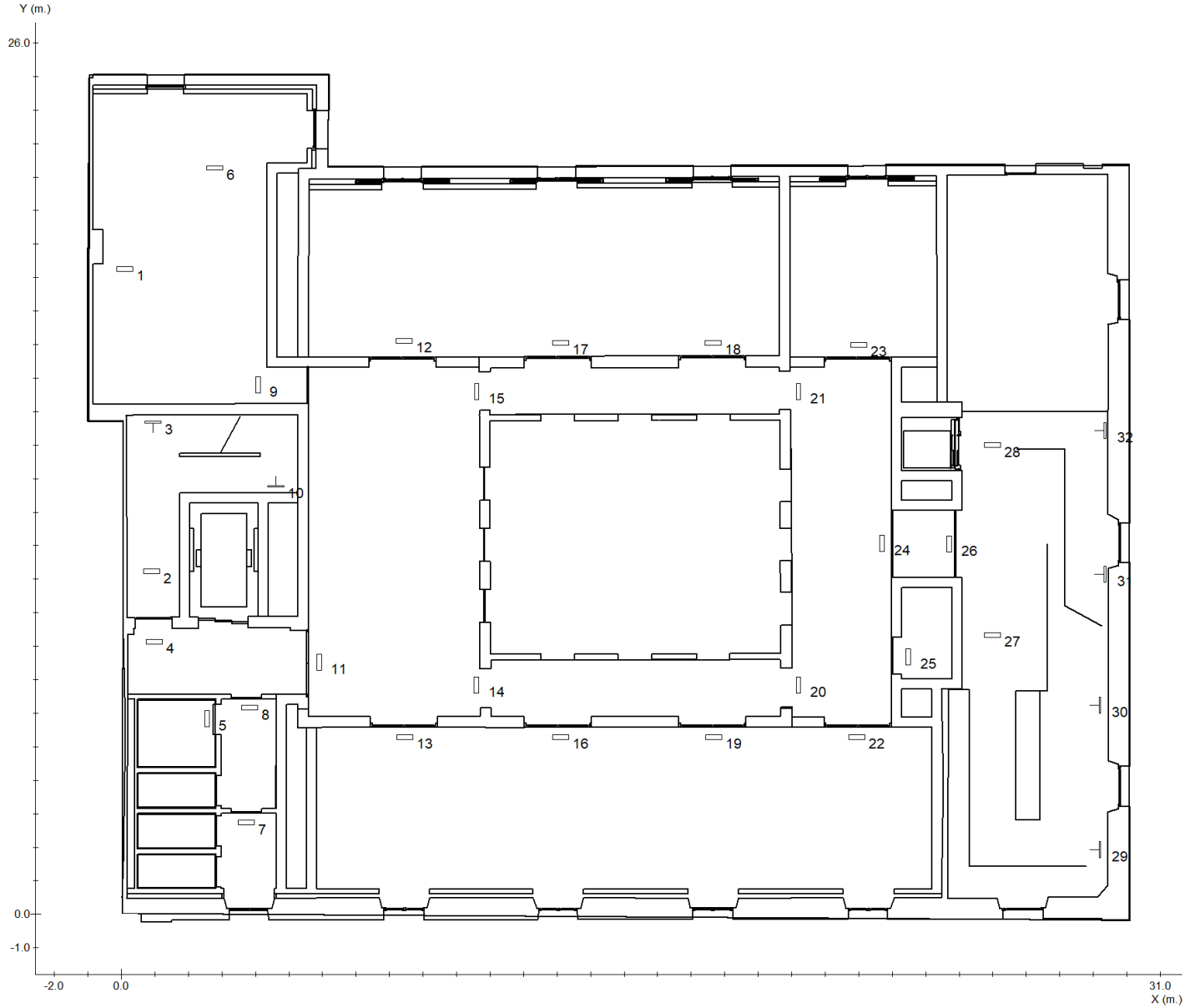
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

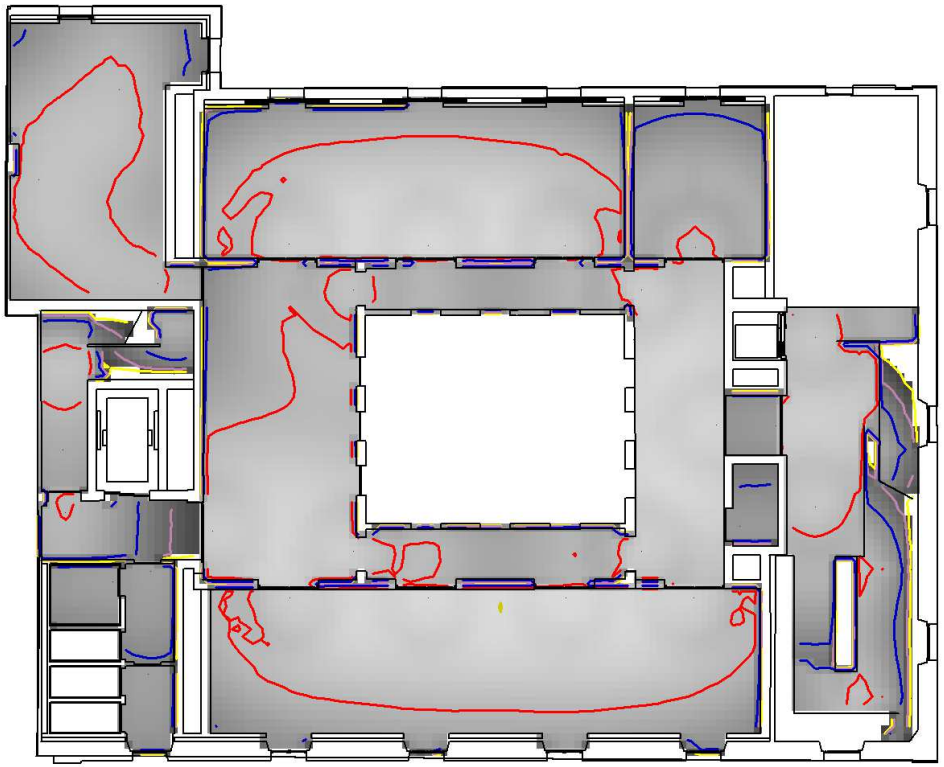
Plano : PLANTA TERCERA



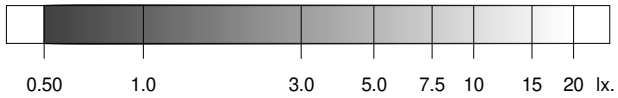
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	0.09	19.26	3.10	180	0	0
2	HYDRA LD N3	0.91	10.23	3.10	0	0	0
3	HYDRA LD N3	0.94	14.68	2.50	-180	90	0
4	HYDRA LD N6	0.98	8.13	3.10	0	0	0
5	HYDRA LD N3	2.55	5.83	3.10	-90	0	0
6	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.79	22.27	3.10	180	0	0
7	HYDRA LD N3	3.73	2.74	3.10	0	0	0
8	HYDRA LD N3	3.82	6.17	3.10	0	0	0
9	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	4.07	15.81	3.10	-90	0	0
10	HYDRA LD N3	4.60	12.77	2.50	0	90	0
11	SPICA N8 (B)	5.89	7.52	3.10	-90	0	0
12	SPICA N8 (B)	8.44	17.12	3.10	180	0	0
13	SPICA N8 (B)	8.46	5.29	3.10	180	0	0
14	SPICA N8 (B)	10.60	6.84	3.10	-90	0	0
15	SPICA N8 (B)	10.60	15.59	3.10	-90	0	0
16	SPICA N8 (B)	13.11	5.29	3.10	180	0	0
17	SPICA N8 (B)	13.11	17.06	3.10	180	0	0
18	SPICA N8 (B)	17.65	17.06	3.10	180	0	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	SPICA N8 (B)	17.68	5.29	3.10	180	0	0
20	SPICA N8 (B)	20.20	6.84	3.10	-90	0	0
21	SPICA N8 (B)	20.20	15.59	3.10	-90	0	0
22	SPICA N8 (B)	21.95	5.29	3.10	180	0	0
23	SPICA N8 (B)	22.01	16.99	3.10	180	0	0
24	SPICA N8 (B)	22.70	11.07	3.10	-90	0	0
25	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	23.48	7.69	3.10	-90	0	0
26	HYDRA LD N3	24.70	11.04	3.30	-90	0	0
27	SPICA N8 (B)	26.00	8.34	3.10	180	0	0
28	SPICA N8 (B)	26.00	14.00	3.10	180	0	0
29	HYDRA LD N6	29.20	1.93	2.85	90	90	0
30	HYDRA LD N6	29.20	6.25	2.85	90	90	0
31	HYDRA LD N3	29.35	10.15	2.50	90	90	0
32	HYDRA LD N3	29.35	14.44	2.50	90	90	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



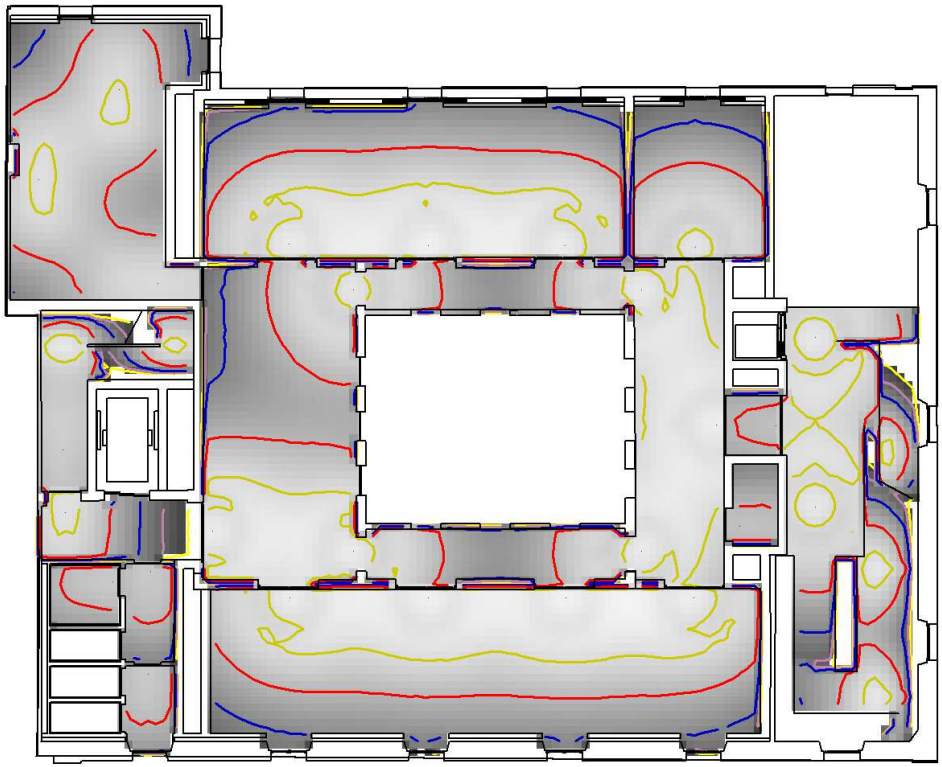
Leyenda:



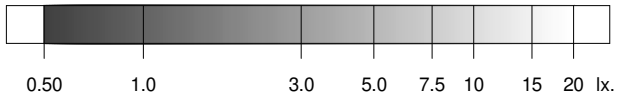
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	20.22 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	72.8 % de 633.6 m²
Iluminación media:	----	3.64 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

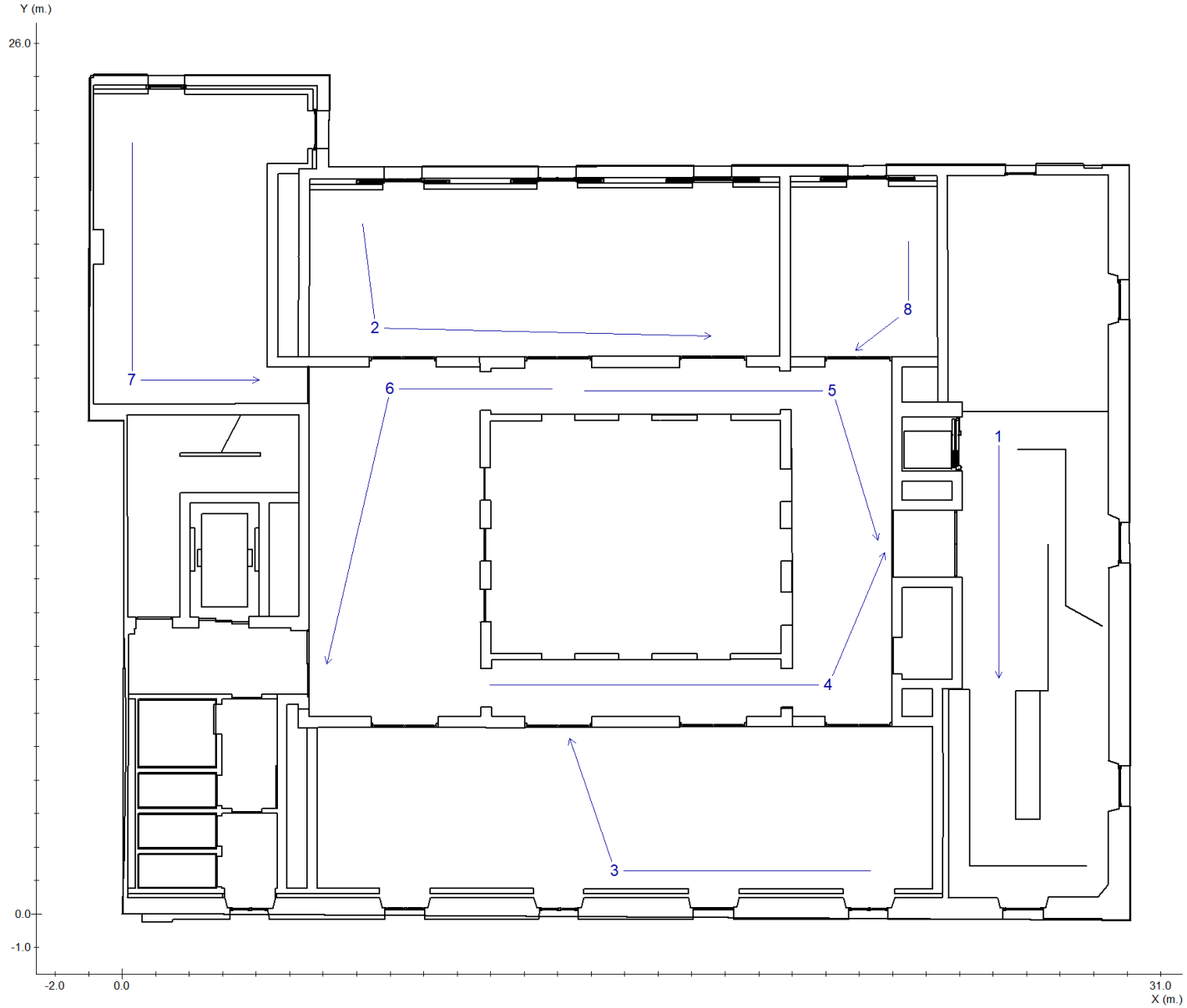
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	31.71 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	72.8 % de 633.6 m²
Iluminación media:	----	5.07 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	72.8 % de 633.6 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	31.71 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

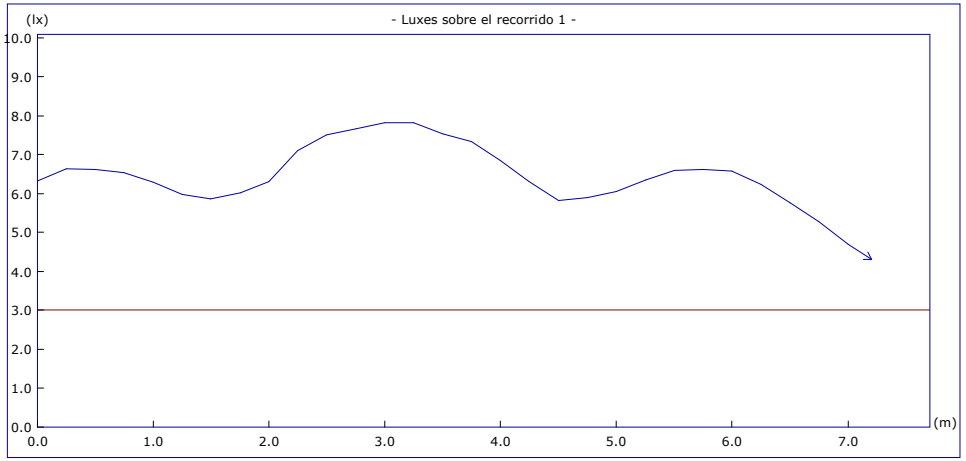
Plano : PLANTA TERCERA



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

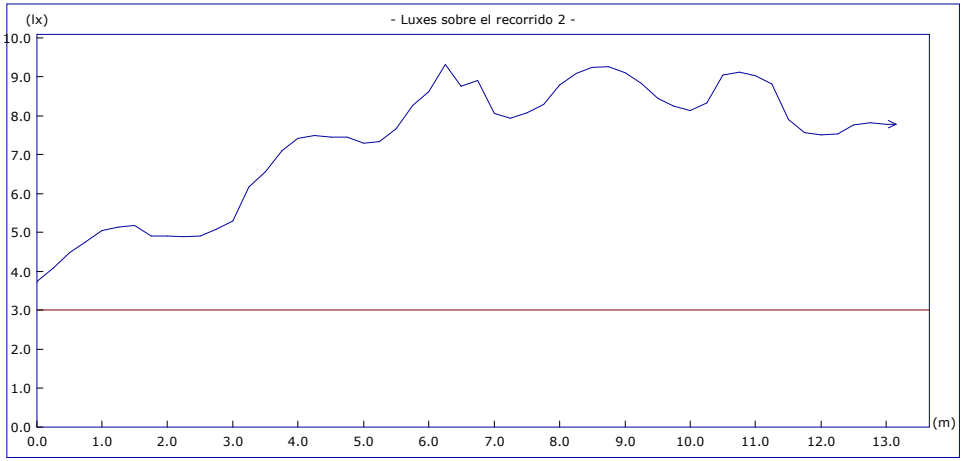
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.82 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.30 lx.
lx. máximos:	----	7.82 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2



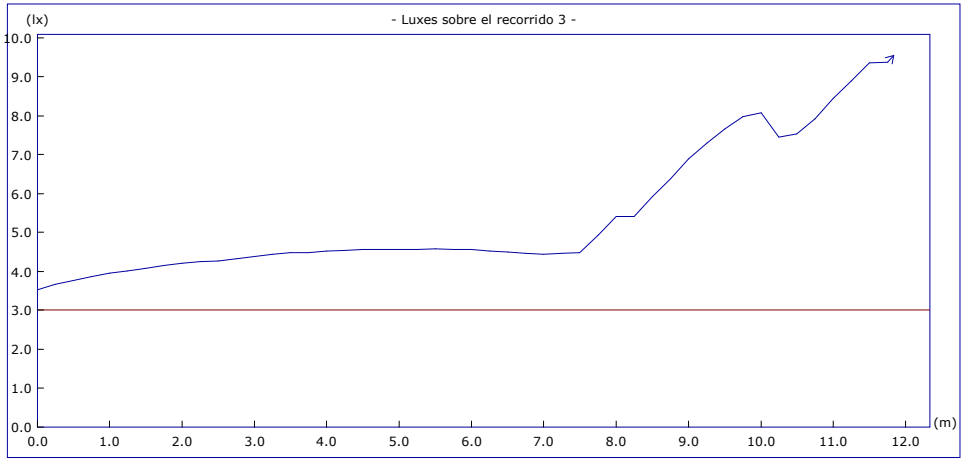
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.49 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.75 lx.
lx. máximos:	----	9.32 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

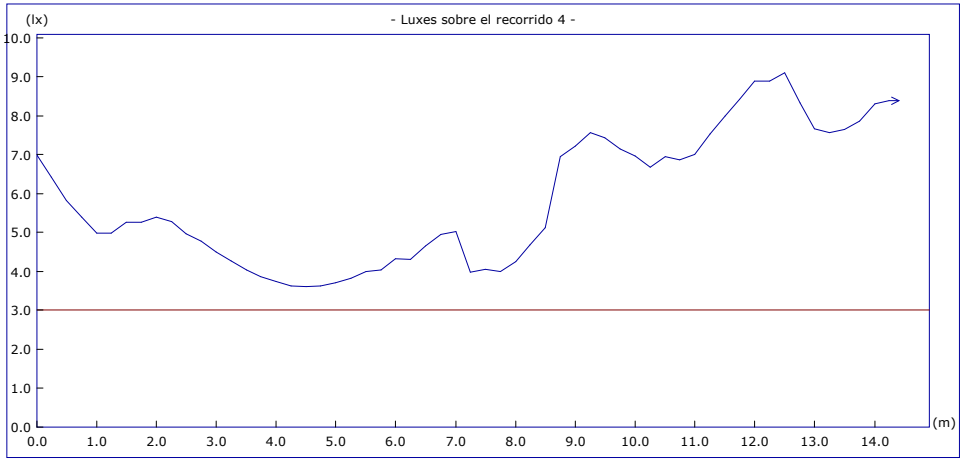
Recorrido 3



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.71 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.53 lx.
lx. máximos:	----	9.55 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 4



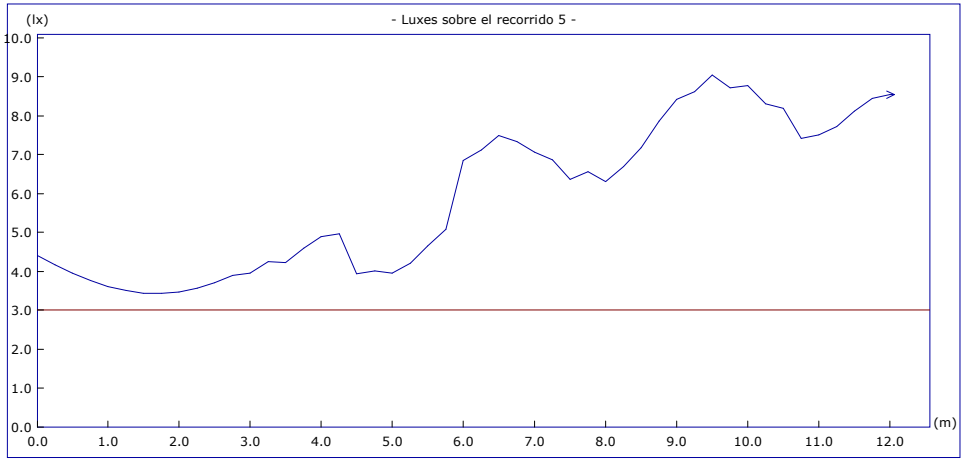
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.53 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.60 lx.
lx. máximos:	----	9.11 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

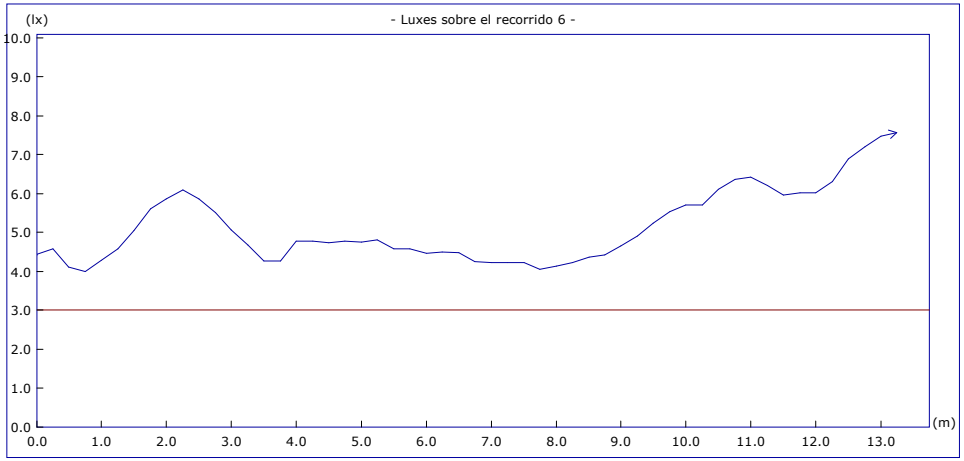
Recorrido 5



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.64 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.43 lx.
lx. máximos:	----	9.04 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 6



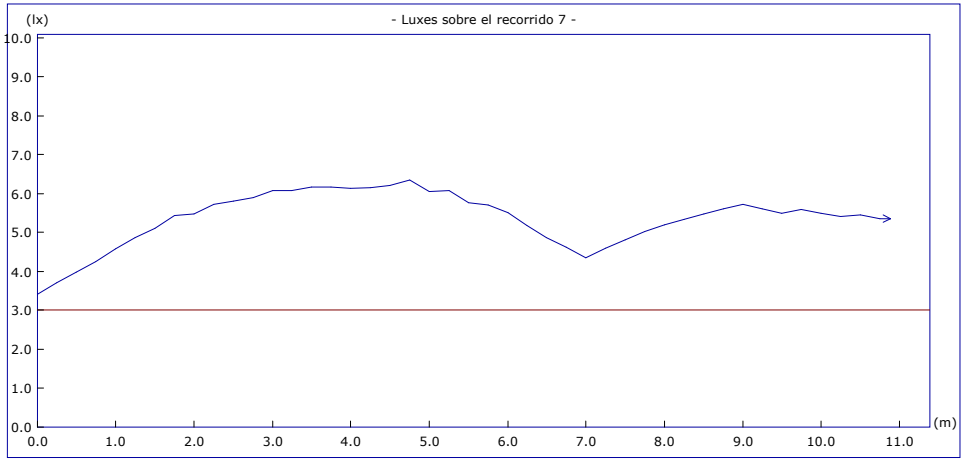
	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.90 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	4.00 lx.
lx. máximos:	----	7.58 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

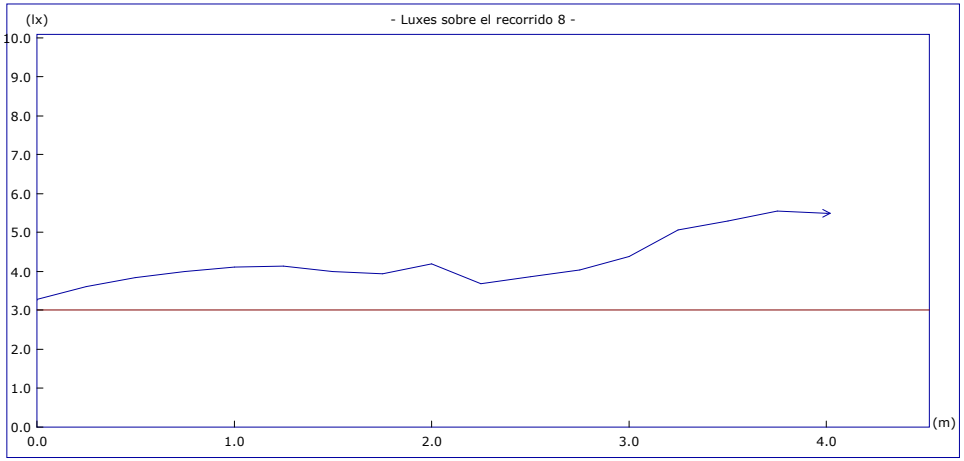
Recorrido 7



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.86 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.41 lx.
lx. máximos:	----	6.34 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 8

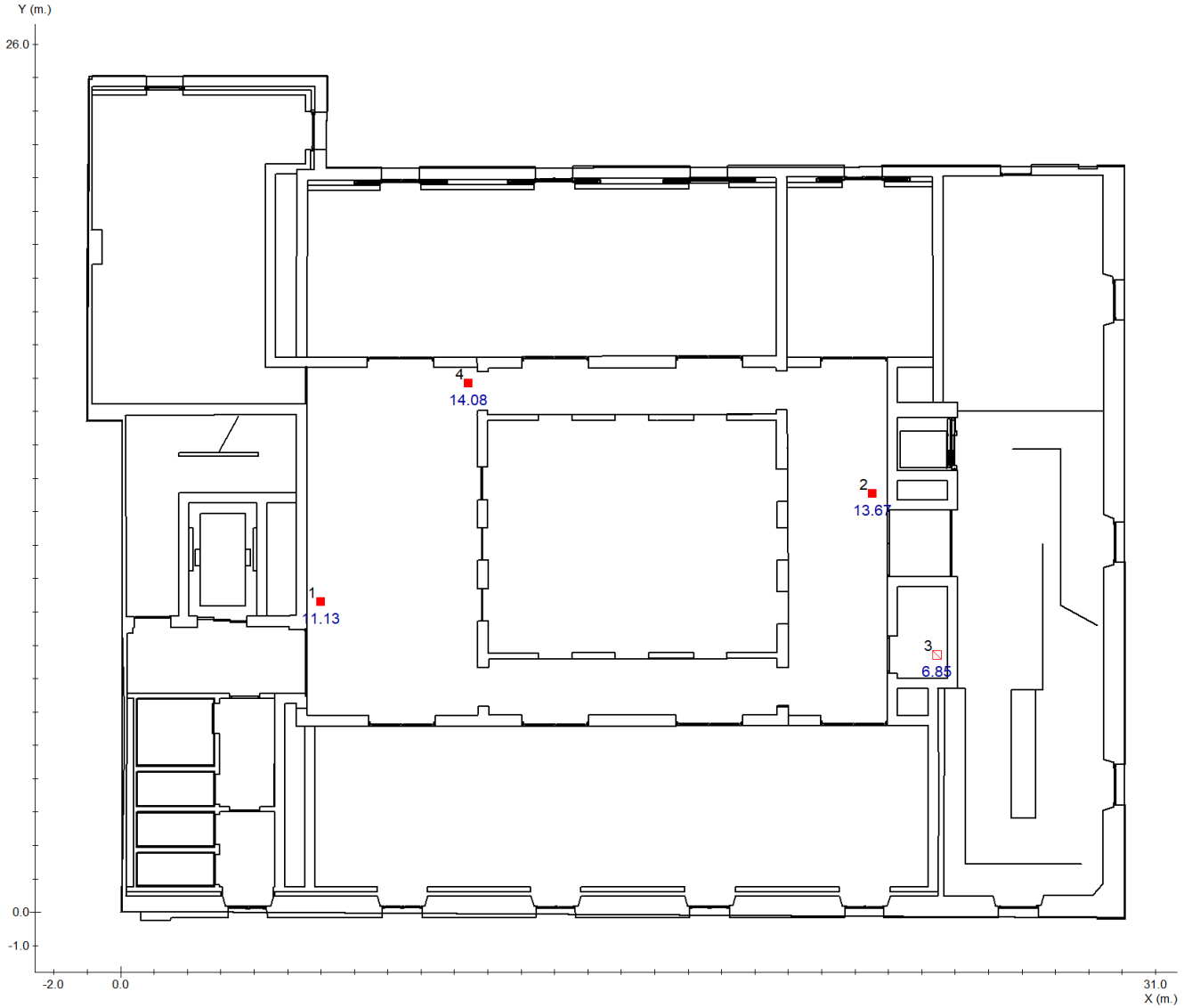


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	1.69 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.27 lx.
lx. máximos:	----	5.54 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA



■ Punto de Seguridad ▧ Cuadro Eléctrico

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	5.99	9.29	1.20	-	5.00	11.13 (H)
2	22.52	12.55	1.20	-	5.00	13.67 (H)
3	24.46	7.71	1.20	-	5.00	6.85 (H)
4	10.43	15.84	1.20	-	5.00	14.08 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA TERCERA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
3	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		340.29
1	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		100.76
3	HYDRA LD N6		229.05
9	HYDRA LD N3		573.12
16	SPICA N8 (B)		2244.32
		Precio Total (PVP)	3487.54

PLANTA CUARTA

Plano de situación de luminarias 1

Situación de luminarias 2

Iluminación antipánico 3

Recorridos de evacuación 4

Puntos de seguridad y cuadros eléctricos 5

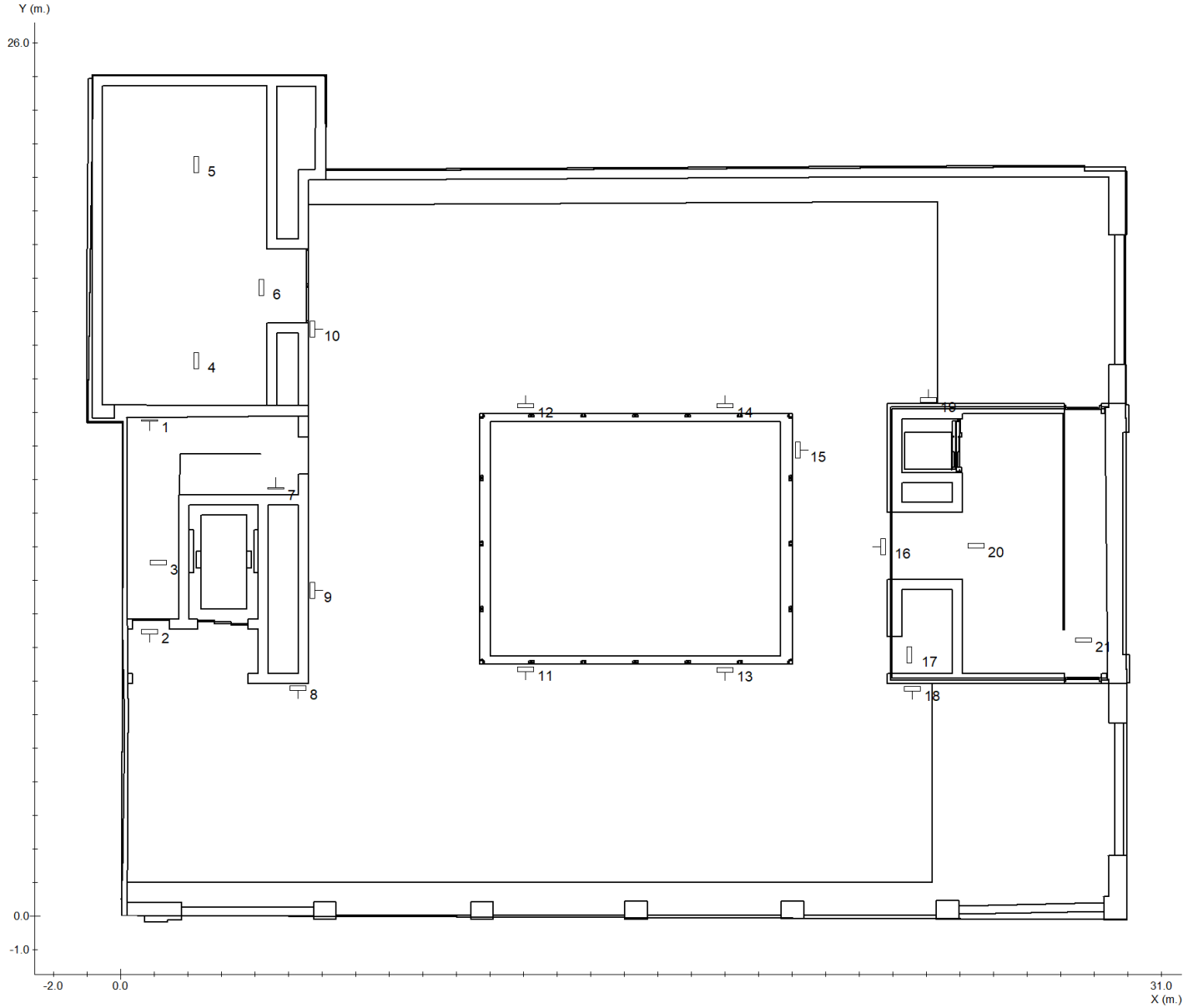
Lista de productos 6

Factor de mantenimiento: 1.000

Resolución del cálculo: 0.25 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

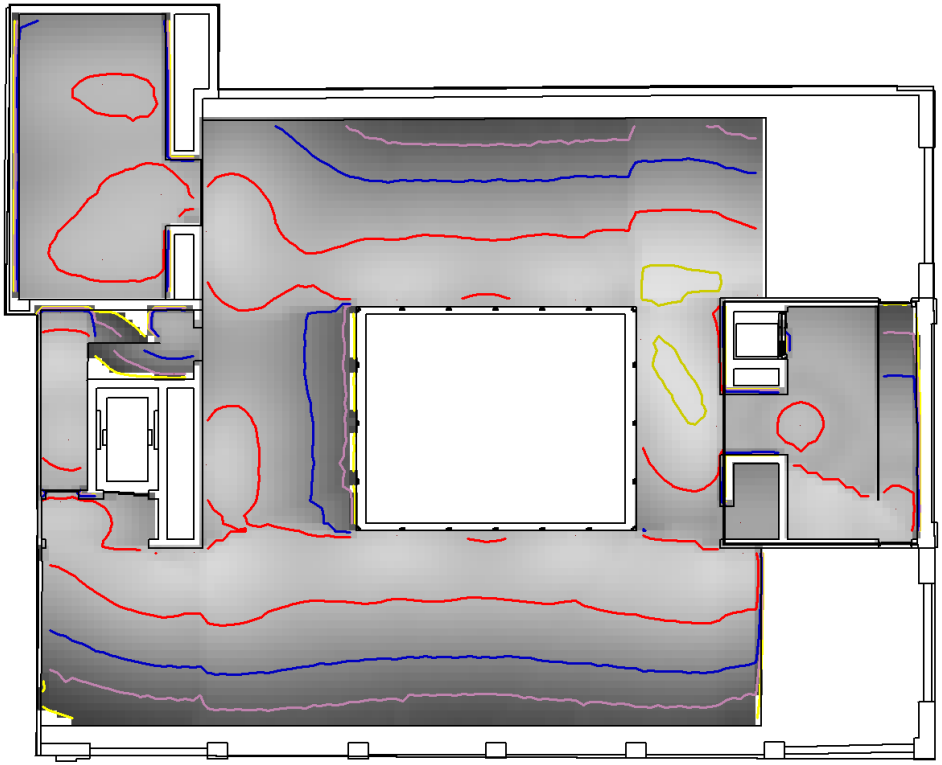
Plano : PLANTA CUARTA



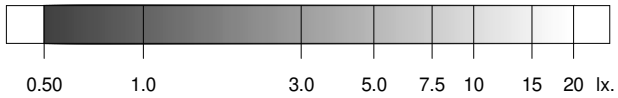
Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
1	HYDRA LD N3	0.85	14.76	2.50	180	90	0
2	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	0.85	8.47	2.90	-180	90	0
3	SPICA N8 (B)	1.10	10.53	3.00	0	0	0
4	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.24	16.55	3.00	-90	0	0
5	HYDRA LD N6 + KES HYDRA	2.24	22.38	3.00	-90	0	0
6	HYDRA LD N3 + KES HYDRA	4.17	18.72	3.00	-90	0	0
7	HYDRA LD N3	4.61	12.74	2.50	0	90	0
8	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	5.27	6.80	2.90	-180	90	0
9	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	5.70	9.70	2.90	-90	90	0
10	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	5.70	17.48	2.90	-90	90	0
11	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	12.05	7.35	2.90	-180	90	0
12	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	12.05	15.20	2.90	0	90	0
13	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	18.00	7.33	2.90	-180	90	0
14	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	18.00	15.20	2.90	0	90	0
15	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	20.17	13.88	2.90	-90	90	0
16	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	22.70	11.00	2.90	90	90	0
17	HYDRA LD N3	23.49	7.78	3.00	-90	0	0
18	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	23.58	6.76	2.90	-180	90	0

Nº	Referencia	Coordenadas					
		m.			º		
		x	y	h	γ	α	β
19	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)	24.06	15.36	2.90	0	90	0
20	SPICA N8 (B)	25.48	11.03	3.00	0	0	0
21	SPICA N8 (B)	28.67	8.22	3.00	0	0	0

Tramas e isolux a 0.00 m.



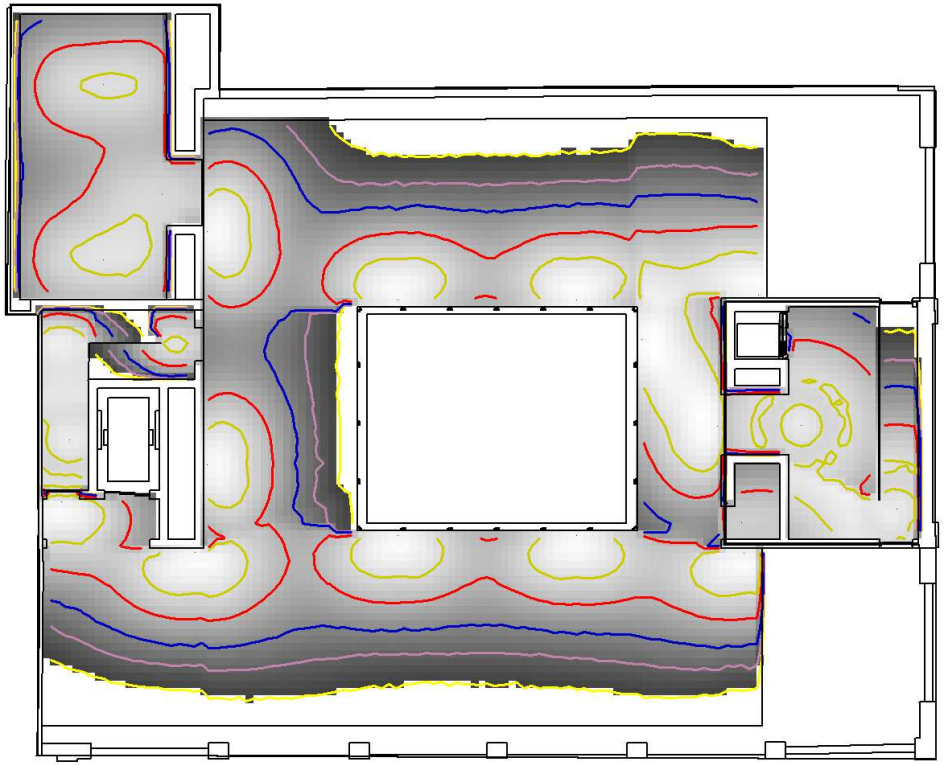
Leyenda:



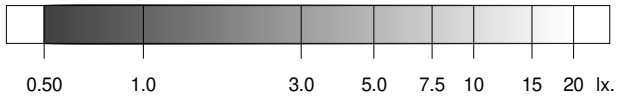
0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	22.81 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	69.1 % de 625.6 m²
Iluminación media:	----	2.89 lx

Tramas e isolux a 1.00 m.



Leyenda:



0.5 2.0 5.0 10.0 20.0 otros lx.

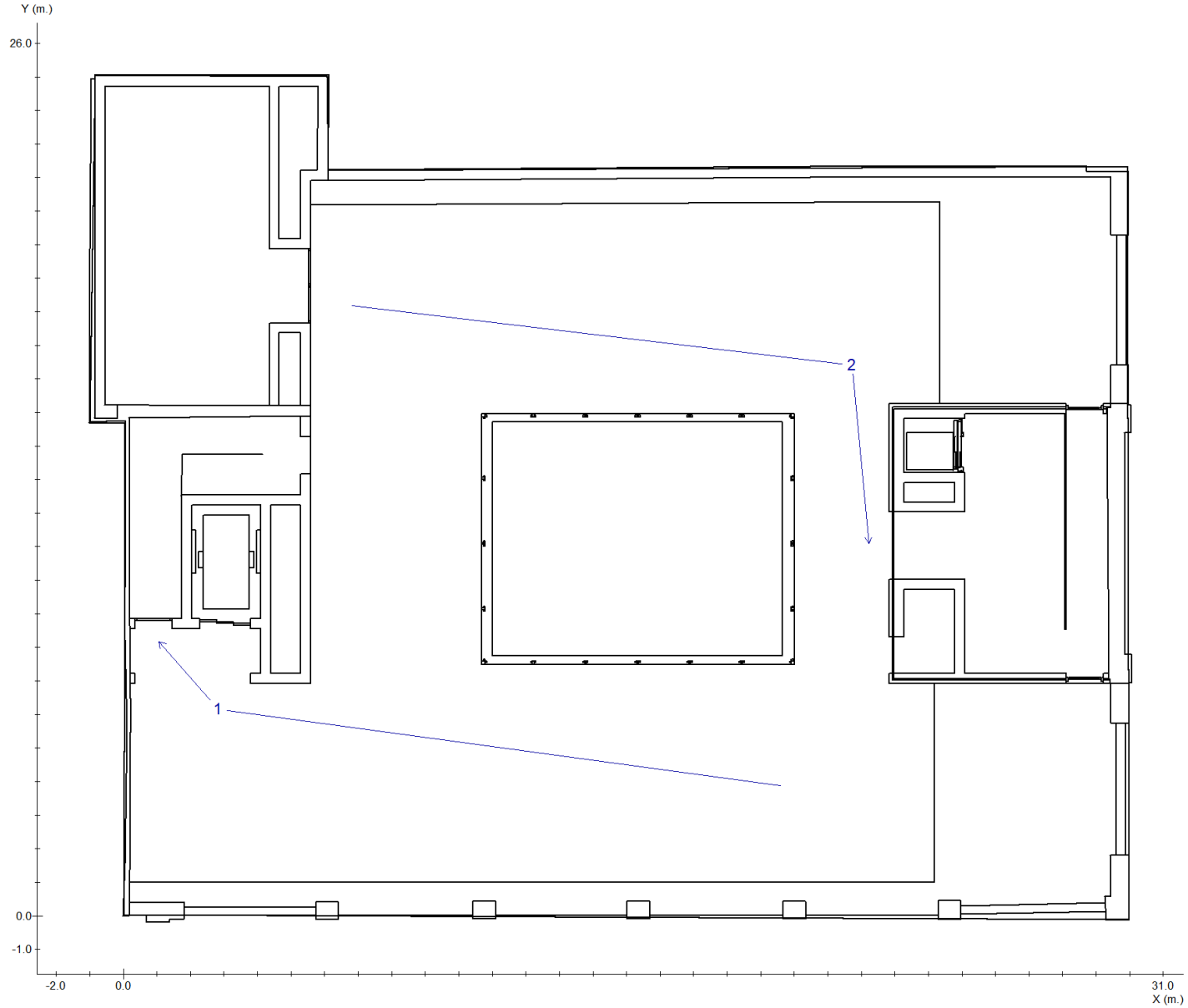
	Objetivos	Resultados
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	39.77 mx/mn
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	62.0 % de 625.6 m²
Iluminación media:	----	3.60 lx

Iluminación antipánico en el volumen de 0.00 m. a 1.00 m. 3

	Objetivos	Resultados
Superficie cubierta:	con 0.50 lx. o más	62.0 % de 625.6 m²
Uniformidad:	40.00 mx/mn.	39.77 mx/mn

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

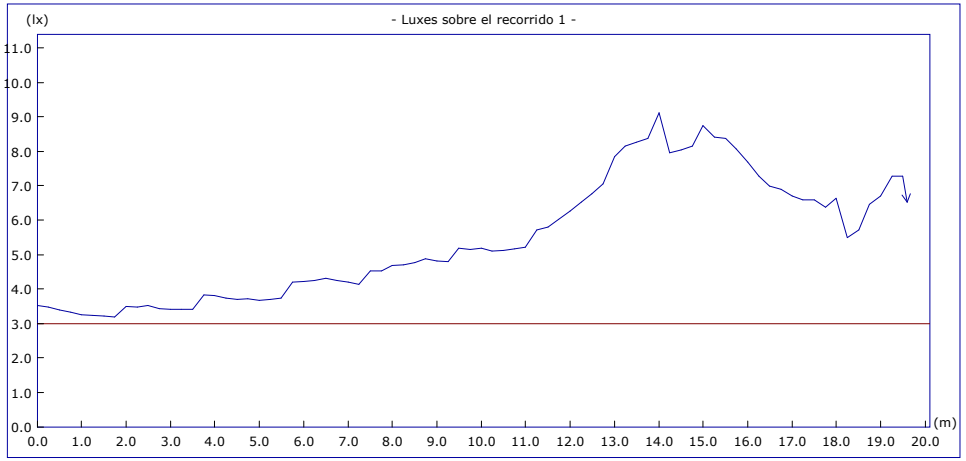
Plano : PLANTA CUARTA



Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA CUARTA

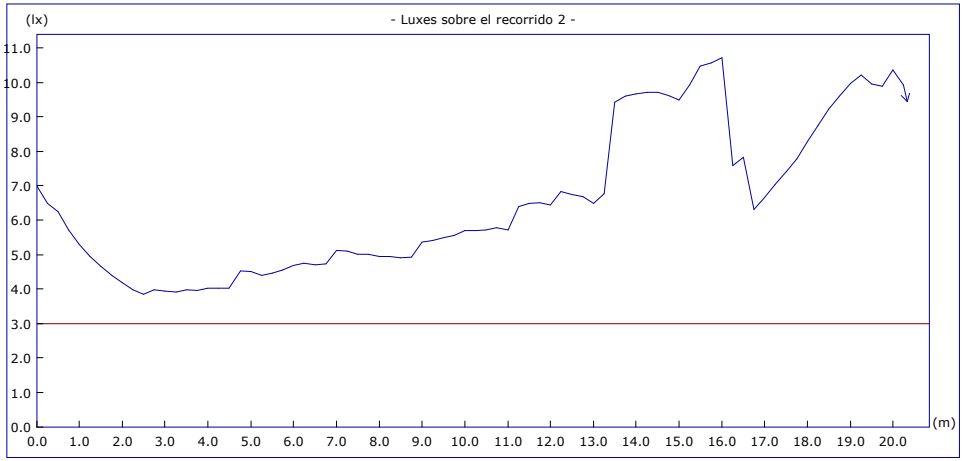
Recorrido 1



	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.86 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.19 lx.
lx. máximos:	----	9.11 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Recorrido 2

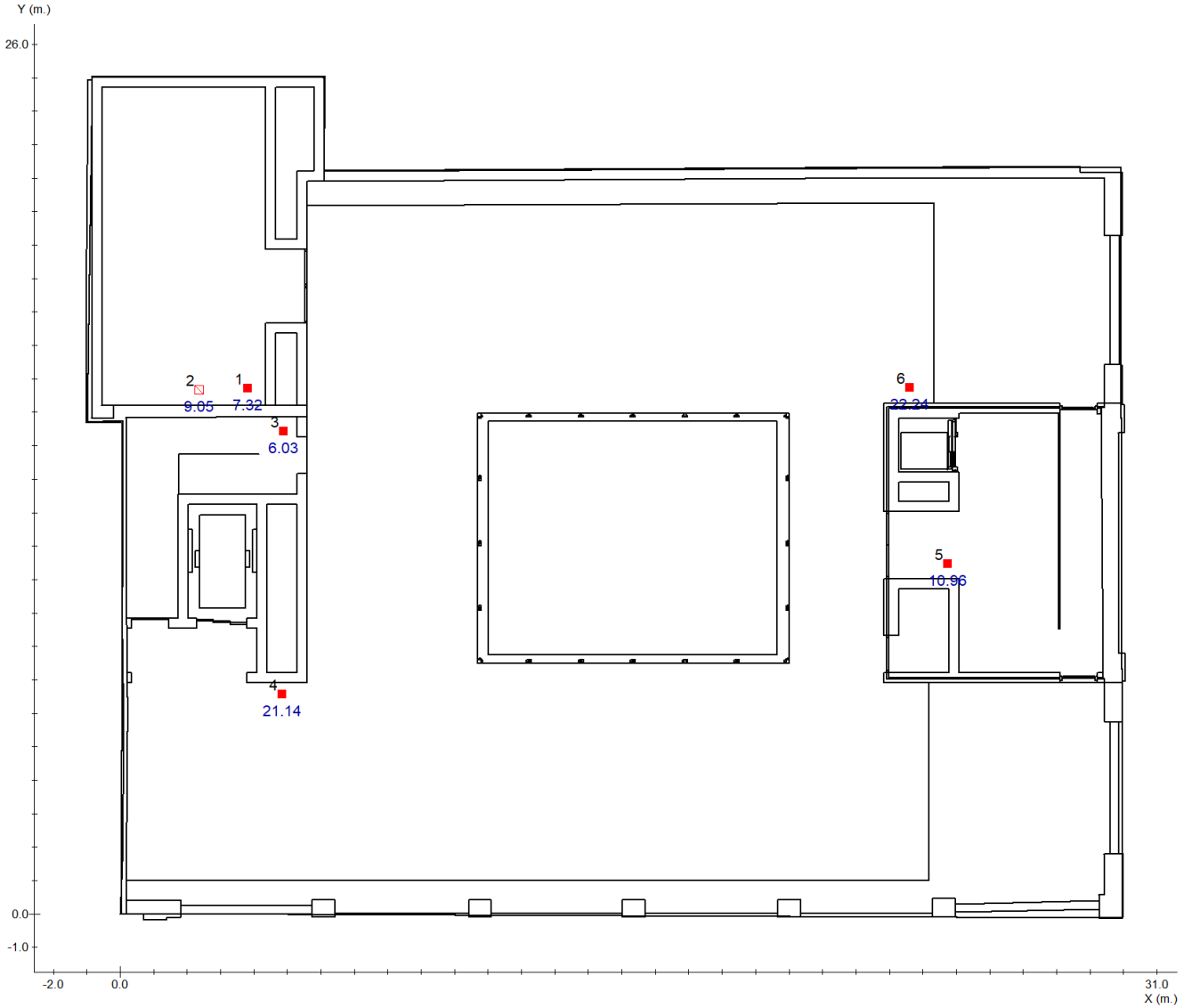


	Objetivos	Resultados
Uniform. en recorrido:	40.00 mx/mn	2.78 mx/mn
lx. mínimos:	3.00 lx.	3.85 lx.
lx. máximos:	----	10.72 lx.
Longitud cubierta:	con 3.00 lx. o más	100.0 %

Altura del plano de medida: 0.00 m.

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA CUARTA



■ Punto de Seguridad ▧ Cuadro Eléctrico

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA CUARTA

Nº	Coordenadas				Objetivo	Resultado
		m.		º	lx	lx
	x	y	h	γ		
1	3.83	15.71	1.20	-	5.00	7.32 (H)
2	2.37	15.68	1.20	-	5.00	9.05 (H)
3	4.90	14.44	1.20	-	5.00	6.03 (H)
4	4.84	6.57	1.20	-	5.00	21.14 (H)
5	24.76	10.46	1.20	-	5.00	10.96 (H)
6	23.62	15.74	1.20	-	5.00	22.24 (H)

Proyecto : ANTIGUA FUNDICION DE CAÑONES DE LA RAMBLA BARCELONA

Plano : PLANTA CUARTA

Cantidad	Referencia		Precio (€)
12	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		2169.36
2	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		226.86
1	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		100.76
3	HYDRA LD N3		191.04
3	SPICA N8 (B)		420.81
		Precio Total (PVP)	3108.83

Resumen: Resultados lumínicos

Plano : PLANTA BAJA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	82.1 % de 647.3 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	28.51 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	37.26 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	8 de 8 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	8 de 8 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido

Plano : ALTILLO INTERMEDIO	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	13.4 % de 178.7 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	14.13 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	37.26 (cumplido)

Resumen: Resultados lumínicos

Plano : ALTILLO	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	25.6 % de 645.8 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	14.87 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	34.21 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido

Plano : PLANTA PRIMERA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	81.6 % de 632.0 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	18.19 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	32.76 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	6 de 6 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	6 de 6 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido

Resumen: Resultados lumínicos

Plano : PLANTA SEGUNDA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	75.7 % de 631.6 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	18.47 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	29.26 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	6 de 6 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	6 de 6 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido

Plano : PLANTA TERCERA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	72.8 % de 633.6 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	20.22 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	31.71 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	8 de 8 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	8 de 8 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	4 de 4 (100 %) cumplido

Resumen: Resultados lumínicos

Plano : PLANTA CUARTA	**Objetivos**	**Resultados**
Antipánico		
Iluminación mínima	0.50 lx	62.0 % de 625.6 m²
Uniformidad a h = 0.00 m. (mx/mn)	40.00	22.81 (cumplido)
Uniformidad a h = 1.00 m. (mx/mn)	40.00	39.77 (cumplido)
Recorridos de evacuación		
Iluminación mínima	3.00 lx	2 de 2 (100 %) cumplido
Uniformidad (mx/mn)	40.00	2 de 2 (100 %) cumplido
Puntos de seguridad y cuadros eléctricos		
Iluminación mínima	5.00 lx	6 de 6 (100 %) cumplido

Resumen: Lista de productos

Cantidad	Referencia		Precio (€)
15	LENS N30 A (ESP,AEX, INOX)		2711.70
11	HYDRA LD N6 + KES HYDRA		1247.73
11	HYDRA LD N3 + KES HYDRA		1108.36
23	HYDRA LD N6		1756.05
15	HYDRA LD N10		1556.25
38	HYDRA LD N3		2419.84
5	ZES LD N24 A		2221.70
43	SPICA N8 (B)		6031.61
		Precio Total (PVP)	19053.24

Índice

		página nº
Catálogo DAISALUX		1
Objetivos lumínicos		1
Definición de ejes y ángulos		2
Plano	PLANTA BAJA	
	Plano de situación de luminarias	4
	Situación de luminarias	5
	Iluminación antipánico	6
	Iluminación en recorridos de evacuación	9
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	14
	Lista de productos usados en el plano	16
Plano	ALTILLO INTERMEDIO	
	Plano de situación de luminarias	18
	Situación de luminarias	19
	Iluminación antipánico	20
	Lista de productos usados en el plano	23
Plano	ALTILLO	
	Plano de situación de luminarias	25
	Situación de luminarias	26
	Iluminación antipánico	27
	Iluminación en recorridos de evacuación	30
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	32
	Lista de productos usados en el plano	34
Plano	PLANTA PRIMERA	
	Plano de situación de luminarias	36
	Situación de luminarias	37
	Iluminación antipánico	38
	Iluminación en recorridos de evacuación	41
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	45
	Lista de productos usados en el plano	47
Plano	PLANTA SEGUNDA	
	Plano de situación de luminarias	49
	Situación de luminarias	50
	Iluminación antipánico	51
	Iluminación en recorridos de evacuación	54
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	58
	Lista de productos usados en el plano	60
Plano	PLANTA TERCERA	
	Plano de situación de luminarias	62
	Situación de luminarias	63
	Iluminación antipánico	64
	Iluminación en recorridos de evacuación	67
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	72

Índice

		página nº
	Lista de productos usados en el plano	74
Plano	PLANTA CUARTA	
	Plano de situación de luminarias	76
	Situación de luminarias	77
	Iluminación antipánico	78
	Iluminación en recorridos de evacuación	81
	Iluminación en puntos de seguridad y cuadros eléctricos	83
	Lista de productos usados en el plano	85
Resumen		
	Resultados lumínicos	86
	Lista de productos usados en el proyecto	90
ANEXO		
Fichas Técnicas		



DAISALUX

www.daisalux.com



MC 5.7. Telecomunicacions

MC 5.7.1. Càlcul de racks

quadrant

hafoneria
20260420

rack ref	descripció	altura	Planta/Situació
R0	Rack principal	30	Planta altell
R1	Rack secundari	24	Planta tercera

quadrant

hafoneria
20260420

Dimensionament nº de preses RJ45

local		punts de connexió i us previst											total	total	total
planta	local	RJ45 normal							RJ45 PoE				RJ45	RJ45	RJ45
		PT general			PT específic				PT equips				normal	POE	
tipo o ús característic -->		Punt simple	Punt doble	Total RJ45	Projector	Pantalla	Tv	Altres	PT telefon (2)	videoporter	CCTV	PA wifi			
Rack Principal R0															
Planta Baixa															
PB	espai museu		2	4								1	4	1	5
total		**0**	**2**	**4**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**1**	**4**	**1**	**5**
Planta Primera															
P1	sala expositiva 1			0								1	0	1	1
P1	sala expositiva 2			0								1	0	1	1
P1	sala expositiva 3			0								2	0	2	2
total		**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**0**	**4**	**4**
Rack secunadri R1															
Planta segona															
P2	espai central			0								1	0	1	1
P2	office		1	2								1	2	1	3
P2	oficines 1		3	6								1	6	1	7
P2	oficines 2		1	2									2	0	2
P2	oficines 3		4	8								1	8	1	9
total		**0**	**9**	**18**	**0**			**0**	**0**	**0**	**0**	**4**	**18**	**4**	**22**
Planta tercera															
P1	espai central		1	2								1	2	1	3
P1	oficines 4		3	6								1	6	1	7
P1	oficines 5		1	2									2	0	2
P1	oficines 6		4	8								1	8	1	9
total		**0**	**9**	**18**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**3**	**18**	**3**	**21**
total edifici		**0**	**20**	**40**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**12**	**40**	**12**	**52**

(1) PT: punt de treball o presa RJ45 d'ús genèric
(2) PT telefon: punt de treball amb connexió per telefon IP

quadrant

hafoneria
20260420
Distribució Rack. Rack principal
Dimensionament nº de preses RJ45

local			punts de connexió i us previst										total	total	total
planta	local		RJ45 normal							RJ45 PoE			RJ45	RJ45	RJ45
			PT general			PT específic				PT equips			normal	POE	
tipo o ús característic -->			Punt simple	Punt doble	Total RJ45	Projector	Pantalla	Tv	Altres	PT telefon (2)	PA wifi				
Rack Principal R0															
Planta Baixa															
PB	espai museu	0	0	2	4	0	0	0	0	0	1		4	1	5
Planta Primera															
P1	sala expositiva 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1
P1	sala expositiva 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	1
P1	sala expositiva 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		0	2	2
Rack secunadri R1															
Planta segona															
P2	Rack secundari R1	0	1		1	0	0	0	0	0	0		1	0	1
total escola			**0,5**	**1**	**2,5**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**2,5**		**5**	**5**	**10**

(1) PT: punt de treball o presa RJ45 d'ús genèric
(2) PT telefon: punt de treball amb connexió per telefon IP
(3) a confirmar

Dimensionament armari del rack i switch

switch,	nombre de sortides	24	24	
10/100/1000 Mbps	espai de reserva mínim en cada switch	10%	10%	
	nº de switch	**1**	**1**	**2**
	nº ports total entre tots els switch	24	24	48
	sortides de reserva totals	19	19	38
	espai reserva (respecte el total de sortides), %	79%	79%	79%
rack	dimensions, nº de U			30
	punts de connexió admesos (aproximats)			155
espai de reserva	espai de reserva mínim (respecte el total de RJ45 previstos a la instal·lació)			40%
del rack, respecte el	punts connexió mínims al rack			14
total de RJ45	espai de reserva efectiu			94%

quadrant

hafoneria
20260420
Distribució Rack. Rack principal

Numero U: 30

codi Rack: R0

esquema connexió switch

altura			*característica*	*codi*
1	1U			
2	1U	safata de fusio FO		
3	1U	patchpanel FO		
4	1U	Pasacables		
5	1U	router		
6	1U	pasacables		
7	1U	switch	principal x24	R0SC0
8	1U	patchpanel RJ45		R0P1
9	1U	pasacables		
10	1U	switch	x24 PoE	R0SS1
11	1U	pasacables		
12	1U			
13	1U	centraleta telefonica IP		
14	1U			
15	1U			
16	1U	safata		
17	1U			
18	1U	regleta endolls		
19	1U	regleta endolls		
20	1U			
21	1U			
22	1U			
23	1U			
24	1U			
25	1U			
26	1U			
27	1U			
28	1U			
29	1U			
30	1U			

total unitats utilitzades: 14

quadrant

hafoneria
20260420
Distribució Rack secundari
Dimensionament nº de preses RJ45

local			punts de connexió i us previst									total	total	total
planta	local		RJ45 normal							RJ45 PoE		RJ45	RJ45	RJ45
			PT general			PT específic				PT equips		normal	POE	
tipo o ús característic -->			Punt simple	Punt doble	Total RJ45	Projector	Pantalla	Tv	Altres	PT telefon (2)	PA wifi			
Rack secunadri R1														
Planta segona														
P2	espai central	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1
P2	office	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	1	3
P2	oficines 1	0	0	3	6	0	0	0	0	0	1	6	1	7
P2	oficines 2	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
P2	oficines 3	0	0	4	8	0	0	0	0	0	1	8	1	9
Planta tercera														
P1	espai central	0	0	1	2	0	0	0	0	0	1	2	1	3
P1	oficines 4	0	0	3	6	0	0	0	0	0	1	6	1	7
P1	oficines 5	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	2	0	2
P1	oficines 6	0	0	4	8	0	0	0	0	0	1	8	1	9
total oficines			**0**	**18**	**36**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**7**	**36**	**7**	**43**

(1) PT: punt de treball o presa RJ45 d'ús genèric
(2) PT telefon: punt de treball amb connexió per telefon IP
(3) a confirmar

Dimensionament armari del rack i switch

switch, 10/100/1000 Mbps	nombre de sortides	24	24	
	espai de reserva mínim en cada switch	10%	10%	
	nº de switch	**2**	**1**	**3**
	nº ports total entre tots els switch	48	24	72
	sortides de reserva totals	12	17	29
	espai reserva (respecte el total de sortides), %	25%	71%	40%
rack	dimensions, nº de U			18
	punts de connexió admesos (aproximats)			120
espai de reserva del rack, respecte el total de RJ45	espai de reserva mínim (respecte el total de RJ45 previstos a la instal·lació)			40%
	punts connexió mínims al rack			60
	espai de reserva efectiu			64%

quadrant

hafoneria
20260420
Distribució Rack secundari

Numero U: 30

codi Rack: R1

esquema connexió switch

altura			*característica*	*codi*
1	1U			
2	1U	patchpanel RJ45		R1P1
3	1U	pasacables		
4	1U	switch	x24	R1SS1
5	1U	pasacables		
6	1U	patchpanel RJ45		R1P2
7	1U	pasacables		
8	1U	switch	x24	R1SS2
9	1U	pasacables		
10	1U	patchpanel RJ45		R1P3
11	1U	pasacables		
12	1U	switch	x24 PoE	R1SS3
13	1U	pasacables		
14	1U			
15	1U	regleta endolls		
16	1U	SAI		
17	1U	2U		
18	1U			
19	1U			
20	1U			
21	1U			
22	1U			
23	1U			
24	1U			

total unitats utilitzades: 15

MC 5.8. Protecció contra incendis

MC 5.8.1. Càlcul de cabals i diàmetres de canonades

quadrant

Hafoneria

Càlcul circuit hidràulic PCI. BIE local 1

20260408

Parametros calculo			Datos circuito		
Vmax	m/s	4	nombre		bomba PCI (BIE)
dPmax	KPa/m	2	bomba	ref	B10
			caudal	l/s	2,83
			presion	kPa	70,3

tram				tuberia						
ref	nom	cabal		característiques						
				material	norma/ serie i DN	Diametre càlcul			Dint	DN
						Dv	Dp	Dcalc		
		l/s	l/min			mm	mm	mm		mm
cabal simultani de 2 BIES										
A-B	1	1,4	85	acero galvanizado	an DIN2440-32	21,24	4,55	21,2	36,0	32
B-C	2	2,8	170	acero galvanizado	an DIN2440-50	30,03	5,92	30,0	53,1	50

quadrant

Hafoneria

Càlcul circuit hidràulic PCI. Ruixador local 1

20260408

Parametros calculo			Datos circuito		
Vmax	m/s	4	nombre		bomba PCI (ruixador)
dPmax	KPa/m	2	bomba	ref	B10
			caudal	l/s	14,83
			presion	kPa	70,3

altura ruixador + alt per sobre punt de control, m: 12,5

presion punto control, kPa: 275

tram				tuberia						
ref	nom	cabal		característiques						
				material	norma/ serie i DN	Diametre càlcul			Dint	DN
						Dv	Dp	Dcalc		
		l/s	l/min			mm	mm	mm		mm
ara d'operació de 6 ruixadors simultanis										
A-B	1	1,0	60	acero galvanizado	an DIN2440-25	17,84	3,98	17,8	27,3	25
B-C	2	2,0	120	acero galvanizado	an DIN2440-25	25,23	5,18	25,2	27,3	25
C-D	3	3,0	180	acero galvanizado	an DIN2440-32	30,90	6,05	30,9	36,0	32
D-E	4	4,0	240	acero galvanizado	an DIN2440-40	35,68	6,75	35,7	41,9	40
E-F	5	5,0	300	acero galvanizado	an DIN2440-50	39,89	7,34	39,9	53,1	50
F-G	6	6,0	360	acero galvanizado	an DIN2440-50	43,70	7,87	43,7	53,1	50
	8	8,0	480	acero galvanizado	an DIN2440-50	50,46	8,78	50,5	53,1	50
	10	10,0	600	acero galvanizado	an DIN2440-65	56,42	9,56	56,4	68,9	65
F-G	12	12,0	720	acero galvanizado	an DIN2440-80	61,80	10,24	61,8	80,9	80
el punto G és el punt de diseny										
G-H	12	12,0	720	acero galvanizado	an DIN2440-100	61,80	10,24	61,8	105,3	100
H-I		12,0	720	acero galvanizado	an DIN2440-100	61,80	10,24	61,8	105,3	100
el punt I es el punt de control										
I-J		12,0	720	acero galvanizado	an DIN2440-100	61,80	10,24	61,8	105,3	100
el Punt J es la bomba i el punt K el dipósit										
J-K	2BIE +cabal ruixadors	14,8	890	acero galvanizado	an DIN2440-100	68,71	11,10	68,7	105,3	100
	tram soterrat	14,8	890	olietileno, PE, PEH	peh SDR11-110	68,71	10,47	68,7	90,0	110

MC 5.9. Certificació energètica

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

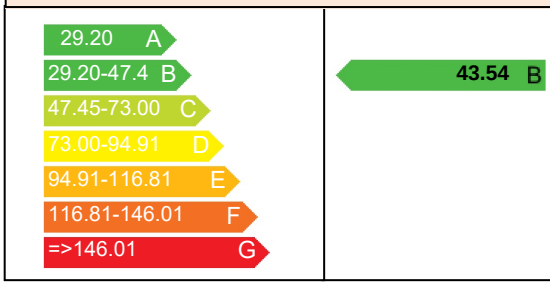
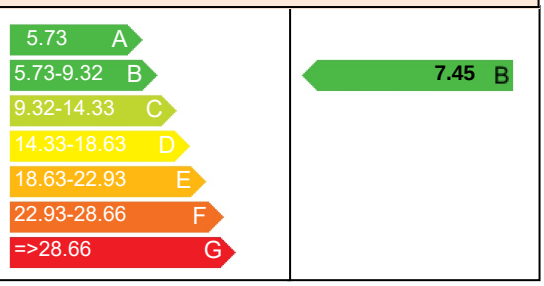
Nombre del edificio	Rehabilitació de l'antiga foneria de canons		
Dirección	Ramble 2		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08002
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Catalu a
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE DB HE 2019		
Referencia/s catastral/es	1212716DF3811A0001RL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda	☒ Terciario
☐ Unifamiliar	☒ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jaume Bala à Lladó	**NIF/NIE**	78083549K
Razón social	CARBONELL DALMASES I CIA, SRC	**NIF**	C62355623
Domicilio	del Vapor Gran 29		
Municipio	Terrassa	**Código Postal**	08221
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Catalu a
e-mail:	jbalanya quadrant12.com	**Teléfono**	936 74 55 59
Titulación habilitante según normativa vigente	-Enginyer Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2546.1182, de fecha 21-abr-2026		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)
	

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 27/05/2026

Firma del técnico certificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2275.74

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P01 E01 PE001	Fachada	56.69	1.23	Usuario
P01 E01 PE002	Fachada	60.93	1.23	Usuario
P01 E01 MCP001	Fachada	79.71	1.23	Usuario
P01 E01 MCP002	Fachada	73.27	1.23	Usuario
P01 E01 FTER001	Suelo	399.85	0.24	Usuario
P01 E02 PE003	Fachada	21.09	1.23	Usuario
P01 E02 PE004	Fachada	78.29	1.23	Usuario
P01 E02 PE005	Fachada	19.25	1.23	Usuario
P01 E02 MCP001	Fachada	34.97	1.23	Usuario
P01 E02 FTER002	Suelo	102.51	0.24	Usuario
P01 E03 PE001	Fachada	22.07	1.23	Usuario
P01 E03 MED001	Adiabatico	49.80	1.28	Usuario
P01 E03 FTER003	Suelo	47.75	0.24	Usuario
P01 E04 MED001	Adiabatico	11.76	1.28	Usuario
P01 E04 MED002	Adiabatico	9.20	1.28	Usuario
P01 E04 MED003	Adiabatico	4.26	1.28	Usuario
P01 E04 FTER004	Suelo	27.65	0.24	Usuario
P01 E05 PE001	Fachada	11.16	1.23	Usuario
P01 E05 PE002	Fachada	26.33	1.23	Usuario
P01 E05 MED001	Adiabatico	30.97	1.28	Usuario
P01 E05 FTER005	Suelo	44.93	0.24	Usuario
P01 E06 FTER006	Suelo	4.31	0.24	Usuario
P01 E07 FTER007	Suelo	4.00	0.24	Usuario
P01 E08 FTER008	Suelo	12.80	0.24	Usuario
P02 E01 PE001	Fachada	20.71	1.23	Usuario
P02 E01 PE002	Fachada	26.22	1.23	Usuario

P02 E01 PE003	Fachada	29.59	1.23	Usuario
P02 E01 PE004	Fachada	17.14	1.23	Usuario
P02 E02 MED001	Adiabatico	37.06	1.28	Usuario
P02 E02 MED002	Adiabatico	9.22	1.28	Usuario
P02 E02 MED003	Adiabatico	4.27	1.28	Usuario
P02 E04 PE001	Fachada	21.69	1.23	Usuario
P02 E04 MED001	Adiabatico	24.64	1.28	Usuario
P02 E05 PE001	Fachada	6.42	1.23	Usuario
P02 E05 PE002	Fachada	22.51	1.23	Usuario
P02 E05 MED001	Adiabatico	31.04	1.28	Usuario
P03 E01 PE001	Fachada	71.25	0.28	Usuario
P03 E04 PE001	Fachada	60.24	0.20	Usuario
P03 E05 PE001	Fachada	17.90	0.20	Usuario
P03 E06 PE001	Fachada	18.66	0.28	Usuario
P03 E06 PE002	Fachada	85.93	1.23	Usuario
P03 E06 PE003	Fachada	20.48	0.20	Usuario
P03 E07 MED001	Adiabatico	40.54	1.28	Usuario
P03 E08 PE001	Fachada	19.74	0.28	Usuario
P03 E08 MED001	Adiabatico	26.95	1.28	Usuario
P03 E10 PE002	Fachada	9.91	0.20	Usuario
P03 E10 PE003	Fachada	26.09	0.20	Usuario
P03 E10 MED001	Adiabatico	44.04	1.28	Usuario
P03 E10 MED002	Adiabatico	4.67	1.28	Usuario
P04 E01 PE001	Fachada	52.77	0.28	Usuario
P04 E04 PE002	Fachada	7.63	0.20	Usuario
P04 E04 PE003	Fachada	19.59	0.20	Usuario
P04 E04 MED001	Adiabatico	33.19	1.28	Usuario
P04 E04 MED002	Adiabatico	3.52	1.28	Usuario
P04 E05 PE001	Fachada	45.32	0.20	Usuario
P04 E06 PE001	Fachada	13.76	0.20	Usuario
P04 E07 PE001	Fachada	13.83	0.28	Usuario
P04 E07 PE002	Fachada	64.07	1.23	Usuario
P04 E07 PE003	Fachada	15.03	0.20	Usuario
P04 E07 MCP001	Fachada	21.96	1.23	Usuario
P04 E07 MCP002	Fachada	14.96	0.20	Usuario
P04 E07 MCP003	Cubierta	26.67	0.25	Usuario
P04 E08 MED001	Adiabatico	30.55	1.28	Usuario
P04 E09 PE001	Fachada	14.64	0.28	Usuario
P04 E09 MED001	Adiabatico	20.31	1.28	Usuario
P04 E13 MCP001	Fachada	2.10	0.28	Usuario
P04 E13 MCP002	Fachada	1.89	0.28	Usuario
P04 E13 MCP003	Fachada	2.10	0.28	Usuario
P04 E13 MCP004	Fachada	1.89	0.28	Usuario
P04 E13 MCP005	Cubierta	55.01	0.21	Usuario
P05 E01 PE001	Fachada	59.93	0.28	Usuario
P05 E01 CUB001	Cubierta	96.32	0.25	Usuario
P05 E02 CUB001	Cubierta	57.23	0.25	Usuario
P05 E03 CUB001	Cubierta	68.23	0.25	Usuario
P05 E04 PE001	Fachada	42.62	0.20	Usuario
P05 E04 CUB001	Cubierta	80.41	0.25	Usuario
P05 E05 PE001	Fachada	12.96	0.20	Usuario
P05 E05 CUB001	Cubierta	24.68	0.25	Usuario
P05 E06 PE001	Fachada	15.58	0.28	Usuario
P05 E06 PE002	Fachada	45.44	1.23	Usuario

P05 E06 CUB001	Cubierta	23.62	0.25	Usuario
P05 E07 MED001	Adiabatico	28.30	1.28	Usuario
P05 E07 CUB001	Cubierta	3.06	0.25	Usuario
P05 E08 PE001	Fachada	16.33	0.28	Usuario
P05 E08 MED001	Adiabatico	18.81	1.28	Usuario
P05 E08 CUB001	Cubierta	29.89	0.25	Usuario
P05 E10 PE002	Fachada	6.97	0.20	Usuario
P05 E10 PE003	Fachada	18.65	0.20	Usuario
P05 E10 MED001	Adiabatico	30.74	1.28	Usuario
P05 E10 MED002	Adiabatico	3.26	1.28	Usuario
P06 E01 PE010	Fachada	9.48	0.28	Usuario
P06 E01 PE011	Fachada	18.02	0.28	Usuario
P06 E01 PE012	Fachada	6.67	0.28	Usuario
P06 E01 PE001	Fachada	6.82	0.28	Usuario
P06 E01C004	Cubierta	41.34	0.25	Usuario
P06 E02 PE002	Fachada	11.40	0.28	Usuario
P06 E02 PE001	Fachada	3.56	0.28	Usuario
P06 E02 PE004	Fachada	6.07	0.28	Usuario
P06 E02 MED001	Adiabatico	17.80	1.28	Usuario
P06 E02C001	Cubierta	29.11	0.25	Usuario
P06 E03 PE005	Fachada	4.29	0.28	Usuario
P06 E03 PE001	Fachada	6.69	0.28	Usuario
P06 E03C005	Cubierta	5.93	0.25	Usuario
P06 E04 PE003	Fachada	20.75	0.28	Usuario
P06 E04 PE004	Fachada	13.60	0.28	Usuario
P06 E04 MED001	Adiabatico	20.75	1.28	Usuario
P06 E04 MED002	Adiabatico	2.20	1.28	Usuario
P06 E04C003	Cubierta	58.28	0.25	Usuario
P06 E05 PE001	Fachada	4.29	0.28	Usuario
P06 E05 PE002	Fachada	4.51	0.28	Usuario
P06 E05C006	Cubierta	4.00	0.25	Usuario
P06 E06 PE001	Fachada	8.16	0.28	Usuario
P06 E06C002	Cubierta	12.80	0.25	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P01 E01 PE001 V	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE001 V 1	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE001 V 2	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE001 V 3	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE002 V	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE002 V 1	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE002 V 2	Hueco	8.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E01 PE002 V 3	Hueco	8.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE001 V01	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE001 V 102	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE001 V 203	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE001 V 304	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE002 V05	Hueco	4.08	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E08 PE002 V 106	Hueco	4.08	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E02 PE004 V	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P01 E02 PE004 V 1	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01 E02 PE005 V	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E01 PE001 V	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E01 PE004 V	Hueco	4.00	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E04 PE001 V	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E05 PE001 V	Hueco	4.77	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02 E05 PE002 V	Hueco	3.88	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E01 PE001 V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E01 PE001 V 1	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E01 PE001 V 2	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E01 PE001 V 3	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E04 PE001 V	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E04 PE001 V 1	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E04 PE001 V 2	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E05 PE001 V	Hueco	3.02	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E06 PE001 V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E06 PE002 V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E06 PE002 V 1	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E06 PE002 V 2	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E06 PE003 V	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E08 PE001 V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E10 PE002 V	Hueco	2.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03 E10 PE003 V	Hueco	2.77	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E01 PE001 V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E01 PE001 V 1	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E01 PE001 V 2	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E01 PE001 V 3	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E04 PE002 V	Hueco	1.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E04 PE003 V	Hueco	2.16	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E05 PE001 V	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E05 PE001 V 1	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E05 PE001 V 2	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E06 PE001 V	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E07 PE001 V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E07 PE002 V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E07 PE002 V 1	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E07 PE002 V 2	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04 E07 PE003 V	Hueco	2.39	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E14 PE001 V01	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E14 PE002 V02	Hueco	1.18	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E14 CUB001 V103	Hueco	7.64	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P04 E09 PE001 V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE001 V01	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE001 V 102	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE001 V 203	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE001 V 304	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE002 V05	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE002 V 106	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P06 E07 PE002 V 207	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE003 V08	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE003 V 109	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE003 V 210	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE003 V 311	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE004 V12	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE004 V 113	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07 PE004 V 214	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06 E07C007 V115	Hueco	12.81	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P05 E01 PE001 V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E01 PE001 V 1	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E01 PE001 V 2	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E01 PE001 V 3	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E04 PE001 V	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E04 PE001 V 1	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E04 PE001 V 2	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E05 PE001 V	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E06 PE001 V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E06 PE002 V	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E06 PE002 V 1	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E06 CUB001 V1	Hueco	6.78	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P05 E08 PE001 V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E10 PE002 V	Hueco	1.57	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05 E10 PE003 V	Hueco	1.49	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P06 E01 PE012 V	Hueco	2.81	1.40	0.65	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC01	Unidad exterior en expansión directa	170.60	116.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70.00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		**170.60**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC01	Unidad exterior en expansión directa	161.50	150.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**161.50**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)	204.00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC02	Expansión directa bomba de calor aire-agua	20.00	317.00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01 E01	5.00	1.40	357.14
P01 E02	4.00	1.20	333.33
P01 E03	4.00	4.20	95.24
P01 E04	4.00	4.20	95.24
P02 E01	4.00	1.60	250.00
P02 E02	4.00	4.50	88.89
P03 E01	5.00	1.10	454.55
P03 E02	5.00	0.80	625.00
P03 E03	5.00	0.80	625.00
P03 E04	5.00	1.10	454.55
P03 E05	5.00	1.50	333.33
P03 E06	4.00	1.70	235.29
P03 E07	4.00	4.20	95.24
P03 E08	4.00	4.20	95.24
P04 E01	5.00	2.10	238.10
P04 E02	4.00	1.20	333.33
P04 E03	4.00	2.40	166.67
P04 E04	4.00	1.10	363.64
P04 E05	5.00	2.10	238.10
P04 E06	5.00	1.10	454.55
P04 E07	4.00	1.20	333.33
P04 E08	4.00	4.20	95.24
P04 E09	4.00	1.80	222.22
P05 E01	5.00	2.10	238.10
P05 E02	4.00	4.20	95.24
P05 E03	4.00	4.20	95.24
P05 E04	5.00	2.21	226.24
P05 E05	5.00	2.10	238.10
P05 E06	4.00	2.10	190.48
P05 E07	4.00	4.20	95.24
P05 E08	4.00	4.20	95.24
P06 E01	4.00	1.90	210.53
P06 E02	4.00	4.20	95.24

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01 E01	399.85	perfildeusuario4
P01 E02	102.51	perfildeusuario4

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01 E03	47.75	perfildeusuario4
P01 E04	27.65	perfildeusuario1
P01 E05	44.93	nohabitable
P01 E06	4.31	nohabitable
P01 E07	4.00	nohabitable
P01 E08	12.80	nohabitable
P02 E01	80.59	perfildeusuario4
P02 E02	38.06	perfildeusuario4
P02 E03	11.97	nohabitable
P02 E04	29.89	nohabitable
P02 E05	52.38	nohabitable
P02 E06	4.00	nohabitable
P02 E07	12.80	nohabitable
P03 E01	96.30	perfildeusuario4
P03 E02	57.24	perfildeusuario4
P03 E03	68.25	perfildeusuario4
P03 E04	80.39	perfildeusuario4
P03 E05	24.68	perfildeusuario4
P03 E06	106.04	perfildeusuario4
P03 E07	32.16	perfildeusuario4
P03 E08	29.89	perfildeusuario1
P03 E09	5.93	nohabitable
P03 E10	58.28	nohabitable
P03 E11	4.00	nohabitable
P03 E12	12.80	nohabitable
P04 E01	96.30	perfildeusuario4
P04 E02	57.24	perfildeusuario4
P04 E03	68.25	perfildeusuario4
P04 E04	58.28	perfildeusuario4
P04 E05	80.39	perfildeusuario4
P04 E06	24.68	perfildeusuario4
P04 E07	106.04	perfildeusuario4
P04 E08	32.16	perfildeusuario4
P04 E09	29.89	perfildeusuario1
P04 E10	5.93	nohabitable
P04 E11	4.00	nohabitable
P04 E12	12.80	nohabitable
P04 E13	67.82	nohabitable
P05 E01	96.30	perfildeusuario4
P05 E02	57.24	perfildeusuario4
P05 E03	68.25	perfildeusuario4
P05 E04	80.39	perfildeusuario4
P05 E05	24.68	perfildeusuario4
P05 E06	71.74	perfildeusuario4
P05 E07	32.16	perfildeusuario4
P05 E08	29.89	perfildeusuario1
P05 E09	5.93	nohabitable
P05 E10	58.28	nohabitable
P05 E11	4.00	nohabitable

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P05 E12	12.80	nohabitable
P06 E01	41.34	perfildeusuario4
P06 E02	29.11	perfildeusuario4
P06 E03	5.93	nohabitable
P06 E04	58.28	nohabitable
P06 E05	4.00	nohabitable
P06 E06	12.80	nohabitable

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALES	**0**	**0**	**0**	**0.00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	27713.00
TOTALES	**27713**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	CertificacionExistente

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
5.73 A 5.73-9.32 B 9.32-14.33 C 14.33-18.63 D 18.63-22.93 E 22.93-28.66 F =>28.66 G	7.45 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO2/m2 año)	A	*Emisiones ACS (kgCO2/m2 año)*	B
		0.86		0.13	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO2/m2 año)1		*Emisiones refrigeración (kgCO2/m2 año)*	C	*Emisiones iluminación (kgCO2/m2 año)*	B
		2.12		2.88	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m2.año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	7.24	16480.92
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	0.21	455.15

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ning n proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
29.20 A 29.20-47.4 B 47.45-73.00 C 73.00-94.91 D 94.91-116.81 E 116.81-146.01 F =>146.01 G	43.54 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)*	B
		4.63		0.76	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)1		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)*	C	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)*	B
		12.52		17.00	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

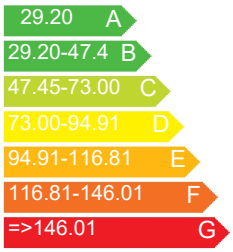
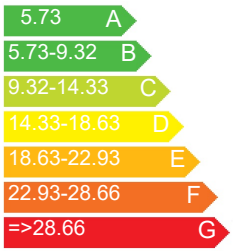
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
10.21 A 10.21-16.5 B 16.58-25.51 C 25.51-33.17 D 33.17-40.82 E 40.82-51.03 F =>51.03 G	9.38 A	4.69 A 4.69-7.63 B 7.63-11.74 C 11.74-15.26 D 15.26-18.78 E 18.78-23.47 F =>23.47 G	5.65 B
Demanda de calefacción (kWh/m2año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m2año)*	

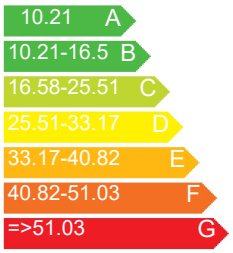
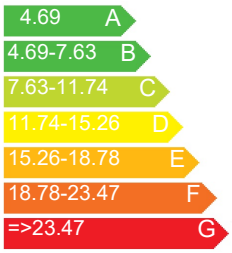
1El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc . La energía eléctrica autoconsumida se descuenta nicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m2•año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m2•año)
	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m2•año)										
Consumo Energía final (kWh/m2•año)										
Emisiones de CO2 (kgCO2/m2•año)										
Demanda (kWh/m2•año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	16/04/26

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5
DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Rehabilitació de l'antiga foneria de canons		
Dirección	Ramble 2		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08002
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Catalu a
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013

Uso final del edificio o parte del edificio:	
☐ Residencial privado vivienda	☒ Otros usos terciario

Tipo y nivel de intervención

☐ Nuevo ☐ Ampliación

☐ Cambio de uso

☒ Reforma:

☒	> 25% envolvente	Clima	ACS	☐	> 25% envolvente	Clima	☐ > 25% envolvente ACS ☐ > 25% envolvente
☐	25% envolvente	Clima	ACS	☐	25% envolvente	Clima	☐ 25% envolvente ACS ☐ 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2275.74

Imagen del edificio	**Plano de la situación**

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	Jaume Bala à Lladó	**NIF/NIE**	78083549K
Razón social	CARBONELL DALMASES I CIA. SRC	**NIF**	78083549K
Domicilio	del Vapor Gran 29		
Municipio	Terrassa	**Código Postal**	08221
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Catalu a
e-mail:	jbalanya quadrant12.com	**Teléfono**	936 74 55 59
Titulación habilitante según normativa vigente	-Enginyer Industrial		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2546.1182 de fecha 21-abr-2026		

Esta aplicación nicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	43.50	kWh/m² a o	**$C_{ep,nren,lim}$**	99.14	kWh/m² a o	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	66.80	kWh/m² a o	**$C_{ep,tot,lim}$**	212.15	kWh/m² a o	Sí cumple
% horas fuera consigna	0.00	%	**% horas lim fuera consigna**	4.00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	2275.74	m²	**C_{FI}**	8.017	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable seg n el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total seg n el apartado 3.2 de la sección HE0
A til Superficie til considerada para el cálculo de los indicadores de consumo espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0.64	kWh/m² a o	**K_{lim}**	0.79	kWh/m² a o	No aplica
$q_{sol,jul}$	1.08	kWh/m² a o	**$q_{sol,jul,lim}$**	4.00	kWh/m² a o	Sí cumple
n_{50}	2.29	1/h	**$n_{50,lim}$**	-	1/h	No aplica

V/A	3.42	m³ /m²				
V	10778.29	m³	**V_{inf}**	9969.89	m³	
D_{cal}	9.38	kWh/m² a o	**D_{ref}**	5.65	kWh/m² a o	Sí cumple

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica seg n el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica seg n el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa seg n el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

$RER_{ACS;nrb}$	79.30	%	**$RER_{ACS;nrb\ min}$**	60.00	%	Sí cumple

Demanda ACS (*) 204.00 l/d

$RER_{ACS;nrb}$ Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
$RER_{ACS;nrb\ min}$ Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS

Contabilizada a la temperatura de referencia de 60ºC
Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	21.07	kW	**Potencia min**	7.73	kW	Sí cumple

Sc	154.60	m²	**Soc**	0.00	m²

Sc Superficie de cubierta no transitable o accesible nicamente para conservación
Soc Superficie de cubierta no transitable o accesible nicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se eval a de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: / /

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	Transmitancia (U) (W/m^2K)
P01 E03 MED001	Adiabatico	NO	49.80	1.28
P01 E04 MED001	Adiabatico	NO	11.76	1.28
P01 E04 MED002	Adiabatico	NO	9.20	1.28
P01 E05 MED001	Adiabatico	NO	30.97	1.28
P02 E02 MED001	Adiabatico	NO	37.06	1.28
P02 E02 MED002	Adiabatico	NO	9.22	1.28
P02 E04 MED001	Adiabatico	NO	24.64	1.28
P02 E05 MED001	Adiabatico	NO	31.04	1.28
P03 E07 MED001	Adiabatico	NO	40.54	1.28
P03 E08 MED001	Adiabatico	NO	26.95	1.28
P03 E10 MED001	Adiabatico	NO	44.04	1.28
P04 E04 MED001	Adiabatico	NO	33.19	1.28
P04 E08 MED001	Adiabatico	NO	30.55	1.28
P04 E09 MED001	Adiabatico	NO	20.31	1.28
P05 E07 MED001	Adiabatico	NO	28.30	1.28
P05 E08 MED001	Adiabatico	NO	18.81	1.28
P05 E10 MED001	Adiabatico	NO	30.74	1.28
P06 E02 MED001	Adiabatico	NO	17.80	1.28
P06 E04 MED001	Adiabatico	NO	20.75	1.28
P01 E04 MED003	Adiabatico	SO	4.26	1.28
P02 E02 MED003	Adiabatico	SO	4.27	1.28
P03 E10 MED002	Adiabatico	SO	4.67	1.28
P04 E04 MED002	Adiabatico	SO	3.52	1.28
P05 E10 MED002	Adiabatico	SO	3.26	1.28
P06 E04 MED002	Adiabatico	SO	2.20	1.28
P04 E13 MCP005	Cubierta	H	55.01	0.21
P04 E07 MCP003	Cubierta	H	26.67	0.25
P05 E01 CUB001	Cubierta	H	96.32	0.25
P05 E02 CUB001	Cubierta	H	57.23	0.25
P05 E03 CUB001	Cubierta	H	68.23	0.25
P05 E04 CUB001	Cubierta	H	80.41	0.25
P05 E05 CUB001	Cubierta	H	24.68	0.25

P05 E06 CUB001	Cubierta	H	23.62	0.25
P05 E07 CUB001	Cubierta	H	3.06	0.25
P05 E08 CUB001	Cubierta	H	29.89	0.25
P06 E01C004	Cubierta	H	41.34	0.25
P06 E02C001	Cubierta	H	29.11	0.25
P06 E03C005	Cubierta	H	5.93	0.25
P06 E04C003	Cubierta	H	58.28	0.25
P06 E05C006	Cubierta	H	4.00	0.25
P06 E06C002	Cubierta	H	12.80	0.25
P03 E04 PE001	Fachada	E	60.24	0.20
P03 E05 PE001	Fachada	E	17.90	0.20
P03 E06 PE003	Fachada	E	20.48	0.20
P03 E10 PE003	Fachada	E	26.09	0.20
P04 E04 PE003	Fachada	E	19.59	0.20
P04 E05 PE001	Fachada	E	45.32	0.20
P04 E06 PE001	Fachada	E	13.76	0.20
P04 E07 MCP002	Fachada	E	14.96	0.20
P04 E07 PE003	Fachada	E	15.03	0.20
P05 E04 PE001	Fachada	E	42.62	0.20
P05 E05 PE001	Fachada	E	12.96	0.20
P05 E10 PE003	Fachada	E	18.65	0.20
P04 E13 MCP003	Fachada	E	2.10	0.28
P06 E01 PE012	Fachada	E	6.67	0.28
P06 E04 PE004	Fachada	E	13.60	0.28
P06 E05 PE001	Fachada	E	4.29	0.28
P01 E01 MCP002	Fachada	E	73.27	1.23
P01 E01 PE002	Fachada	E	60.93	1.23
P01 E02 PE005	Fachada	E	19.25	1.23
P01 E05 PE002	Fachada	E	26.33	1.23
P02 E01 PE004	Fachada	E	17.14	1.23
P02 E05 PE002	Fachada	E	22.51	1.23
P04 E13 MCP004	Fachada	NO	1.89	0.28
P06 E01 PE001	Fachada	NO	6.82	0.28
P06 E03 PE001	Fachada	NO	6.69	0.28
P06 E05 PE002	Fachada	NO	4.51	0.28
P03 E10 PE002	Fachada	SE	9.91	0.20
P04 E04 PE002	Fachada	SE	7.63	0.20
P05 E10 PE002	Fachada	SE	6.97	0.20
P04 E13 MCP002	Fachada	SE	1.89	0.28
P06 E01 PE011	Fachada	SE	18.02	0.28
P06 E02 PE001	Fachada	SE	3.56	0.28

P06 E02 PE004	Fachada	SE	6.07	0.28
P06 E04 PE003	Fachada	SE	20.75	0.28
P06 E06 PE001	Fachada	SE	8.16	0.28
P01 E02 MCP001	Fachada	SE	34.97	1.23
P01 E02 PE004	Fachada	SE	78.29	1.23
P01 E05 PE001	Fachada	SE	11.16	1.23
P02 E01 PE002	Fachada	SE	26.22	1.23
P02 E01 PE003	Fachada	SE	29.59	1.23
P02 E05 PE001	Fachada	SE	6.42	1.23
P03 E06 PE002	Fachada	SE	85.93	1.23
P04 E07 MCP001	Fachada	SE	21.96	1.23
P04 E07 PE002	Fachada	SE	64.07	1.23
P05 E06 PE002	Fachada	SE	45.44	1.23
P03 E01 PE001	Fachada	SO	71.25	0.28
P03 E06 PE001	Fachada	SO	18.66	0.28
P03 E08 PE001	Fachada	SO	19.74	0.28
P04 E01 PE001	Fachada	SO	52.77	0.28
P04 E07 PE001	Fachada	SO	13.83	0.28
P04 E09 PE001	Fachada	SO	14.64	0.28
P04 E13 MCP001	Fachada	SO	2.10	0.28
P05 E01 PE001	Fachada	SO	59.93	0.28
P05 E06 PE001	Fachada	SO	15.58	0.28
P05 E08 PE001	Fachada	SO	16.33	0.28
P06 E01 PE010	Fachada	SO	9.48	0.28
P06 E02 PE002	Fachada	SO	11.40	0.28
P06 E03 PE005	Fachada	SO	4.29	0.28
P01 E01 MCP001	Fachada	SO	79.71	1.23
P01 E01 PE001	Fachada	SO	56.69	1.23
P01 E02 PE003	Fachada	SO	21.09	1.23
P01 E03 PE001	Fachada	SO	22.07	1.23
P02 E01 PE001	Fachada	SO	20.71	1.23
P02 E04 PE001	Fachada	SO	21.69	1.23
P01 E01 FTER001	Suelo	H	399.85	0.24
P01 E02 FTER002	Suelo	H	102.51	0.24
P01 E03 FTER003	Suelo	H	47.75	0.24
P01 E04 FTER004	Suelo	H	27.65	0.24
P01 E05 FTER005	Suelo	H	44.93	0.24
P01 E06 FTER006	Suelo	H	4.31	0.24
P01 E07 FTER007	Suelo	H	4.00	0.24
P01 E08 FTER008	Suelo	H	12.80	0.24

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	U_H ($W/m^2 \cdot K$)	$g_{gl;wi}$ (-)	$g_{gl;sh;wi}$ (-)	Cdsm (Wh/m^2)	Permeabilidad ($m^3/h \cdot m^2$)
P06 E01 PE012 V	Hueco	E	2.81	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE003 V 109	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE003 V 210	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE003 V 311	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE003 V08	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P01 E01 PE002 V	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01 E01 PE002 V 1	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01 E01 PE002 V 2	Hueco	E	8.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01 E01 PE002 V 3	Hueco	E	8.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01 E02 PE005 V	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02 E01 PE004 V	Hueco	E	4.00	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02 E05 PE002 V	Hueco	E	3.88	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02 E08 PE002 V 106	Hueco	E	4.08	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02 E08 PE002 V05	Hueco	E	4.08	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E04 PE001 V	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E04 PE001 V 1	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E04 PE001 V 2	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E05 PE001 V	Hueco	E	3.02	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E06 PE003 V	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E10 PE003 V	Hueco	E	2.77	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E04 PE003 V	Hueco	E	2.16	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E05 PE001 V	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E05 PE001 V 1	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E05 PE001 V 2	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E06 PE001 V	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E07 PE003 V	Hueco	E	2.39	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E04 PE001 V	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E04 PE001 V 1	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E04 PE001 V 2	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E05 PE001 V	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E10 PE003 V	Hueco	E	1.49	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E14 PE002 V02	Hueco	E	1.18	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P06 E07 PE004 V 113	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE004 V 214	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE004 V12	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE002 V 106	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE002 V 207	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE002 V05	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00

P01 E02 PE004 V	Hueco	SE	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01 E02 PE004 V 1	Hueco	SE	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02 E05 PE001 V	Hueco	SE	4.77	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03 E06 PE002 V	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E06 PE002 V 1	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E06 PE002 V 2	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E10 PE002 V	Hueco	SE	2.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E04 PE002 V	Hueco	SE	1.59	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04 E07 PE002 V	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E07 PE002 V 1	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E07 PE002 V 2	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P05 E06 PE002 V	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E06 PE002 V 1	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E10 PE002 V	Hueco	SE	1.57	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E14 PE001 V01	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P06 E07 PE001 V 10 2	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE001 V 20 3	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE001 V 30 4	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06 E07 PE001 V01	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P01 E01 PE001 V	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01 E01 PE001 V 1	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01 E01 PE001 V 2	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01 E01 PE001 V 3	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02 E01 PE001 V	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02 E04 PE001 V	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02 E08 PE001 V 10 2	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02 E08 PE001 V 20 3	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	200	3.00
P02 E08 PE001 V 30 4	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	200	3.00
P02 E08 PE001 V01	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E01 PE001 V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E01 PE001 V 1	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E01 PE001 V 2	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E01 PE001 V 3	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E06 PE001 V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03 E08 PE001 V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E01 PE001 V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E01 PE001 V 1	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E01 PE001 V 2	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E01 PE001 V 3	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E07 PE001 V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04 E09 PE001 V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00

P05 E01 PE001 V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E01 PE001 V 1	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E01 PE001 V 2	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E01 PE001 V 3	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E06 PE001 V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E08 PE001 V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05 E06 CUB001 V1	Lucernario	H	6.78	1.40	0.30	0.30	300	3.00
P05 E14 CUB001 V1 03	Lucernario	H	7.64	1.40	0.30	0.30	300	3.00
P06 E07C007 V115	Lucernario	H	12.81	1.40	0.30	0.30	300	3.00

U_H Transmitancia del hueco
$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento
$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados
Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H
Cdsm Control dinámico de sombras móviles en los huecos. Aparecerá o bién el valor de radiación a partir del que se realiza la activación de las sombras móviles o un No si el hueco cuenta con un cálculo estacional a través de factores fijos
Permeabilidad 27 Clase 2 , 9 Clase 3 , 3 Clase 4

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	ESQUINA CONCAVA CERRAMIENTO	-0.112	8.52	SDINT
-	ESQUINA CONVEXA CERRAMIENTO	0.076	25.56	SDINT
-	HUECO VENTANA	0.057	649.46	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	3744
Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m2)	8.017

Espacio	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m^3/h)	Condiciones operacionales
P01 E01	399.85	1616.18	perfildeusuario4	ACOND	1519.42	mín:20 máx:25
P01 E02	102.51	414.35	perfildeusuario4	ACOND	71.76	mín:20 máx:25
P01 E03	47.75	193.02	perfildeusuario4	ACOND	33.43	mín:20 máx:25
P01 E04	27.65	111.74	perfildeusuario1	NO ACOND	35.94	mín:20 máx:25
P02 E01	80.59	326.53	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P02 E02	38.06	154.22	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03 E01	96.30	408.33	perfildeusuario4	ACOND	365.95	mín:20 máx:25
P03 E02	57.24	242.72	perfildeusuario4	ACOND	217.53	mín:20 máx:25
P03 E03	68.25	289.39	perfildeusuario4	ACOND	259.36	mín:20 máx:25
P03 E04	80.39	340.86	perfildeusuario4	ACOND	305.49	mín:20 máx:25
P03 E05	24.68	104.66	perfildeusuario4	ACOND	93.80	mín:20 máx:25
P03 E06	106.04	472.09	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03 E07	32.16	143.19	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03 E08	29.89	133.06	perfildeusuario1	NO ACOND	38.86	mín:20 máx:25

P04 E01	96.30	297.58	perfildeusuario4	ACOND	240.76	mín:20 máx:25
P04 E02	57.24	176.89	perfildeusuario4	ACOND	40.07	mín:20 máx:25
P04 E03	68.25	210.90	perfildeusuario4	ACOND	47.78	mín:20 máx:25
P04 E04	58.28	192.43	perfildeusuario4	ACOND	40.79	mín:20 máx:25
P04 E05	80.39	248.41	perfildeusuario4	ACOND	200.98	mín:20 máx:25
P04 E06	24.68	76.28	perfildeusuario4	ACOND	61.71	mín:20 máx:25
P04 E07	106.04	350.15	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P04 E08	32.16	106.20	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P04 E09	29.89	98.69	perfildeusuario1	NO ACOND	38.86	mín:20 máx:25
P05 E01	96.30	283.52	perfildeusuario4	ACOND	240.76	mín:20 máx:25
P05 E02	57.24	168.53	perfildeusuario4	ACOND	40.07	mín:20 máx:25
P05 E03	68.25	200.94	perfildeusuario4	ACOND	47.78	mín:20 máx:25
P05 E04	80.39	236.67	perfildeusuario4	ACOND	200.98	mín:20 máx:25
P05 E05	24.68	72.67	perfildeusuario4	ACOND	61.71	mín:20 máx:25
P05 E06	71.74	211.19	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P05 E07	32.16	94.69	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P05 E08	29.89	87.99	perfildeusuario1	NO ACOND	38.86	mín:20 máx:25
P06 E01	41.34	77.89	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P06 E02	29.11	54.84	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m^3/h)	Condiciones operacionales
P01 E05	44.93	181.60	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01 E06	4.31	17.42	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01 E07	4.00	16.16	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01 E08	12.80	51.74	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02 E03	11.97	48.51	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02 E04	29.89	121.11	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02 E05	52.38	212.25	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02 E06	4.00	16.20	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02 E07	12.80	51.86	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03 E09	5.93	26.39	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03 E10	58.28	259.45	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03 E11	4.00	17.80	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03 E12	12.80	56.98	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04 E10	5.93	19.57	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04 E11	4.00	13.20	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04 E12	12.80	42.26	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04 E13	67.82	238.73	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05 E09	5.93	16.78	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05 E10	58.28	164.93	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable

P05 E11	4.00	11.31	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05 E12	12.80	36.22	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06 E03	5.93	11.17	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06 E04	58.28	109.79	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06 E05	4.00	7.53	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06 E06	12.80	24.11	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC01	Unidad exterior en expansión directa	170.60	3.48	1.16	ELECTRICIDAD
SISTEMA SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0.70	0.70	GASOLEO
TOTALES	-	170.60	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC01	Unidad exterior en expansión directa	161.50	3.04	1.50	ELECTRICIDAD
SISTEMA SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	1.70	1.70	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	161.50	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ªC (litros/día)	204.00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC02	Expansión directa bomba de calor aire-agua	20.00	2.99	3.17	ELECTRICIDAD

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m^2)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI ($W/m^2 \cdot 100lux$)	Iluminancia media (lux)
P01 E01	399.85	5.00	1.40	357.14

P01 E02	102.51	4.00	1.20	333.33
P01 E03	47.75	4.00	4.20	95.24
P01 E04	27.65	4.00	4.20	95.24
P02 E01	44.93	4.00	1.60	250.00
P02 E02	4.31	4.00	4.50	88.89
P03 E01	4.00	5.00	1.10	454.55
P03 E02	12.80	5.00	0.80	625.00
P03 E03	80.59	5.00	0.80	625.00
P03 E04	38.06	5.00	1.10	454.55
P03 E05	11.97	5.00	1.50	333.33
P03 E06	29.89	4.00	1.70	235.29
P03 E07	52.38	4.00	4.20	95.24
P03 E08	4.00	4.00	4.20	95.24
P04 E01	12.80	5.00	2.10	238.10
P04 E02	96.30	4.00	1.20	333.33
P04 E03	57.24	4.00	2.40	166.67
P04 E04	68.25	4.00	1.10	363.64
P04 E05	80.39	5.00	2.10	238.10
P04 E06	24.68	5.00	1.10	454.55
P04 E07	106.04	4.00	1.20	333.33
P04 E08	32.16	4.00	4.20	95.24
P04 E09	29.89	4.00	1.80	222.22
P05 E01	5.93	5.00	2.10	238.10
P05 E02	58.28	4.00	4.20	95.24
P05 E03	4.00	4.00	4.20	95.24
P05 E04	12.80	5.00	2.21	226.24
P05 E05	96.30	5.00	2.10	238.10
P05 E06	57.24	4.00	2.10	190.48
P05 E07	68.25	4.00	4.20	95.24
P05 E08	58.28	4.00	4.20	95.24
P06 E01	80.39	4.00	1.90	210.53
P06 E02	24.68	4.00	4.20	95.24
TOTALES	1834.59	-	-	-

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
BC01	ELECTRICIDAD	CAL	6966.25
BC01	ELECTRICIDAD	REF	22003.89
BC01	MEDIOAMBIENTE	CAL	1583.05
BC02	ELECTRICIDAD	ACS	1383.34
BC02	MEDIOAMBIENTE	ACS	2999.51
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P01 E02	GASOLEO	CAL	1430.49
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P01 E03	GASOLEO	CAL	43.76
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P03 E01	ELECTRICIDAD	REF	24.60
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P03 E02	ELECTRICIDAD	REF	71.63
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P03 E04	ELECTRICIDAD	REF	56.29
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P04 E02	GASOLEO	CAL	3.30
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P04 E02	ELECTRICIDAD	REF	84.75
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P04 E03	GASOLEO	CAL	9.49
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P04 E03	ELECTRICIDAD	REF	249.76
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P04 E05	GASOLEO	CAL	2.82
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P05 E01	GASOLEO	CAL	2.83

SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P05 E02	GASOLEO	CAL	3.10
SISTEMA SUSTITUCION REF-Ficticio-P05 E02	ELECTRICIDAD	REF	28.64
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P05 E03	GASOLEO	CAL	29.26
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL REF-Ficticio-P05 E03	ELECTRICIDAD	REF	176.36
SISTEMA SUSTITUCION GENERAL CAL-Ficticio-P05 E04	GASOLEO	CAL	2.55
EQUIPO-EXCLUSIVO-VENTILACION	ELECTRICIDAD	VEN	15631.60
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	30827.18

Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	21.07

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	27713.00

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

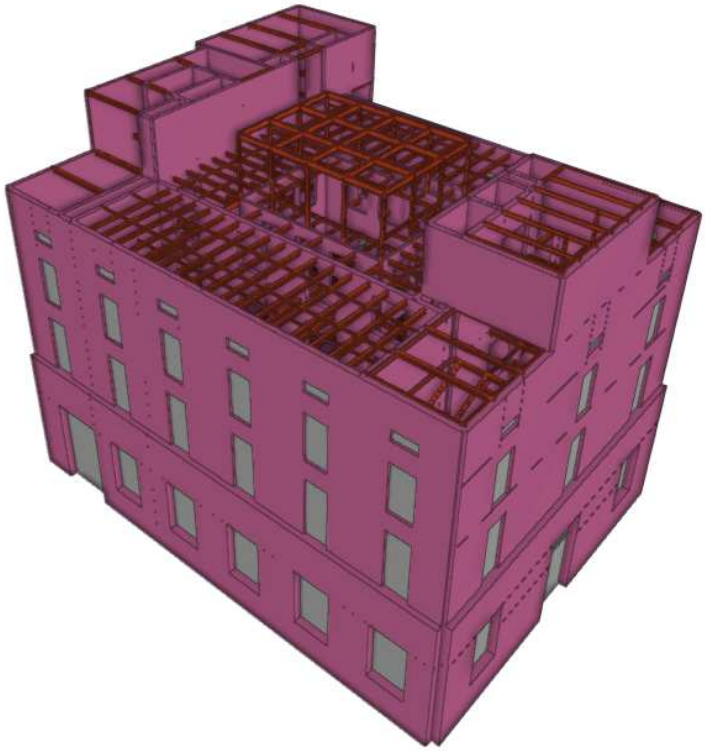
Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	$F_{emisiones}$
ELECTRICIDAD	RED	0.414	1.954	0.331
ELECTRICIDAD	INSITU	1.000	0.000	0.000
GASOLEO	RED	0.003	1.179	0.311
MEDIOAMBIENTE	RED	1.000	0.000	0.000
TOTALES		-	-	-

Annex Memòria 02 Estructura

MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA

Projecte

Estructura edifici Antiga Foneria de Canons, al carrer La Rambla 2, Barcelona



MEMÒRIA TÈCNICA DE L'ESTRUCTURA.

1.- Descripció i justificació de la solució estructural adoptada.

2.- Accions previstes al càlcul.

3.- Materials.

4.- Coeficients de seguretat.

5.- Hipòtesis de càlcul.

6.- Mètodes de càlcul.

7.- Criteris de dimensionament.

8.- Procés Constructiu.

9.- Conservació de la estructura.

10.- Normativa

1.- Descripció i justificació de la solució estructural adoptada.

La present memòria fa referència a la reforma i rehabilitació estructural de l'edifici de l'Antiga fonerai de Canons i Banc de Barcelona, al carrer Les Rambles 2 de Barcelona.

L'edifici ha tingut nombroses intervencions al llarg de la història, si bé el moment més important pel que fa a l'estructura i per tant a les càrregues és la remunta i reconversió de fàbrica de canons a Banc, ja que va suposar un canvi estructural important a tots els nivells.

L'antic edifici, de planta baixa i uns 9 metres d'altura era un edifici de parets de càrrega i pilastres de pedra, amb arcs i voltes, per un ús industrial. Amb el projecte de remunta per convertir-lo en Banc de Barcelona es va fer una intervenció estructural molt important que va comportar canvis en el funcionament de l'estructura. Els trets més importants són:

- Increment de càrregues per remunta de 3 plantes damunt la planta baixa existent.
- Enderroc de voltes originals i reconstrucció d'arcs en planta baixa.

Per tal de conèixer el seu funcionament estructural s'han estudiat els següents documents:

- Estudi històric i arquitectònic de l'Edifici de l'Antiga Fonerai de canons i Banc de Barcelona, d'Oriol Hostench Ruiz.

- Informe tècnic estructural de l'Antiga Foneria situada a la Rambla Santa Mònica 2 de Barcelona, de Bac Engineering Consultancy Group, d'Agustí Obiols.

- Projecte bàsic i execució de Restauració de les façanes i la coberta de l'immoble al carer de la Rambla 2, de Barcelona, de Javier Guitart Tarrés.

- Diagnosi sobre les patologies de les Estructures de fusta de l'Antiga Foneria, La Rambla 2, Barcelona, elaborat per Sanite.

- Informe final pla de Cales, Projecte d'adequació i rehabilitació de l'immoble de l'antiga Foneria Reial de Canons, elaborat per Rècop.

- Informe d'assaig d'acer existent, elaborat per Bureau de Organización, soldadura y ensayos S.L, amb un resultat equivalent d'acer S235 JR.

Donada la història arquitectònica de l'edifici, es constata que la remunta que es va realitzar entre 1840 i 1860 va suposar un canvi molt important en el funcionament estructural de l'edifici, canvi que avui en dia no seria possible sense reforços molt importants i d'entitat, ja que passem d'un edifici que no arribava als 10 metres d'altura, amb només una coberta, a un edifici que sobrepassa els 20 metres d'altura, amb tres plantes d'ús habitatge / administratiu. No consten operacions de reforç dels fonaments ni de l'estructura de planta baixa, si bé tal com posa de relleu l'informe tècnic estructural de Bac Engineering, el gruix de les parets d'aproximadament 90 cm així com de les pilastres d'aproximadament 130x70 cm de pedra, donen un marge de seguretat suficient per les càrregues que se li suposen.

Tot i això, la intervenció actual que es proposa, pretén corregir en part alguns dels plantejaments estructurals que es van utilitzar en la remunta del s.XIX. Cal tenir en compte, que si bé no s'observen patologies d'assentaments ni problemes en fonaments, així com tampoc efectes evidents de sobrecàrregues a la planta baixa, es planteja un redireccionament de les càrregues directe cap a les pilastres, donat que en última instància la càrrega arriba als fonaments per aquest punt. La remunta de s.XIX es va plantejar sobre alguns punts de partrida qüestionables:

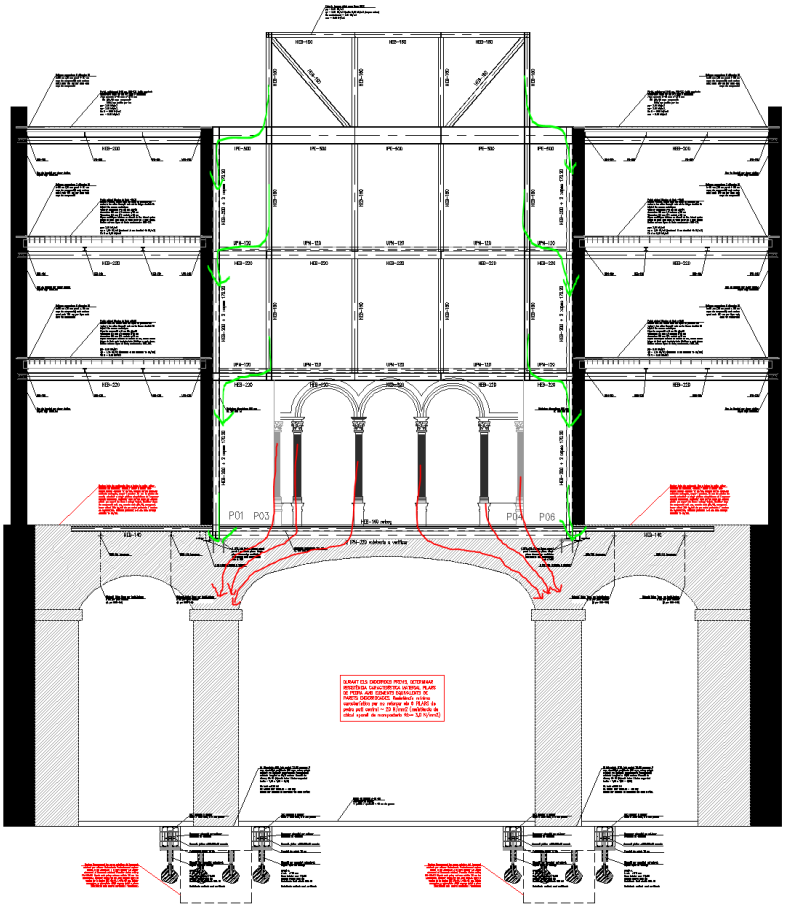
- Primer de tot, s'aixequen parets de 30 cm d'obra de fàbrica, que són de càrrega, paral.leles al carrer, recolzant-se sobre l'alineació de pilastres de planta baixa, però carregant directament sobre els arcs. Segurament conscients de la càrrega d'aquestes parets, s'han trobat 2 perfils metàl.lics probablement IPN-280 a la part inferior, ajudant a estintolar el pes d'aquestes parets per portar-lo directament a les pilastres. Tot i això, la capacitat estrutural tant a tensió com a deformació d'aquests perfils és totalment insuficient per garantir el pes de la pròpia paret i dels forjats que sosté i per tant inevitablement l'edifici ha mantingut l'estabilitat fins a dia d'avui amb mecanismes d'arcs de descàrrega que es formen a les citades parets, de tal manera que la càrrega real que arriba al perfil metàl.lic es redueix notablement, arribant a un equilibri de rigideses, on el perfil aporta fins on pot i la resta, per deformació, activa el mecanisme d'arc de descàrrega. Aquest equilibri democràtic entre elements estructurals, que és el principi de repartiment de forces per rigidesa, troba el seu límit quan apareixen portes de pas que tallen els arcs de descàrrega, obligant que es formin geomètricament més plans o per damunt dels passos de porta. Per tal de reforçar aquest punt, s'han ubicat dos perfils metàl.lics addicionals al sostre planta baixa, dins la mateixa capa on s'ubiquen els actuals, per tal de millorar la contribució de la rigidesa per flexió enfront a la rigidesa per diafragma de les parets, millorant i reduïnt el comportament per arcs de descàrrega.

- Segon, durant la remunta, es va realitzar un pati interior per donar llum i aire a la distribució dels pisos, però aquest pati interior tancat per quatre parets va quedar estintolat per tota l'estructura d'arcs de sostre planta baixa. Concretament, les parets paral.leles a mar, van quedar en la mateixa alineació dels arcs (arcs que van ser reforçats amb perfils metàl.lics), de tal manera que altre cop els perfils metàl.lics per les llums que tenim aquí són insuficients per estintolar aquestes parets de càrrega. Però en sentit perpendicular, les dues parets van quedar doblement estintolades, sobre els arcs però de forma puntual, perquè són perpendiculars. Per corregir aquest punt, s'ha trobat una UPN al forjat en posició horitzontal, però també insuficient per la càrrega que baixa per la paret.

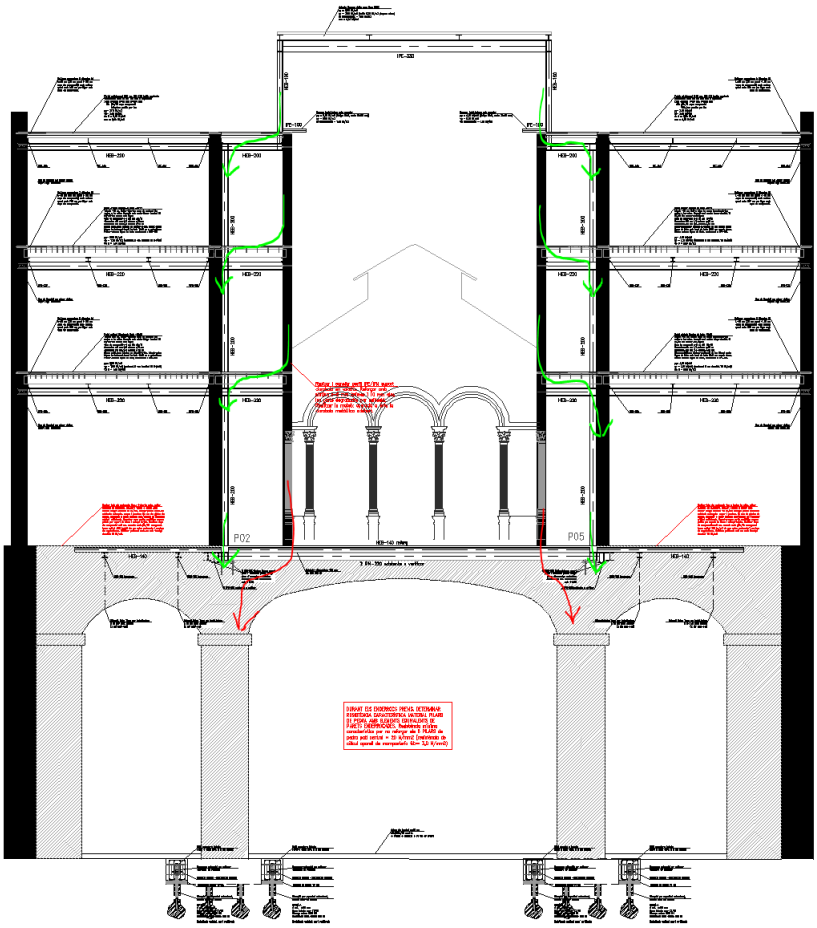
Tot i això, tota la càrrega de la remunta amb el plantejament dels dos punts anteriors, amb un mecanisme mixt de flexió i arcs de descàrrega, descarrega finalment i de forma inevitable, fos quin fos el mecanisme, als pilars originals.

Partint d'aquesta distribució final d'esforços, el reforç plantejat intenta minimitzar la càrrega que arriba en aquest pilars a través de flexió i arc de descàrrega, redirigint-la cap a 6 nous pilars metàl.lics, de tal manera que quant més càrrega i sobrecàrrega pugui anar directament als pilars sense passar per arcs de descàrrega i flexió de perfils existents millor. Per això es plantegen tres pòrtics metàl.lics, dos dels quals inclouen el lluernari de coberta com a mecanisme estructural, mentre que el central es limita a donar rigidesa al tram central i descarregar parcialment les parets del pati perpendiculars a mar. A la següent imatge, grafiat en vermell tenim el flux de càrrega que baixa actualment per les pilastres, cap als arcs i cap als pilars, mentre que en verd el redireccionament de

càrregues directa cap a la pilastra, evitant al màxim sobrecarregar els arcs. De fet, el pes propi actual continuarà utilitzant el camí vermell per descarregar l'edifici, però la càrrega permanent i la sobrecàrrega d'ús, per rigidesa dels nous elements, agafarà el camí verd. Alhora, per no sobrecarregar l'edifici, s'ha limitat la càrrega permanent, de tal manera que el reforç dels forjats contempla retirar tota la càrrega existent, inclòs reomplert de voltes, substituir per material lleguer i limitar el pes del nou paviment. D'aquesta manera s'ha pogut incrementar la sobrecàrrega d'ús dels forjats dels hipotètics 150-200 kg/m2 del l'època a 500 kg/m2 (5 kN/m2), valor per un edifici públic diàfan.



Pel que fa al pòrtic central, de la següent imatge, les dues parets del pati descarreguen sobre l'arc, de forma puntual, ja que l'arc és un element lineal i la paret un element perpendicular també lineal, per tan la confluència de càrregues és en un punt. Amb els nous pilars metàl.lics, es pretén compensar aquesta descàrrega, fluint la nova càrrega pel recorregut verd, deixant només el pes propi existent pel recorregut vermell original. Alhora aquests parets sostenen el lluernari metàl.lic i de vidre del procés de remunta original i també el nou lluernari de la planta coberta, que carrega sobre aquests parets que no es troben alineades sobre els pilastres de planta baixa:



Per tant a nivell del cos principal de l'edifici, pel que fa a l'estructura vertical es pretén redirigir al màxim les càrregues cap als punts principals de planta baixa, evitant la formació espontània d'arcs de descàrrega no controlats.

Deixant de banda el cos central, tenim dues actuacions importants als extrems de l'edifici:

Per un costat, a l'accés original, costat mar, es fa un buidat global de tota la primera crugía de dalt a baix. Abans però de fer aquest buidat, es proposa executar l'estructura de fixació d'aquestes façanes de forma definitiva que es fa per l'interior. A base de perfils metàl.lics UPN-200 a cada nivell de forjat i de perfils metàl.lics UPN-200 i L200.16 a les cantonades, es crea una retícula metàl.lica que agafa tota la façana, substituïnt la missió dels forjats actuals, tant per les càrregues de vent com per l'estabilitat horitzontal de la façana. Tots aquests perfils hauran d'anar retacats amb morter, per tal d'assegurar el contacte ple entre el perfil i la façana. Alhora, el badalot de coberta també agafarà amb el mateix sistema el frontó del rellotge, que ara és una paret exempt sense travar (sí que estava travada per un volum al projecte original de la remunta). Amb tota aquesta estructura metàl.lica muntada, es poden anar enderrocant els forjats i aixecar la nova estructura, que igualment té forjats a la part central a la majoria de nivells, així com les escales a cada costat. Tot aquest nucli, té en la part interior, noves parets de càrrega d'obra de fàbrica

Per l'altre costat hi ha el nucli de comunicacions vertical existent, que es refà, col.locant forjats als patis, aixecant estructura vertical d'obra de fàbrica de 30 cm de dalt a baix, conservant l'escala de planta baixa del primer tram.

Pel que fa a l'estructura horitzontal, tenim 3 tipologies bàsiques:

- Forjat de volta ceràmica de sostre planta baixa. L'actuació estructural en aquest cas, és retirar tots els paviments existents, buidar la volta i omplir amb morter lleuger 12 kN/m3 sempre que aquesta densitat sigui inferior a la densitat del material existent, apuntalant prèviament les voltes. Alhora sanejar i passivar tots els perfils metàl.lics existents embeguts en aquest forjat, comprovant l'estat d'oxidació. Un cop col.locats els nous perfils metàl.lics de reforç (inclosos els que serveixen per penjar càrregues del sostre planta baixa per les exposicions de planta baixa), realitzar un capa de compressió de formigó armada de 8 cm.

- Forjats de bigues de fusta existents. Aquests forjats presents als sostre planta primera i segona (també tercera, però amb una tipologia diferent i s'enderroca), tindran un doble reforç. Primer de tot, un reforç superior, retirant totes les capes de paviments i col.locant una capa de compressió armada connectada a les bigues de fusta. Amb això s'aconsegueix conservar el forjat i l'essència original dels forjats, però no es soluciona la capacitat estructural del forjat en situació de foc, doncs la fusta és insuficient per la resistència necessària, així com les vibracions d'aquest tipus de forjat. Per això s'afegeix una estructura metàl.lica inferior, per tallar les llums de les bigues freqüentment en tres trams, de manera que la biga de fusta treballa en situació de foc amb una llum molt reduïda i amb continuïtat. Alhora els travessers metàl.lics reforçen a tallant totes les bigues de fusta al recolzament. També la capa de compressió nova es connecta a totes les parets existents amb connectors en "X" per tal de lligar-les. Amb aquesta operació, s'aconsegueixen 5 kN/m2 de sobrecàrrega d'ús als forjats existents.

- Forjats nous de biguetes metàl.liques i entrebigat amb xapa col.laborant. Aquesta tipologia s'utilitza pel forjat sostre planta tercera (coberta) i per tots els forjats dels dos nuclis d'accés, tant el principal de la façana de mar com pel nucli secundari del costat oposat. El pes d'aquests forjats és semblant al pes dels forjats existents, al voltant de 2,5 kN/m2. També s'usa aquesta tipologia per refer forjats de sostre planta baixa que presenten patologies o bé que no hi són perquè hi ha les escales actuals d'accés.

Amb aquest tres tipus de forjats, es resol l'estructura horitzontal de forma general, si bé els nuclis d'escales del costat oposat al mar són lloses massisses, ja que tot el nucli és nou.

Pel que fa al lluernari actual de vidre, s'hi realitza una restauració i restitució de tots els perfils atacats per òxid, però a nivell de càrregues només té el pes propi existent, perquè no hi ha sobrecàrreges de neu ni de vent, essent l'ús únicament de manteniment, mai sobre el vidre, sempre sobre perfil metàl.lic. La revisió estructural d'aquest element ha donat un marge de seguretat suficient per conservar-lo, amb els perfils originals.

Per al càlcul de la fonamentació s'ha utilitzat l'assaig geotècnic realitzat per l'empresa BBG Geòlegs Consultors Lostec amb nº de referència EG 1446/26, recomanant una fonamentació profunda per micropilots, donat que el primer estrat amb una potència d'entre 2 i 4 metres respecte la cota 0 és de sòl alterat, amb reblerts i altres elements de poca consistència, en canvi per sota apareixen els sediment quaternaris, d'argiles, amb sorres i graves de pissarra, aptes per una fonamentació profunda amb un coeficient de fregament variable segons el tram travessat, per injecció única, de 0,20 a 0,50 kg/cm2 aplicant posteriorment un coeficient de seguretat conjunt d'aproximadament 3.

Com a criteri pels fonaments, tota l'estructura nova de parets verticals d'obra de fàbrica es fonamenta amb micropilots de 16 metres de longitud i de durabilitat certificada 100 anys (nivell freàtica) donada la baixa resistència del terreny segons geotècnic, també a fregament per fonamentacions profundes.

Donat que es fonamenta tota aquesta estructura nova i que es treu càrrega de l'existent per tornar-la a posar, es reforçen també els 6 pilars centrals que són els que tenen més càrrega, especialment des que es va fer la remunta del s.XIX, de tal manera que les sobrecàrregues afegides (300 kg/m2 respecte els 150/200 originals, quedin coberts per la nova fonamentació, així com càrregues permanents i pesos propis que es retirin i que quan es tornin a col.locar ja hi haurà els fonaments reforçats).

TOT EL SISTEMA ESTRUCTURAL ES CONSIDERARÀ CONFORME A LES ESPECIFICACIONS RELATIVES A MATERIALS I DIMENSIONS DETALLADES A LA CORRESPONENT DOCUMENTACIÓ GRÀFICA, PLECS I AMIDAMENTS.

2.- Accions previstes al càlcul.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m^2]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1[7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1[4] [6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4[4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

2.1- Accions gravitatòries

Aquestes són les produïdes pel pes dels elements constructius i dels objectes que puguin actuar, així com per raó del seu ús i de la neu.

Les primeres s'han entès dissociades en:

a) *Pes propi:* càrrega deguda al pes de l'element resistent.
b) *Càrrega permanent:* càrrega deguda als pesos de tots els elements constructius i instal·lacions fixes que suporta l'element resistent.

Les segones s'articulen segons tres tipologies distintes d'acció, que obeeixen al tipus i característiques de l'explotació prevista de l'edifici i de les seves dependències. Es distingeixen tres tipologies d'acció distinta:

a) Sobrecàrregues superficials: són accions derivades de l'ús, les quals actuen superficialment sobre els elements resistents. En elles s'inclouen les d'ús pròpiament dites i tanmateix aquelles que, a judici del que subscriu, s'estima en cada cas més adients, donat l'ús concret de la zona sotmesa a càrrega, segons s'expressa mes endavant.
b) Sobrecàrregues lineals: són les accions derivades de l'ús que actuïn al llarg d'una línia. Al respecte, es té en consideració la sobrecàrrega de balcons volats.
c) Sobrecàrregues aïllades: són les accions derivades de l'ús, que actuen o poden actuar en un punt de l'estructura.

La determinació final de les intensitats de les accions de cadascuna de les tipologies detallades s'ha portat a terme a partir de la consideració del “DB AE Acciones de la edificación”.

Finalment, les terceres, les que tenen en compte l'acció produïda sobre els elements resistents per acumulació de la neu, s'han estimat en ordre a l'aplicació del “DB AE Acciones de la edificación”, referents als pesos específics de la neu, les sobrecàrregues a considerar sobre elements horitzontals, i sobre els plans inclinats, les accions degudes a l'acumulació de la neu i a les alternances de càrrega fruit de l'esmentada acumulació, respectivament.

La concreció dels anteriors conceptes al cas del projecte que es documenta resulta en els termes que es detallen en els següents subapartats:

2.1.1.- Pesos propis i càrregues permanents.

Per a la determinació dels pesos propis i les càrregues permanents degudes als materials i sistemes constructius empleats, s'han tingut en compte com a referència, els valors que hi figuren a les taules 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 y 2.5 de la norma referida, dels que destaquen:

a) Murs de fàbrica de maó:

- de maó massís:	18 kN/m^3.
- de maó calat:	15 kN/m^3.
- de maó foradat:	12 kN/m^3.

b) Murs de fàbrica de bloc:

- de bloc buit de morter:	16 kN/m^3.
- de bloc buit de guix:	10 kN/m^3.

c) Formigó:

- Formigó armat:	25 kN/m^3.
- Formigó en massa:	23 kN/m^3.
- Formigó d’escòria (arlita):	16 kN/m^3.

d) Paviments:

- Hidràulic o ceràmic:	0.80/1 kN/m^2.
- Terrazo:	0.80 kN/m^2.
- Parquet:	0.40 kN/m^2.

e) Materials de coberta:

- Planxa plegada metàl·lica:	0.15 kN/m^2.
- Teula corba:	0.60 kN/m^2.
- Pissarra:	0.30 kN/m^2.

- Tauler de rajola: 1.00 kN/m^2.

f) Materials de construcció:

- Sorra: 15 kN/m^3.
- Ciment: 16 kN/m^3.
- Pissarra 17 kN/m^3.
- Escòria granulada: 11 kN/m^3.

2.1.2.- Càrregues lineals considerades.

Les intensitats considerades de les accions gravitatòries lineals es detallen en la següent relació:

- Tancaments ceràmics sense perforacions d'altura fins a 3.00 metres. 9 kN/ml
- Tancaments ceràmics perforats, d'altura fins a 3.00 metres. 6 kN/ml
- Tancaments lleugers d'altura fins a 3.00 m. 4 kN/ml
- Envanets d'altura fins a 3.00 metres y espessor 10 cm. 3 kN/ml
- Envanets d'espessor 15 cm., de maó perforat d'altura fins a 3.00 metres. 6.75 kN/ml
- Tancaments de bloc de formigó de dues fulles sense perforacions,, de 20 cm. exterior i 10 cm. interior. 14.50 kN/ml
- Tancaments de blocs de formigó de dues fulles amb perforacions, de 20 cm. exterior y 10 cm. interior. 10.50 kN/ml

2.1.3.- Càrregues superficials considerades.

Les intensitats considerades de les accions gravitatòries de pes propi, càrregues permanents i sobrecàrregues d'ús, es detallen a continuació:

Sostre planta baixa i forjats interiors nous:

Repicar tots els paviments fins a trobar la volta, retirar material de reomplert, sanejar i tornar a omplir amb morter lleuger densitat 12 kN/m3 apuntalant PRÈVIAMENT. Sanejar perfils metàl.lics existents embeguts, raspar i passivar. En cas de pèrdua de secció, substituir o afegir pletines ales/ànimes de l'espessor original addicionals. Empotrar nous perfils metàl.lics segons planta per suport de truss i reforços forjats. Realitzar capa de compressió e=8 cm, armada amb #8c/15, assegurant haver retirat 300 kg/m2 de pes entre paviments i morters de regularitzaco. Realitzar paviment e=8 cm amb formigó densitat 15 kN/m3. Sobrecàrrega d'ús = 5,00 kN/m2

Forjat col.laborant 6+8 cm, REI-120 inclòs paviment
Connectors cada 40 cm ø12 mm o equivalent
Xapa grecada h=60 mm e=0,75 mm
AB: #5c/15 capa compressió
1ø8c/ona positiu per foc
pp = 2,70 kN/m2
cp = 1,20 kN/m2 (paviment 8 cm densitat 15 kN/m3)
Ús C = 5,00 kN/m2

Sostre planta primera i segona i lloses d'escala de formigó:

Forjat existent biguetes de fusta ~15x22
intereix ~55 cm. Retirar totes les capes de paviment fins arribar a les voltes. Reomplir amb morter lleuger densitat 12 kN/m3 fins enrasar amb bigues
Capa de compressió e=5 cm AB: #5c/15
Connectors ø12 mm 1/4 extrems c/15 cm
Connectors ø12 mm 2/4 centrals c/30 cm
Bigues metàl.liques inferiors en situació de foc, falcant contra bigues de fusta amb tascó de fusta 15x15 cm o gruix d'acer. Revisar extrems bigues de fusta, recolzament a UPN-120.

pp= 3,00 kN/m2
cp = 1,20 kN/m2 (paviment 8 cm densitat 15 kN/m3)
Ús C = 5,00 kN/m2

Llosa massissa replà d'escala e=20 cm
AB: #1ø10c/15 superior e inferior

pp = 5,00 kN/m2
cp = 2,00 kN/m2
Ús C = 5,00 kN/m2

Cobertes transitables:

Forjat col.laborant 6+8 cm, REI-120 inclòs pendents
Connectors cada 40 cm ø12 mm o equivalent
Xapa grecada h=60 mm e=0,75 mm
AB: #5c/15 capa compressió
1ø8c/ona positiu per foc
pp= 2,70 kN/m2
cp= 2,40 kN/m2
ús C = 5,00 kN/m2
neu = 0,40 kN/m2
Fixació xapa a perfils IPE/UPN-160 amb cargol

:

Cobertes no transitables:

Forjat col.laborant 6+10 cm, REI-120
Connectors cada 40 cm ø12 mm o equivalent
Xapa grecada h=60 mm e=0,75 mm
AB: #5c/15 capa compressió
1ø8c/ona positiu per foc
pp= 3,20 kN/m2
cp= 2,40 kN/m2
ús manteniment = 1,00 kN/m2
neu = 0,40 kN/m2

Forjat col.laborant 6+8 cm, REI-120 inclòs pendents
Connectors cada 40 cm ø12 mm o equivalent
Xapa grecada h=60 mm e=0,75 mm
AB: #5c/15 capa compressió
1ø8c/ona positiu per foc
pp= 2,70 kN/m2
cp= 2,40 kN/m2
ús manteniment = 1,00 kN/m2
neu = 0,40 kN/m2

Coberta lleugera doble xapa tipus DECK
pp = 0,50 kN/m2
cp = 2,00 kN/m2 (inclòs 0,20 kN/m2 plaques solars)
ús manteniment = 1,00 kN/m2
neu = 0,40 kN/m2

2.2.- Accions del vent.

Són les produïdes per la incidència del vent sobre els elements exposats a ell. Per a llur determinació es considera que aquest hi actua perpendicularment i que ho fa amb una direcció que forma un angle de ±10° respecte a l'horitzontal.

La intensitat de la seva acció s'avalua directament a partir de la velocitat amb la que pot desplaçar-se i topar contra un element resistent, segons el "DB AE Acciones de la edificación"

2.3.- Accions tèrmiques.

Les accions tèrmiques han estat considerades en el projecte en els casos en que s'ha estimat possible l'existència d'un gradient tèrmic o que les dimensions d'un determinat element continu d'estructura han sobrepassat els valors límit que estableix la normativa al respecte. Per això s'ha sotmès a l'estructura a un règim de deformacions fruit del coeficient de dilatació tèrmica dels materials constituents i del gradient tèrmic.

Pel cas d'estructures i elements de formigó armat ha estat considerat el criteri que estableix la norma CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021, *Valors de les Accions*.

Els coeficients de dilatació tèrmica adoptats s'especifiquen més endavant, quan es fa referència a les característiques dels materials.

2.4.- Accions reològiques.

En els elements de formigó armat, en els casos que els processos constructius o les característiques d'un element l'han enriquit, s'ha considerat l'efecte de la retracció i la fluència.
Pel caso de la retracció l'efecte s'ha valorat en atenció a la determinació del coeficient bàsic de retracció, ε_{cso}, que defineix el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021. Per regla general s'ha adoptat un valor de 3.5×10^{-4}.
La fluència s'ha valorat determinant el coeficient de fluència, $\varphi(t,t_o)$, que defineix el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021. Per regla general s'ha adoptat un valor de 2.5.

2.5.- Accions Sísmiques.

En la determinació de les accions sísmiques s'ha considerat la *Norma de Construcción Sismorresistente: Parte General y Edificación, NCSE-02.*
La norma esmentada, en el seu article 1.2., apartat 2on, estableix una classificació de les construccions en funció del seu ús, segons el criteri següent:

a) *De moderada importància:* són les que presenten una baixa probabilitat de que el seu col·lapse per causa d'un terratrèmol pugui causar víctimes, interrompre un servei primari o produir danys econòmics rellevants a tercers.

b) *De normal importància:* són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pot ocasionar víctimes, interrompre un servei col·lectiu o produir importants pèrdues econòmiques, sense que en cap cas es tracti d'un servei imprescindible ni pugui donar lloc a efectes catastròfics.

c) *D'especial importància:* són aquelles la destrucció de les quals per causa d'un terratrèmol pugui interrompre un servei imprescindible o donar lloc a efectes catastròfics.

Donades les característiques d'ús de l'edifici, aquest s'ha catalogat, segons l'anterior criteri, de normal.
D'altra banda, l'acceleració sísmica de càlcul a_c, d'acord amb l'article 2.2 de la mencionada norma, es calcula amb la següent expressió:

$$a_c = S\rho a_b$$

on:
a_c és l'acceleració sísmica de càlcul,
a_b és l'acceleració sísmica bàsica,
ρ es el coeficient de risc,
S es el coeficient d'amplificació del terreny.

Per al cas que ens ocupa, els anteriors valors han resultat:

a) Acceleració sísmica bàsica, a_b, i coeficient de risc, ρ:

Localitat:	Barcelona
a_b:	0.04g
ρ:	1.0

b) Coeficient d'amplificació del terreny, S:

Tipus de terreny:	Tipus IV
Coeficient C:	1.000
Criteri:	(ρ x a_b) = 1,00 x 0.04g = 0.04g

per (ρ x a_b) $\leq$ 0.1g S= C / 1.25 = 1,60

per 0.1g < (ρ x a_b) $\leq$ 0.4g S= C/1.25 + 3.33 (ρ x ($a_{b/G}$) - 0.1) (1 - C/1.25)

per 0.4g < (ρ x a_b) S=1

c) Acceleració sísmica bàsica:

$a_{c/g=}$ S x ρ x $a_{b/g}$ = 1.60 x 1 x 0.04g = 0.064g

D'acord amb l'article 1.2.3 de la *NCSE-02*, donada la classificació de la construcció , la consideració de monolitisme de l'estructura i els valors d'acceleració sísmica bàsica i acceleració sísmica de càlcul determinades, **NO ÉS** preceptiva la consideració de las acciones produïdes per l'acció sísmica a l'estructura. Per tant es consideren els criteris constructius apropiats per als casos de sisme però no és calcula mitjançant accions sísmiques.

3.– Materials

Els materials emprats per a la construcció dels elements estructurals es detallen a continuació.

3.1.-Formigó.

La resistència a compressió coincideix amb la resistència característica, definida el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021, el seu valor, que es detalla particularment en els plànols de projecte i que tenen un mínim és 20 N/mm2, pel formigó en massa i de 25 N/mm2 pel formigó armat i 30 N/mm2 pel formigó armat exposat a la pluja exterior.

És de ressaltar que, sigui quin sigui el valor de la resistència, aquesta haurà d'assolir-se al 28è dia de la seva posta en obra, de manera que al 7è ja s'hagi obtingut, almenys, el 75% de la resistència que es sol·licita.

Per assegurar una major durabilitat del formigó a la el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021 la resistència característica mínima de projecte es relaciona amb les diferents classes d'ambient mitjançant la següent taula:

Resistències mínimes compatibles amb els requisits de durabilitat.

Tabla 43.2.1.b Resistencia característica mínima esperada para el hormigón (*)

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	XS2	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Resistencia característica (N/mm²).	Masa	20	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Armado	25	25	25	30	30	30	30	35	30	30	30	30	30	30	30	30	30	35	30	30	30
	Pretensado	25	25	25	30	30	30	35	35	35	35	35	30	30	30	30	30	35	35	30	30	30

(*) Resistencia característica mínima alcanzable para un hormigón fabricado con cemento de categoría resistente 32,5 R con un contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento, conformes a lo indicado en la tabla 43.2.1a.

* La classe d'exposició es defineix en la taula següent

3.1.1.- Docilitat.

La docilitat dels formigons resta establerta en el Plec de Condicions que s'adjunta. Cal esmentar, però, que la docilitat que li correspondrà a tot el formigó col·locat en obra és fluïda segons definició el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021, i que la posada en obra dels formigons amb altres docilitats està estrictament prohibida, excepte en aquells casos en els que s'utilitzin fluidificants o superplastificants, en les condicions que prescriuen els mencionats Plecs de Condicions.

3.1.2.- Grandària màxima de l'àrid.

La grandària màxima de l'àrid acceptat per la confecció dels formigons de l'obra hauran de complir els requeriments el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021, no acceptant-se valors del mateix superiors als 20 mm.

3.1.3.- Contingut de ciment.

El contingut de ciment es detalla a l'apartat 3.7 del Plec de Condicions per la posada en obra del formigó armat, adjunt a la present, el valors del qual s'adeqüen al CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.

El contingut mínim de ciment i la relació aigua/ciment màxima es relacionen al CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021 amb el tipus d'ambient, o exposició, de les quals es defineixen 13 classes. Aquestes classes d'exposició són:

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
1. Sin riesgo de ataque por corrosión		
X0	Para hormigón en masa: todas las exposiciones salvo donde haya ataque hielo/deshielo, abrasión o ataque químico. Para hormigón con armaduras en un ambiente muy seco.	Elementos de hormigón en masa. Elementos de hormigón en interiores de edificios con una humedad muy baja. (HR<45 %).
2. Corrosión inducida por carbonatación		
XC1	Seco o permanentemente húmedo.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad del aire baja. (HR<65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergido en agua no agresiva.
XC2	Húmedo, raramente seco.	Elementos de hormigón armado o pretensado permanentemente en contacto con agua o enterradas en suelos no agresivos (por ejemplo, cimentaciones).
XC3	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado dentro de recintos cerrados (tales como edificios), con humedad media o alta. (HR>65 %). Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, protegidos de la lluvia.
XC4	Sequedad y humedad cíclicas.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestos al contacto con el agua, de forma no permanente (por ejemplo, la procedente de la lluvia).

Designación de la clase	Descripción del entorno	Ejemplos informativos donde pueden existir las clases de exposición
3. Corrosión inducida por cloruros de origen no marino		
XD1	Humedad moderada.	Elementos de hormigón armado o pretensado en el exterior, expuestas a aerosoles con iones cloruro con origen no marino.
XD2	Húmedo, raramente seco.	Piscinas. Elementos de hormigón armado o pretensado expuestos a aguas industriales que contienen cloruros.
XD3	Ciclos humedad y secado.	Elementos de puentes expuestos a salpicaduras de aguas con cloruros, situados a menos de 10 metros de distancia horizontal o a menos de 5 metros de distancia vertical de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Elementos enterrados a menos de 1 metro del borde de una zona de rodadura donde se usen sales de deshielo. Losas en aparcamientos.
4. Corrosión inducida por cloruros de origen marino		
XS1	Expuestos a aerosoles marinos, pero no en contacto directo con el agua del mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado sometidos a los aerosoles marinos, ubicados en la costa o cerca de la costa.
XS2	Permanentemente sumergida en agua de mar.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado permanentemente sumergidos en agua marina.
XS3	Zonas de carrera de mareas afectadas por el oleaje o salpicaduras.	Elementos estructurales de hormigón armado o pretensado situados en zona de carrera de mareas, afectados por el oleaje o salpicaduras.

5. Ataque hielo/deshielo		
XF1	Saturación moderada, sin sales fundentes.	Elementos con superficies verticales expuestas a lluvia y helada (tales como fachadas y pilares) (1). Elementos con superficies horizontales no saturados, pero expuestos a lluvia y helada (1).
XF2	Saturación moderada, con sales fundentes.	Mismo tipo de elementos que en la clase XF1, pero expuestos a sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras y/o escorrentía (por ejemplo dinteles, pilas, cargaderos, etc.) (1).
XF3	Saturación alta, sin sales fundentes.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada (1).
XF4	Saturación alta con sales fundentes o agua del mar.	Elementos con superficies horizontales donde se pueda acumular el agua y estén expuestas a la helada y sales fundentes, bien directamente o bien a sus salpicaduras (1).
6. Ataque químico		
XA1	Ambiente de una débil agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA2	Ambiente de una moderada agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
XA3	Ambiente de una alta agresividad química conforme a la tabla 27.1.b.	Terrenos naturales y aguas (subterráneas, industriales, residuales, etc.).
7. Erosión		
XM1	Elementos sometidos a erosión/abrasión moderada.	Losas sometidas al tráfico de vehículos.
XM2	Elementos sometidos a erosión/abrasión intensa.	Losas en zonas industriales sometidas al tráfico de carretillas de horquillas con neumáticos.

Màxima relació aigua/ciment i mínim contingut de ciment

Tabla 43.2.1.a Contenido mínimo de cemento y máxima relación agua/cemento

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Máxima relación agua/ cemento.	Masa	0,60	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Armado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50	0,55	0,50	0,55	0,50	0,50	0,50	0,45	0,50	0,50	0,50
	Pretensado	0,60	0,60	0,60	0,55	0,55	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,50	0,45	0,50	0,50	0,45	0,45	0,50	0,50	0,50

Parámetro de dosificación	Tipo de hormigón	Clase de exposición																			
		XO	XC1	XC2	XC3	XC4	XS1	X32	XS3	XD1	XD2	XD3	XF1	XF2	XF3	XF4	XA1	XA2	XA3	XM1	XM2	XM3
Contenido mínimo de cemento (kg/ m^3).	Masa	200	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	275	300	275	300	275	300	325	300	300	300
	Armado	250	275	275	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325
	Pretensado	275	300	300	300	300	300	325	350	325	325	325	300	325	300	325	325	350	350	325	325	325

3.1.4.- Aspecte extern.

L'aspecte extern que hauran de presentar els formigons col·locats en obra es detallen explícitament en el Plec de Condicions per la posta en obra del formigó armat, adjunt a la present.

A grans trets, cal esmentar que no s'accepten formigons fissurats, no homogenis en color o textura o bruts, tant de fluorescències com taques d'òxid o grassa.

3.1.5.- Característiques mecàniques. Diagrama σ-ε de càlcul.

Per a la determinació del comportament de les peces de formigó armat i per a la seva comprovació ulterior s'ha adoptat el diagrama paràbola-rectangle, preconitzat per el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.

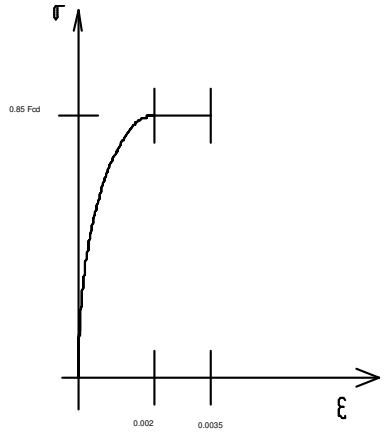


figura 1. Diagrama de càlcul del formigó.

D'aquest diagrama, figura 1.-, cal destacar el tram elàstic no lineal constituït per la branca parabòlica, d'equació:

$\sigma = 0.85\ f_{cd}\ \varepsilon\ (1+20\varepsilon)$, per $0 < \varepsilon < 0.2\%$.

on: σ és la tensió.

f_{cd} és la resistència de càlcul a compressió del formigó, obtinguda després de l'aplicació del coeficient de minoració de resistències g_f, detallat a l'apartat 4rt de la present memòria, i

ε és la deformació, expressada en tant per mil,

així com el tram rectilini de la seva fase plàstica, d'equació:

$\sigma = 0.85\ f_{cd}$, per $0.2\% < \varepsilon < 0.35\%$.

3.1.6.- Característiques mecàniques. Mòdul de deformació longitudinal.

Per a la determinació dels estats de corriments de l'estructura, s'han considerat els mòduls d'elasticitat longitudinal que es detallen:

1) Càrregues instantànies o ràpidament variables.

$$E_j = 10.000\ \sqrt{f_{cm,j}}$$

on: E_j és el mòdul d'elasticitat inicial del formigó, a la edat de j dies, i

$f_{cm,j}$ és la resistència mitja a compressió del formigó a l'edat de j dies en N/mm2. Aquesta resistència es relaciona amb la característica mitjançant l'equació

$$f_{cm,j} = f_{ck} + 8N/mm^2$$

2) Mòdul instantani de deformació longitudinal secant:

$$E_j = 8.500 \sqrt[3]{f_{cm,j}}$$

on: E_j i $f_{cm,j}$ pren els mateixos valors que en el subapartat anterior, sempre i quan les tensions de servei no sobrepassin el valor 0.45 f_{cj}, on f_{cj} és la resistència característica a l'edat de j dies.

3.1.7.- Característiques mecàniques. Retracció.

La retracció és una deformació en el temps d'origen no-tensional i que es comptabilitza en aquells casos en els que és presumible una alteració del comportament de determinats elements, tals com els pretesats.
Els valors tinguts en compte en aquests casos són conseqüència de sotmetre al formigó a deformacions unitàries de $2.5\ 10^{-4}$.
Donades les similituds de la retracció amb els efectes produïts per la dilatació tèrmica, els criteris d'aplicació en les accions resultants són idèntics als tinguts en compte a les accions tèrmiques.

3.1.8- Característiques Mecàniques. Fluència.

La fluència del formigó és una deformació en el temps que depèn del estat tensional. El seu efecte més important en el formigó és augmentar considerablement les fletxes i redistribuir les tensions, encara que aquest últim efecte és de segon ordre i, per tant, no es sol considerar a efectes de càlcul excepte en estructures pretesades.

El coeficient de fluència depèn de diversos paràmetres essent els més importants la humitat relativa i el denominat espessor mig (e). Aquest espessor es defineix com:

$$e = \frac{2A_c}{u}$$

on

A_c és l'àrea se la secció transversal i
u és el perímetre en contacte amb l'atmosfera

La taula següent presenta el valor del coeficient de fluència a 10.000 dies i per tensions inferiors a 0,6 $f_{cm,\ t0}$ (on $f_{cm,\ t0}$ és la resistència mitja a l'edat de posat en càrrega de l'estructura).

Valors del coeficient de fluència

Edat de posat en càrrega t_o (dies)	Humitat relativa [%]											
	50			60			70			80		
	Espessor mig [mm]											
	50	150	600	50	150	600	50	150	600	50	150	600

1	5,4	4,4	3,6	4,8	4,0	3,3	4,1	3,6	3,0	3,5	3,1	2,7
7	3,8	3,1	2,5	3,3	2,8	2,3	2,9	2,5	2,1	2,5	2,2	1,9
14	3,3	2,7	2,2	2,9	2,4	2,0	2,5	2,2	1,8	2,2	1,9	1,7
28	2,9	2,4	1,9	2,6	2,1	1,8	2,2	1,9	1,6	1,9	1,7	1,5
60	2,5	2,1	1,6	2,2	1,9	1,5	1,9	1,7	1,4	1,6	1,4	1,3
90	2,3	1,9	1,5	2,0	1,7	1,4	1,8	1,5	1,3	1,5	1,3	1,2
365	1,8	1,4	1,2	1,6	1,3	1,1	1,4	1,2	1,0	1,2	1,0	0,9
1.800	1,3	1,1	0,8	1,1	1,0	0,8	1,0	0,9	0,7	0,8	0,7	0,7

L'efecte més important de la fluència i de la retracció en el formigó armat és en quant a la seva fletxa en el temps. Aquestes fletxes addicionals per les càrregues permanents o de llarga duració es poden estimar multiplicant la fletxa instantània pel següent factor

$$\lambda = \frac{2}{1+50\,p'}$$

on p' és la quantia geomètrica de l'armadura de compressió A'_S .

Aquest valor de fletxa addicional correspon a 5 o més anys.
No obstant si la situació ho requereix la fluència y la retracció es poden considerar per càlculs més complexes, tals com els indicats el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.

3.1.9.- Coeficient de Poisson.

S'observa un valor de 0.2.

3.1.10.-Coeficient de Dilatació Tèrmica.

Es té en compte un valor igual a 10^{-5}

3.2.- Acer corrugat.

S'utilitza principalment per la confecció del formigó armat, encara que en determinades ocasions també es requereix el seu ús en elements especials (ancoratges, tirants, etc), la qual cosa figura explícitament en els plànols de projecte. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen a continuació:

3.2.1.- Límit elàstic de l'acer.

El límit elàstic de l'acer utilitzat per a la confecció de les armadures del formigó es fixa en **500 N/mm²**., la seva definició y concreció s'adequa als criteris que el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.

3.2.2.- Diagrama σ-ε de càlcul.

Els diagrames tensió-deformació considerats es representen a la figura 2, corresponents als acers de duresa natural i els deformats en fred. Per els primers es té en compte un diagrama bilinear, en el que el seu tram inclinat observa una pendent de E= 200.000 N/mm^2, vàlid per a umbrals de tensió compresos entre

$-f_{yd} < \sigma < f_{yd}$

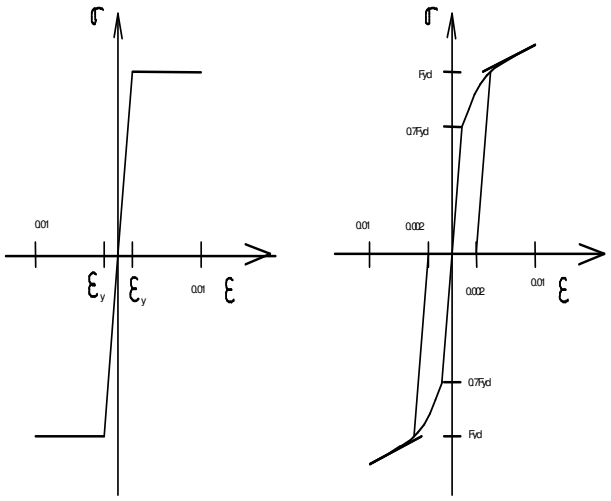
essent f_{yd} la resistència de càlcul del material, obtinguda després d'aplicar en el límit elàstic detallat en 3.2.1. el coeficient de minoració de resistència.

Per als acers deformats en fred el diagrama observa un primer tram elàstic amb la mateixa pendent que la dels acers de duresa natural, i un segon tram no lineal, d'equació:

$$\varepsilon = \frac{\sigma}{E} + 0.823\{\frac{\sigma}{f_{0.2}} - 0.7\}^5, para\ \sigma > 0.7\, f_{0.2}$$

a on ε és la deformació unitària,
σ és la tensió,
E és el mòdul d'elasticitat i
$f_{0.2}$ és la tensió del material en període de càrrega, quan llur deformació total assoleix una component remanent de valor 0.2%.

Els filferros corrugats tal com els B 500 T queden limitats segons el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021 a malles electrosoldades i elements no estructurals tals com



a) diagrama de calculo del acero de dureza natural

b) diagrama de calculo del acero deformado en frio

Figura 2.- Diagrames de càlcul de l'acer

estreps de subjecció o muntatge.

3.2.3.- Característiques del material i assaigs.

Les característiques dels materials que es detallen, així com els assaigs a que hauran de sotmetre's, resten determinats en els Plecs de Condicions.

3.3.- Acer laminat.

S'utilitza per a la confecció d'elements estructurals metàl·lics, tant principals com secundaris. Les seves característiques més rellevants són les que es detallen:

3.3.1.- Resistència de càlcul de l'acer.

El límit elàstic considerat per al càlcul dels elements d'estructura metàl·lica són els que estableix el ""DB SE-A Estructuras de acero"", això és:

- acers S 275 JR (abans A42) 275 N/mm^2
- acers S 355 JR (abans A52) 355 N/mm^2

La resistència de càlcul resta també fixada en aquest mateix article, assolint valors coincidents amb els del límit elàstic abans esmentats.

3.3.2.- Tipus d'acer.

L'acer utilitzat en els elements estructurals que s'utilitzen al projecte que s'adjunta és **S 275 JR.**

3.3.3.- Constants elàstiques del acer.

Les constants elàstiques tingudes en consideració per el càlcul i comprovació de les seccions d'acer laminat són les següents:

* Mòdul d'elasticitat	200.000 N/mm^2
* Mòdul d'elasticitat transversal.	81.000 N/mm^2
* Coeficient de Poisson. n	0.3

3.3.4.- Coeficient de dilatació tèrmica.

S'ha tingut en compte el valor 1.2 10^{-5}.

3.4.- Obres de fàbrica de totxo.

Quan es detalli en els plànols adjunts, determinats elements o la totalitat dels mateixos es resoldran mitjançant obra de fàbrica de totxo. Les característiques més rellevants del material es detallen a continuació:

3.4.1.- Resistència del totxo.

Els valors mínims de resistència dels totxos utilitzats, s'adequaran a la següent relació:

- totxos massissos 20 N/mm^2
- totxos perforats 20 N/mm^2
- totxos buits 15 N/mm^2

Aquesta resistència s'entendrà com la definida en "DB SE-F Estructuras de fábrica".

3.4.2.- Resistència dels morters.

Els morters utilitzats seran del tipus M-80 en els que els hi correspon una resistència de 8 N/mm^2; llur dosificació es podrà consultar a la Norma “DB SE-F Estructuras de fábrica”.

3.4.3.- Resistència característica de l'obra de fàbrica.

La resistència característica es determinarà en funció del que estableix “DB SE-F Estructuras de fábrica”. La resistència de càlcul obtinguda de la característica, després d'aplicar un coeficient reductor de resistència, no serà en cap cas inferior a les que es detallen:

- totxos massissos 3.2 N/mm^2
- totxos perforats 2.8 N/mm^2
- totxos buits 2.0 N/mm^2

3.4.4.- Deformabilitat de la fàbrica de totxo.

El mòdul d'elasticitat tingut en compte per el càlcul dels elements d'obra de fàbrica ha estat:

- totxos massissos 5.080 N/mm^2
- totxos perforats 4.445 N/mm^2
- totxos buits 2.500 N/mm^2

4.–Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Ambdues tipologies es detallen a continuació.

NOTA: COTES EN PLÀNOLS

Consultar als plànols d'arquitectura i replanteig la posició i/o forma dels elements representats en aquest document. En aquest plànol només s'acoten les mides invariants dels elements estructurals. Mesurar en obra les dimensions reals de les jàsseres i altres elements abans de ferrallar.

Aquest plànol NO ÉS DE REPLANTEIG.

ABANS D'EXECUTAR L'APUNTALAMENT I FORMIGONAT DELS FORJATS QUE EXCEDEIXIN ELS 5 KN/M2 DE PES PROPI O ELS 3,5 METRES D'ALTURA D'APUNTALAT, ES SOL.LICITARÀ CÒPIA DEL PROJECTE D'APUNTALAT A L'ARQUITECTE DIRECTOR

COEFICIENTS DE SIMULTANEÏTAT ψ

	$\psi 0$	$\psi 1$	$\psi 2$
Sobrecàrrega d'ús			
Zona residencial (Cat. A)	0.7	0.5	0.3
Zona administrativa (Cat. B)	0.7	0.5	0.3
Zona públic (Cat. C)	0.7	0.7	0.6
Zona comercial (Cat. D)	0.7	0.7	0.6
Vehicles lleugers (Cat. E)	0.7	0.7	0.6
Cobertes transitables (Cat. F)	–	–	–
Coberta manteniment (Cat. G)	0.0	0.0	0.0
Neu			
Altituds > 1000 m	0.7	0.5	0.2
Altituds =< 1000 m	0.5	0.2	0.0
Vent	0.6	0.5	0.0
Temperatura	0.6	0.5	0.0
Accions variables del terreny	0.7	0.7	0.7

COMBINACIÓ D'ACCIONS

ELU ESTATS LÍMITS ÚLTIMS

Situació persistent o transitòria

$$(\Sigma\ \gamma_{G,j} \times G_{k,j}) + (\gamma_P \times P) + (\gamma_{Q,1} \times Q_{k,1}) + (\Sigma\ \gamma_{Q,i} \times \psi_{0,i} \times Q_{k,i})$$

Situació extraordinària o accidental

$$(\Sigma\ \gamma_{G,j} \times G_{k,j}) + (\gamma_P \times P) + (A_d) + (\gamma_{Q,1} \times \psi_{1,1} \times Q_{k,1}) + (\Sigma\ \gamma_{Q,i} \times \psi_{2,i} \times Q_{k,i})$$

Situació sísmica

$$(\Sigma\ G_{k,j}) + (P) + (A_d) + (\Sigma\ \psi_{2,i} \times Q_{k,i})$$

ELS ESTATS LÍMITS DE SERVEI

Efectes irreversibles degut a les accions (característica)

$$(\Sigma\ G_{k,j}) + (P) + (Q_{k,1}) + (\Sigma\ \psi_{0,i} \times Q_{k,i})$$

Efectes reversibles degut a les accions (freqüent)

$$(\Sigma\ G_{k,j}) + (P) + (\psi_{1,1} \times Q_{k,1}) + (\Sigma\ \psi_{2,i} \times Q_{k,i})$$

Efectes degut a les accions de llarga durada (quasi-permanent)

$$(\Sigma\ G_{k,j}) + (P) + (\Sigma\ \psi_{2,i} \times Q_{k,i})$$

Deformació activa-relativa <= L/500* ó L/1000 + 0,50 cm
*(L/500; L/400; L/300 segons DB-SE-4.3.3.1 I ELS característica
Deformació total <= L/250 ó L/500 + 1,00 cm

COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT accions

		Tipus d'acció	Desfavorable Desestabilitzadora	Favorable Estabilitzadora
RESISTÈNCIA	Permanent	Pes propi	1.35	0.80
		Empenta terreny	1.35	0.70
		Pressió aigua	1.20	0.90
	Variable		1.50	0.00
	Capacitat estructural Fonaments		1.60	(Taula 2.1 DB-SE-C)
ESTABILITAT	Enfonsament		1.00	–
	Lliscament		1.00	–
	Bolcament		1.80	0.90
	Estabilitat global		1.00	–
	Permanent	Pes propi	1.10	0.90
		Empenta terreny	1.35	0.80
		Pressió aigua	1.05	0.95
	Variable		1.50	0.00

COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT materials

	SITUACIÓ	Persistent o Transitòria	Accidental
FORMIGÓ ARMAT	FORMIGÓ	γ_c=1,50	γ_c=1,30
	ACER passiu o actiu	γ_s=1,15	γ_s=1,10
ACER LAMINAT		γ_s=1,05	
OBRA DE FÀBRICA		γ_M=2,50	γ_M=1,50

FUSTA		Persistent o Transitòria	Accidental
	Fusta massissa	γ_M=1,30	γ_M=1,00
	Fusta laminada encolada	γ_M=1,25	
	Fusta microlaminada, contraxapada, OSB	γ_M=1,20	
	Taulers i unions	γ_M=1,30	

4.1- Coeficients de minoració de resistències dels materials.

Els coeficients de minoració de resistència graven de forma distinta als elements en funció de diversos paràmetres, dels quals el més rellevant és el tipus de material que els constitueix. Per a cada cas es té:

4.1.1.- Formigó armat.

Per a la determinació dels coeficients de minoració de resistència del formigó armat fa falta distingir el que s'aplica directament sobre el formigó, γ_c, i el que ho fa sobre l'acer

d'armar i el de pretensar, γ_s. Donat que el nivell de control d'execució de l'obra és normal, els coeficients respectius són 1.50, 1.15 y 1.15, respectivament.

Situación de proyecto	Hormigón γ_c	Acero pasivo y activo γ_s
Persistente o transitoria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

4.1.2.- Acer laminat.

Atès que es treballa amb acers amb límit elàstic mínim garantit, el coeficient de minoració de resistències observat, γ_a, ha estat 1.05.

4.1.3.- Obra de fàbrica de maó

El coeficient de minoració de resistències que s'ha tingut en compte per determinar el comportament de les estructures de obra de fàbrica ha set 2.50.

4.1.4.- Estructures de Fusta

El coeficient de minoració de resistències que s'ha tingut en compte per determinar el comportament de les estructures de fusta és de 1,25.

4.2.- *Coeficients de majoració d'accions.*

Paral·lelament als anteriors, els de majoració d'accions depenen del material. Amb aquest criteri s'observen els coeficients que a continuació es detallen.

4.2.1.- Formigó armat.

El valor de càlcul de les accions en formigó armat segons el CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021 per als diversos estats límits últims, s'obtenen de majorar les càrregues característiques pels coeficients de seguretat parcials. Així el valor de càlcul es defineix com

$$F_d = \gamma_G \psi_i F_k$$

on

F_k es el valor de la càrrega característica

ψ_i es un coeficient que té en compta la variabilitat de l'acció y que defineix la taula següent.

γ_G es el coeficient parcial de seguretat de l'acció considerada definida en la taula següent en funció del nivell de control.

Coeficientes de combinación Ψ

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		(1)	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

(1) En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

El coeficient parcial de seguretat (γ) pels estats límits últims (ELU) s'obté segons:

TIPO DE ACCIÓN	Situación persistente o transitoria		Situación accidental	
	Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente	γ_G = 1,00	γ_G = 1,35	γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00	γ_P = 1,00
Permanente de valor no constante	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,50	γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,50	γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00
Accidental	-	-	γ_A = 1,00	γ_A = 1,00

El coeficient parcial de seguretat (γ) pels estats límits de servei (ELS) s'obté segons:

TIPO DE ACCIÓN		Efecto favorable	Efecto desfavorable
Permanente		γ_G = 1,00	γ_G = 1,00
Pretensado	Armadura pretesa	γ_P = 0,95	γ_P = 1,05
	Armadura postesa	γ_P = 0,90	γ_P = 1,10
Permanente de valor no constante		γ_{G^*} = 1,00	γ_{G^*} = 1,00
Variable		γ_Q = 0,00	γ_Q = 1,00

4.2.2.- Acer laminat.

En l'anàlisi del comportament de les estructures d'acer laminat els coeficients de referència γ_s, es concreten en funció de que graven sobre las càrregues permanents o sobre les càrregues variables. D'aquesta manera s'obté:

- Sobre les càrregues permanents: 1.33
- Sobre las càrregues variables: 1.50

4.2.3.- Obra de fàbrica de maó.

El coeficient de majoració d'accions per aquest tipus d'estructures s'ha fixat en 1.65.

5.- Hipòtesis de càlcul

Les hipòtesis de càlcul contemplades per a les anàlisis de l'estructura que es presenta han estat diverses, en funció del material constituent d'un element o part de l'estructura, principalment.

ELS- ESTATS LÍMITS DE SERVEI:

1 Para cada situación de dimensionado y criterio considerado, los efectos de las acciones se determinarán a partir de la correspondiente combinación de acciones e influencias simultáneas, de acuerdo con los criterios que se establecen a continuación.

2 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.6)$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);

b) una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$).

3 Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.7)$$

siendo

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);

b) una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$).

4 Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i\geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.8)$$

siendo:

a) todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k);

b) todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 Q_k$).

ELU- ESTATS LÍMITS ÚLTIMS

1 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación persistente o transitoria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.3)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);

b) una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis;

c) el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$).

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ, se establecen en la tabla 4.1 para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente.

Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ, se establecen en la tabla 4.2

2 El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión

$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_p \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.4)$$

es decir, considerando la actuación simultánea de:

a) todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$);

b) una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas.

c) una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma_Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada.

d) El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma_Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$).

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γ_G, γ_P, γ_Q), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

3 En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión

$$\sum_{j\geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i>1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i} \qquad (4.5)$$

6.- Mètodes de càlcul empleats

Per a la determinació dels esforços en els elements estructurals s'han utilitzat, genèricament, els postulats bàsics de l'elasticitat i la resistència de materials, aplicant-los de forma diversa i a través de diferents metodologies, en funció de l'element o conjunt a analitzar, tal i com es detalla a continuació.

D'altra banda, per a la comprovació de les seccions de formigó, s'han utilitzat les bases del càlcul en trencament, considerant que el material treballa en règim anelàstic, contemplant, d'aquesta manera, les fissures per tracció i l'elasto-plasticitat en compressió, segons s'ha especificat en l'apartat quart d'aquesta Memòria. Per a la comprovació de les seccions d'acer, en general s'utilitzen les bases del càlcul elàstic, encara que en algunes unions es contemplen puntualment les consideracions del càlcul elasto-plàstic.
L'especificació de les metodologies utilitzades per a les anàlisis dels diversos tipus estructurals es detalla a continuació.

6.1.- Estructures de barres.

Llur anàlisi es porta a terme mitjançant el càlcul matricial d'estructures definides a l'espai.
Per a la determinació de les matrius de rigidesa de les barres es contemplen els dos teoremes de Mohr, la llei de Hooke i la teoria de la torsió de Saint Venant. Tot això permet relacionar tots el moviments possibles dels extrems de les barres amb els esforços que els provoquen.
En els casos que l'esveltesa de l'estructura és determinant, s'utilitza també el càlcul matricial, encara que basat en la formulació de l'equació d'equilibri de la estructura sota les consideracions de la teoria en 2on ordre, deduint les matrius de rigidesa de les barres i els vectors d'accions en funció de l'esforç axial que les sol·licita. El procés no lineal plantejat es resol mitjançant una aproximació pel mètode de Newton-Raphson.

6.2.- Estructures tensades.

Per al càlcul d'estructures tensades s'utilitza el polígon funicular de forces, que amb suport informàtic, permet traçar corbes de força sota accions i condicions relativament complexes.

6.3.-Lloses contínues.

Per a l'anàlisi de plaques i lloses tant massisses com alleugerades (forjats reticulars i tipus sandwich) i sol·licitades a càrrega transversal s'ha realitzat una aproximació mitjançant el mètode dels elements finits, en règim lineal. Per això ha estat utilitzada la teoria de flexió de Reissner-Mindlin, que té en compte la deformació transversal per tallant. Per a l'anàlisi de *plaques gruixudes*, per a les que la relació llum/cantell és menor que 10, s'ha utilitzat la teoria directament; en canvi, per a l'anàlisi de les *plaques primes*, per a les que la relació llum/cantell és igual o superior a 10, s'ha utilitzat una variació sobre la teoria, imposant la condició de deformació per tallant constant en els elements, el que permet abordar l'anàlisi segons un plantejament de continuïtat C_0, eliminant a la vegada l'efecte de bloqueig de la solució per tallant.

L'anàlisi de plaques primes ha estat realitzat mitjançant una discretització basada en els elements de la família DK; això és, l'element triangular *DKT* (Discrete Kirchhoff Triangular), de tres nodes y nou graus de llibertat, i l'element *DKQ* (Discrete Kirchhoff Quadrilateral), de quatre nodes i dotze graus de llibertat, indistintament. L'anàlisi de plaques gruixudes s'ha abordat mitjançant l'element quadràtic de la família serendípita, de vuit nodes i 24 graus de llibertat, i l'element de Dvorkin-Bathe, de quatre nodes i dotze graus de llibertat.
El càlcul de lloses sobre mitjà elàstic s'ha abordat mitjançant les mateixes teories de flexió, considerant un comportament elàstic del terreny de base, a partir del valor del seu coeficient de balast.

6.4.- Edificis compostos per plaques i pilars amb unions rígides.

Aquesta tipologia estructural s'analitza globalment, considerant la teoria de flexió de plaques primes de Kirchhoff, i les teories de Mohr per a la determinació de les equacions d'equilibri de les barres
Tot això avaluat conjuntament, permet la determinació precisa dels esforços de càlcul en tots i cadascun dels elements de l'estructura.
Per això s'efectua l'anàlisi basant-se en el mètode dels elements finits, amb suport d'elements DKQ.

6.5.- Làmines.

Per l'anàlisi de làmines, tan plegades com corbes en l'espai, s'utilitzen les consideracions bàsiques de resistència de materials, desacoplant els esforços de membrana i de flexió. Per als primers, els de membrana, s'utilitza la teoria de la tensió plana i pels segons, els de flexió, segons la teoria de Reissner-Midlin. Tot això es realitza en base el mètode dels elements finits, utilitzant elements serendíptcs quadràtics o cúbics i elements Lagrangianos quadràtics, principalment.

6.6.-Membranes i plans de càrrega.

Per l'anàlisi de plans de càrrega s'utilitzen les consideracions de la teoria de la tensió plana, tan en règim elàstic, com en elasto-plàstic, com en règim de fisuració.
Per això, s'utilitza novament el mètode dels elements finits, utilitzant elements serendíptcs quadràtics o cúbics i elements Lagrangianos, o elements no conformes de Wilson-Taylor.
En consideracions de Elasto-plasticitat s'utilitzen els criteris de fluència típics: aquests són els de Tresca, Von Mises, Mohr-Coulomb, Drucker-Prager o de la Lemniscata de Bernouilli.

6.7.- Murs pantalla i murs de contenció.

Per l'anàlisi de la estabilitat dels murs de contenció i dels murs pantalla s'ha utilitzat la teoria d'empentes actives i passives de Rankine, sobre un model de barres flexibles introduïdes en un mitjà elasto-plàstic, aplicant un procés incremental que té en compte les diferents fases constructives.

Per això, s'ha discretitzat la pantalla de contenció i s'ha sol·licitat, per un costat, a les empentes corresponents a cada fase constructiva i, per altre, a la reacció que provoca

el seu encastament sobre un terreny elasto-plàstic. En el cas del càlcul de murs de contenció convencionals, el suport s'ha resolt directament mitjançant una sabata, en el cas de les anàlisis dels murs pantalla, mitjançant el seu encastament en el terreny.

6.8.- Estabilitat de talussos.

Per la determinació de l'estabilitat dels talussos s'ha utilitzat el mètode de l'equilibri de masses de terra discretes, suposant diversos traçats de superfícies de trencament cilíndriques i obtenint el de menor coeficient de seguretat. Aquest coeficient sempre ha resultat superior al valor 1.20.

6.9.- Comprovació de perfilería metàl·lica.

La comprovació de la perfileria metàl·lica s'ha portat a terme en base a les consideracions “DB SE-A Estructuras de acero”.

6.10.-Armat de seccions de formigó armat i pretensat.

L'armat de seccions de formigó s'ha realitzat en trencament, considerant el diagrama σ-ε que es detalla en el tercer apartat d'aquesta memòria.
Mitjançant aquesta metodologia, s'han analitzat els casos de flexió simple recta i esbiaixada, flexo-compressió recta i esbiaixada, compressió composta recta i esbiaixada i tracció composta recta o esbiaixada, segons la determinació del pla de deformacions a partir del plantejament de les equacions d'equilibri intern a nivell de secció, compatibles amb les equacions constitutives dels materials.
Per la comprovació a esforços rasants, tipus tallant o moment torsor, s'han utilitzat les consideracions DEL CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.

6.11.-Programas de càlcul utilitzats

PROCESSADORS DE CÀLCUL

CYPE 2026 - Llicència 139931
WIN-EVA - Llicència 3642-E

PROGRAMES D'ARMAT I COMPROVACIÓ TENSIONAL:

Prontuario de hormigón.
BIGUETES Càlcul de Moments i tallants per a forjats unidireccionals.
PILARS Comprovació d’estructures i armat d’elements de formigó. Armat automàtic de pilars de formigó armat o en estructura mixta, sotmessos a esforços normals de flexo-compressió esbiaixada.

7.- Criteris de dimensionat

En el dimensionat dels elements que composen l'estructura ha estat considerada la satisfacció dels estats límits últims, ELU i els estats límits de servei, ELS, que es detallen a continuació:

ELU d'equilibri: els efectes de càlcul estabilitzants sobrepassen als efectes de càlcul desestabilitzants.

ELU d'esgotament enfront a les sol·licitacions: les forces internes capaces de desarrollarse en toda sección de la estructura igualan o sobrepasan las fuerzas de càlcul que les sol·liciten.

ELU de inestabilitat: les forces internes capaces de desenvolupar-se en tota secció de l'estructura igualen o sobrepassen les forces de càlcul que les sol·liciten sumades a les derivades dels efectes de segon ordre o de inestabilitat.

ELS de fissuració (tant sols en elements de formigó armat i pretensat): l'obertura característica de les fissures, w_k, compleix amb els valors Del CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021 en funció de la classe d'exposició de l'element.

ELS de deformació: el dimensionat ha estat realitzat segons la menor satisfacció en cada cas de les limitacions de fletxa que es detallen als requisits bàsics del primer apartat 0.

ELS de vibracions: Les estructures i els seus elements, amb especial importància els que treballen a flexió, han estat dissenyats amb modes propis d'oscil·lació majors que els que s'expressen en la taula 4.

Estructura	Freqüència mínima (Hz)
Gimnasos, palaus d'esports, estadis	8,0
Sales de festes o concerts sense seients	7,0
Centres comercials i locals públics de gran concurrència	5,0
Sales amb seients fixes	3,4

Taula 4: Freqüències mínimes dels modes propis d'oscil·lació de les estructures

Element	Fletxa relativa
Jàssera d'estintolament de murs de càrrega d'obra de fàbrica.	1/1000
Jàssera d'estintolament d'estructures de pilars i jàsseres.	1/750
Forjats amb envans.	1/500
Forjats sense envans.	1/400
Cobertes transitables.	1/300
Cobertes no transitables.	1/300
Cobertes.	1/300

8.– Procés constructiu

El procés constructiu considerat a observar en la posta en obra de l'edifici que es presenta té en compte l'execució, per aquest ordre cronològic, del capítol de Moviment de Terres, del dels fonaments i finalment el de l'estructura, aquesta última realitzada nivell a nivell, des de l'inferior al superior. D'aquest procés, cal destacar que tot element estructural ha de mantenir-se apuntalat fins que hagi assolit la resistència prevista en projecte, i que mai es sol·licitaran els elements a situacions de càrrega més desfavorables que les previstes, tal i com fixen els Plecs de Condicions adjunts.

9.- Manteniment de l'estructura

9.1.-Elements constituïts per acer laminat.

Les estructures d'acer tradicionalment són les que comporten major repercussió quant a les tasques relatives al seu manteniment, donada la major inestabilitat del material a tenor de la seva estructura molecular. Bàsicament, el manteniment haurà de fer front a l'oxidació i a la corrosió.

Per això, cap protegir l'estructura de la intempèrie mitjançant els elements constructius especificats en projecte, en les condicions que fixen els Plecs de Condicions adjunts.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes:

a) *L'estructura metàl·lica o l'element és interior o no exposat a agents ambientals nocius.* Deurà realitzar-se una revisió de l'estructura cada cinc anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona colindant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 15 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

b) *L'estructura metàl·lica o element és exterior o queda en un ambient d'agressivitat moderada.* Haurà de realitzar-se una revisió de l'estructura cada tres anys, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona colindant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada 10 anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

c) *L'estructura metàl·lica és exterior i exposada a un ambient d'agressivitat elevada.* Haurà de realitzar-se una revisió anual de l'estructura, detectant punts d'inici de l'oxidació. En ells i en la zona colindant haurà d'aixecar-se el material degradat i protegir la zona deteriorada mitjançant la imprimació local de pintura antioxidant, com a mínim de les mateixes característiques que la utilitzada en l'obra.

Cada cinc anys s'haurà de procedir a una revisió exhaustiva de tota l'estructura, realitzant un posterior pintat total de la mateixa amb un material com a mínim de les mateixes característiques que l'utilitzat en l'obra.

9.2.-Estructures de formigó.

Les parts de l'estructura constituïdes per formigó armat s'hauran de sotmetre també a un programa de manteniment, de manera molt semblant al definit per a l'estructura

metàl·lica, ja que el major número de patologies del formigó armat són conseqüència o es manifesten a l'iniciar-se el procés de corrosió de les seves armadures. Bàsicament, doncs, el manteniment haurà d'afrontar la prevenció de la l'oxidació i la corrosió d'aquests elements.

Per preservar la seva durabilitat, l'estructura s'haurà de sotmetre a un programa de manteniment concret en base als següents preceptes:

a) *L'estructura de formigó és interior.* Serà necessària una revisió dels elements als dos anys d'haver estar construïts y després establir una revisió dels mateixos cada 10 anys amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

b) *L'estructura de formigó és exterior o queda immersa en un ambient humit.* En aquest cas serà precisa una revisió dels elements a l'any d'haver estat construïda i després establir una revisió dels mateixos cada dos anys amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les y protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, para evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

c) *L'estructura de formigó queda exposada a un ambient d'agressivitat elevada.* Serà precisa una imprimació amb resina epoxi de tots els paraments dels seus elements després d'haver-se completat el fraguat y procedir a una revisió al pas de sis mesos d'haver estat construït. Posteriorment es sotmetrà a l'estructura a un programa de revisions bianual amb objecte de detectar possibles fissuracions, carbonatacions o anomalies dels paraments.

Si aquestes fissuracions resulten visibles a l'observador, serà convenient injectar-les i protegir-les amb algun tipus de resina epoxi, per evitar l'oxidació de les armadures. Així mateix, si es s'observen zones amb profunditats de carbonatació anòmales, hauran de protegir-se mitjançant pintures protectores anti-carbonatació.

Serà, a més, preceptiva una nova imprimació de pintura anticarbonatació cada cinc anys, llevat justificació expressa del fabricant de la pintura en relació a altre calendari, que no excedirà dels 10 anys.

10.- Normativa

10.1.-Normativa bàsica

N.C.S.E.-02, “Norma de construcción sismorresistente: Parte general y edificación”.
CÓDIGO TÉCNICO, DB-SE
CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021

10.2.-Normativa complementària

EUROCÓDIGO 1, “Bases de proyecto y acciones en estructuras”.
EUROCÓDIGO 1, “Bases de proyecto y acciones en estructuras”
Parte 2-1: Acciones en estructuras densidades, pesos propios y cargas exteriores
EUROCÓDIGO 1, **“**Bases de proyecto y acciones en estructuras”.
Parte 1: Bases de proyecto
EUROCÓDIGO 2, “Proyecto de estructuras de hormigón”.
EUROCÓDIGO 2, “Proyecto de estructuras de hormigón”.
Parte 1-4: Reglas generales hormigón de árido ligero de textura cerrada.
EUROCÓDIGO 2, “Proyecto de estructuras de hormigón”.
Parte 1-3: Reglas Generales
Elementos y estructuras prefabricados de hormigón
EUROCÓGIGO 2, “Proyecto de estructuras de hormigón”.
Parte I–I: Reglas generales y reglas para edificación
EUROCÓGIGO 2, “Proyecto de estructuras de hormigón”.
Parte 1-5: Reglas generales estructuras con tendones de pretensado exteriores o no adherentes.
EUROCÓDIGO 3, “Proyecto de estructuras de acero”.
Parte I-I: Reglas generales
Reglas generales y reglas para edificación
(suplementos de la UNE-ENV 1993-1-1)
EUROCÓDIGO 3, **“**Proyecto de estructuras de acero”.
Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
EUROCÓDIGO 4, **“**Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero”.
Parte 1-2: Reglas generales proyecto de estructuras sometidas al fuego.
EUROCÓDIGO 4, “Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero”.
Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación.
EUROCÓDIGO 8, “Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes”**.**
Parte 5: Cimentaciones, estructuras de contención de tierras y aspectos geotécnicos.
EUROCÓDIGO 8, “Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes”.
Parte 1-1: Reglas generales acciones sísmicas y requisitos generales de las estructuras.
EUROCÓDIGO 8, “Disposiciones para el proyecto de estructuras sismorresistentes”.
Parte 1-2: Reglas generales
Reglas generales para edificios

NTE-ECG, “Cargas gravitatorias”
NTE-ECR, “Cargas por retracción”

NTE-ECS, “Cargas sísmicas”
NTE-ECT, “Cargas térmicas”
NTE-ECV, “Cargas de Viento”
NTE-EAF, “Forjados”
NTE-EAV, “Vigas”
NTE-EHU, “Forjados unidireccionales”
NTE-EHV, “Vigas”
NTE-EHS, “Soportes”
NTE-EHR, “Forjados reticulares”
NTE-EFL, “Fábrica de ladrillo”
NTE-EFB, “Fábrica de bloques”
NTE-WXV, “Vigas”
NTE-EXS, “Soportes”
NTE-CEG, “Estudios geotécnicos”
NTE-CPI, “Pilotes in situ”

EFHE, “Estructuras de forjados de hormigón estructural”

Recomendaciones para el proyecto, construcción y control de anclajes al terreno. H.P.8-96. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

Manual para el cálculo de Tablestacas. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo

Annex Memòria 03 Projecte Acústic Executiu

CENTRE D'ART AUDIOVISUAL A LA FONERIA REIAL DE BARCELONA

Projecte acústic executiu

Marta Coll Trius

Enginyera Tècnica de Telecomunicació
Esp. Imatge i So
Núm. col·legiada. COETTC 192

27 d'abril de 2026

ÍNDEX

1. OBJECTE 6

2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I LES ACTIVITATS DE L'EQUIPAMENT 7

3. PARÀMETRES ACÚSTICS BÀSICS 16

3.1 Paràmetres relacionats amb l'aïllament acústic 16

3.1.1 Nivell de pressió sonora (L_p) 16

3.1.2 Nivell de pressió sonora ponderat A (LA) 16

3.1.3 Nivell de potència acústica (Lw) 17

3.1.4 Índex d'aïllament acústic brut (D) 17

3.1.5 Índex d'aïllament acústic brut global al soroll rosa (D) 18

3.1.6 Índex d'aïllament acústic normalitzat al temps de reverberació (DnT) 18

3.1.7 Índex d'aïllament acústic global al soroll rosa normalitzat al temps de reverberació (DnT) 19

3.1.8 Corbes de referència Noise Criteria (NC) 19

3.2 Paràmetres relacionats amb el condicionament acústic 20

3.2.1 Acústica estadística. Temps de reverberació (RT) 20

3.2.2 Acústica geomètrica. Ecogrames 23

3.2.3 Acústica ondulatòria. Modes propis d'una sala 24

4. NORMATIVA APLICADA 26

4.1 Ordenança Municipal de Barcelona: Contaminació Acústica 26

4.1.1 Zonificació acústica (Annex II.3) 26

4.1.2 Mapa estratègic de soroll 29

4.1.3 Valors límit d'immissió en ambient exterior 30

4.1.4 Determinació dels nivells d'immissió 31

4.1.5 Valors límit d'immissió en ambient interior (Annex II.7.B) 32

4.1.6 Aïllament acústic de façanes (Annex II.8.B) 33

4.1.7 Valors límit d'immissió de vibracions (Annex II.13) 33

4.1.8 Classificació d'activitats en funció del nivell sonor (Annex II.15) 34
4.2 Codi Tècnic de l'Edificació CTE-DB-HR 37
4.2.1 Temps de reverberació 37
4.2.2 Aïllament acústic de façana i coberta 38
4.2.3 Aïllament acústic de particions interiors 38
4.2.4 Requeriments del CTE-DB-HR per a les instal·lacions 39
4.3 Nivell de soroll de fons 43
4.4 Objectius numèrics a complir 44
4.4.1 Aïllament acústic 44
4.4.2 Requeriments acústics per activitats. 48
4.4.1 Condicionament acústic 48
4.4.2 Impacte acústic 49
4.4.3 Valors límit d'immissió en ambient interior (Annex II.7.B) 49
4.4.4 Nivell de soroll de fons (recomanacions Noise Criteria) 50
5. ESTUDI D'AÏLLAMENT ACÚSTIC 51
5.1 Envolvent 52
5.1.1 Coberta 52
5.1.2 Façana 57
5.2 Mitgera 67
5.3 Forjats 69
5.3.1 Forjat volta principal P1 69
5.3.2 Forjat col·laborant 71
5.3.3 Forjat volta ceràmica 74
5.3.4 Forjat espai immersiu 76
5.4 Parets interiors 80
5.4.1 Zones comuns i circulació 80
5.4.2 Divisòries de serveis 81
5.4.3 Divisòria entre espais de treball 82

5.4.4 Divisòria entre espais de treball i circulació central 83
5.4.5 Patis d'instal·lacions 84
5.4.6 Espai immersiu 85
5.5 Portes i fusteries interiors de l'edifici 87
5.5.1 Porta d'accés a l'espai expositiu de planta baixa 87
5.5.2 Tancaments espais expositius (P1) 87
5.5.3 Espai immersiu 87
5.5.4 Tancaments espais de treball (P2 i P3) 88
5.5.5 Lluernari interior 88
5.6 Valoració final de l'aïllament acústic 89
5.6.1 Cobertes 90
5.6.2 Façanes 90
5.6.3 Aïllament acústic de forjats 91
5.6.4 Aïllament acústic de divisòries interiors de l'edifici 92
6. ESTUDI DE CONDICIONAMENT ACÚSTIC 93
6.1 Sala d'exposicions i concerts de planta baixa 93
6.2 Sales expositives planta primera 95
7. IMPACTE ACÚSTIC DE LES INSTAL·LACIONS I L'ACTIVITAT DE L'EDIFICI 100
7.1 Descripció de les fonts de soroll 100
7.2 Mesures de control de soroll i vibracions de les instal·lacions de climatització 109
7.2.1 Tipologia de conductes 109
7.2.2 Silenciadors 109
7.2.3 Revestiment fonoabsorbent 110
7.2.4 Aïllament acústic al soroll estructural (vibracions) 111
7.3 Valoració de l'impacte acústic en ambient interior 111
7.3.1 Nivells d'immissió sonora en ambient interior al Centre d'Art Audiovisual 111
7.3.2 Nivells d'immissió sonora en ambient interior a l'edifici veí 113

7.4 Valoració de l'impacte acústic en ambient exterior 115

7.4.1 Nivells d'immissió sonora en ambient exterior degut a les instal·lacions 115

7.4.2 Nivells d'immissió sonora en ambient exterior deguts a l'activitat i les instal·lacions 118

7.5 Recomanacions generals per al control del soroll i vibracions de les instal·lacions 120

7.5.1 Instal·lació de climatització 120

7.5.2 Instal·lació hidràulica 121

7.5.3 Instal·lació elèctrica 122

7.5.4 Pas d'instal·lacions a través de paraments 122

7.5.5 Suports de màquines i conductes 123

7.5.6 Sales de màquines 124

8. CONCLUSIONS 125

Annex I Fitxa justificativa del CTE-DB-HR

1. OBJECTE

El present document conté el projecte acústic executiu per al compliment del CTE-DB-HR i de l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica del centre d'art audiovisual a l'edifici de la Foneria Reial de Barcelona.

Es descriurà l'entorn i l'edifici objecte d'estudi i se'n definiran els objectius numèrics de aïllament i condicionament acústic així com els nivells màxims d'immissió sonora en ambient interior i exterior.

S'analitzaran tots els tancaments exteriors i interiors de l'edifici per tal de garantir que l'aïllament acústic al soroll aeri i de vibracions compleix amb els valors exigits en el CTE-DB-HR així com la intimitat i el confort dels usuaris dels diferents espais de l'equipament.

Es realitzarà també l'estudi de l'impacte acústic de la maquinaria de climatització i ventilació de l'equipament.

Així doncs, aquesta memòria s'estructura en els següents capítols:

Al capítol 2, es presenta una descripció de l'edifici i els diferents usos i activitats així com el seu entorn.

Al capítol 3, es descriuen els paràmetres acústics bàsics d'aïllament i condicionament.

El capítol 4 inclou un resum de la normativa aplicada i els objectius numèrics a complir basats en les exigències acústiques del CTE-DB-HR així com de l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de control de la contaminació acústica.

El capítol 5 inclou l'estudi d'aïllament acústic de les solucions constructives dels tancaments de l'edifici i les seves particions interiors.

El capítol 6 inclou els resultats del projecte de condicionament acústic dels diferents espais de l'equipament en funció de l'ús al que es destinen.

El capítol 7 descriu el projecte d'impacte acústic per a garantir el compliment de l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica.

Finalment, el capítol 8 inclou les conclusions a tot el projecte.

2. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I LES ACTIVITATS DE L'EQUIPAMENT

L'edifici objecte d'estudi es troba ubicat al carrer La Rambla nº2 de Barcelona.





Es tracta d'un edifici existent que es destinarà a un Centre d'Art Audiovisual incloent espais expositius i magatzems (plantes baixa i primera), una planta tècnica (planta altell) i dues plantes d'espais de treball. A la planta quarta s'hi ubica una terrassa i la planta coberta inclou l'espai d'instal·lacions.

La sala principal de planta baixa es podrà utilitzar també per a concerts i espectacles puntuals i activitats culturals amb música.

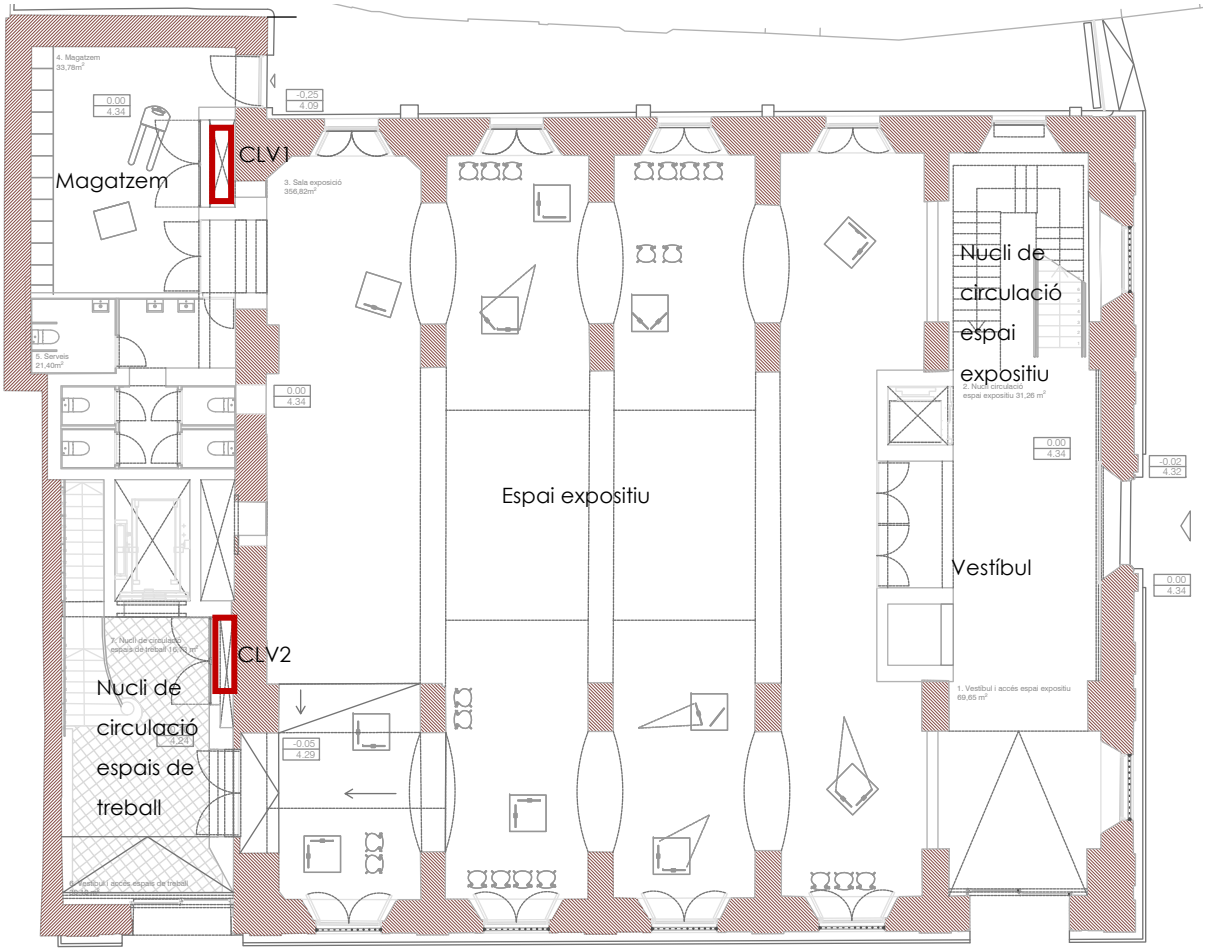
A nivell estructural es preveu conservar l'estructura de l'edifici reforçant forjats i paviments d'acabat, així com fusteries exteriors.

A les imatges que es mostren a continuació es descriu l'edifici i els seus usos.

Planta baixa i planta altell: Museu i espais auxiliars

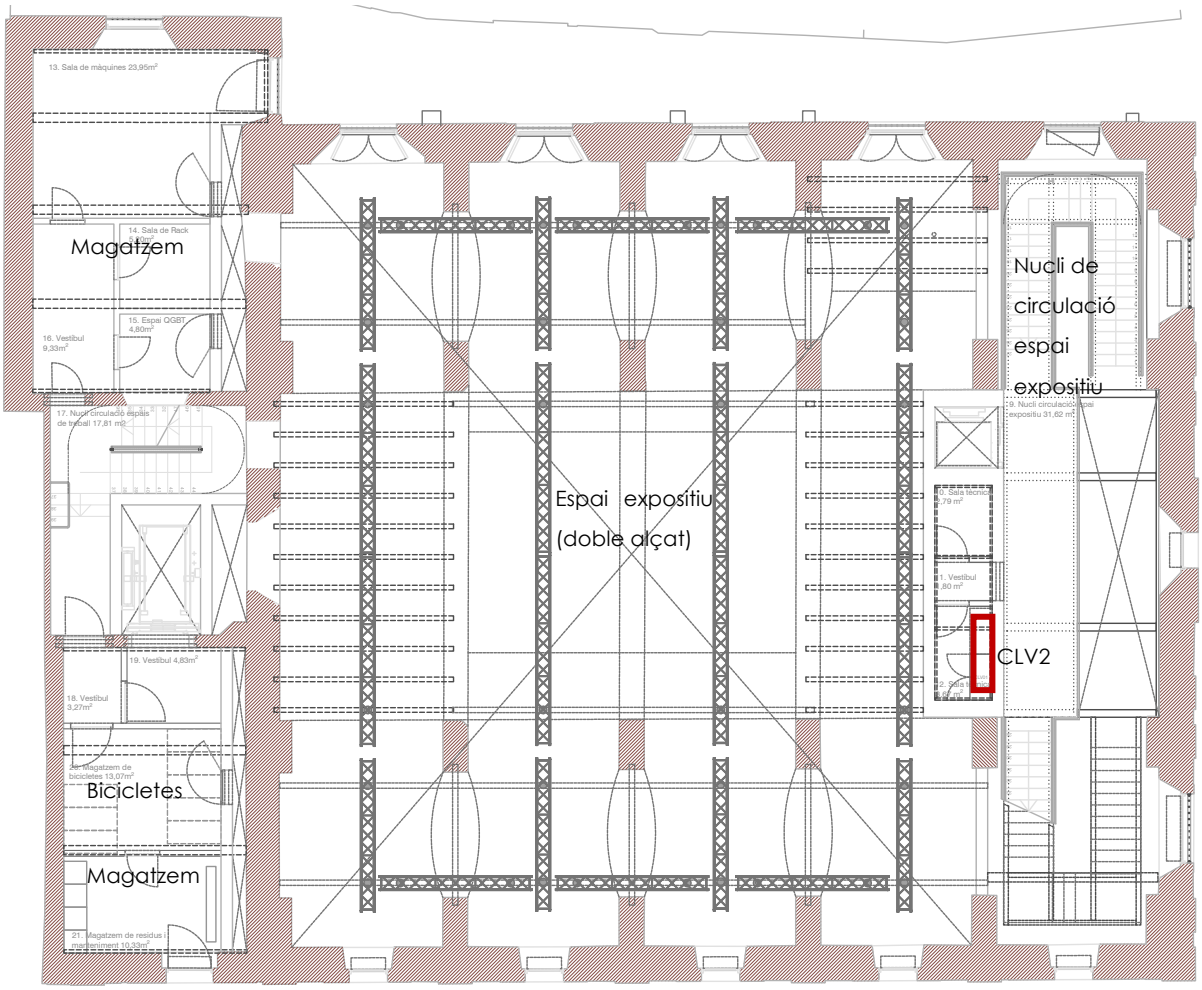
A la planta baixa de l'edifici s'hi ubicarà l'espai expositiu principal i els vestíbuls d'accés a més de serveis i magatzems.

En aquesta planta s'ubiquen dues unitats de climatització ubicades al magatzem i nucli de circulació dels espais de treball.



La sala expositiva disposa de doble alçat amb una planta altell d'espais auxiliars.

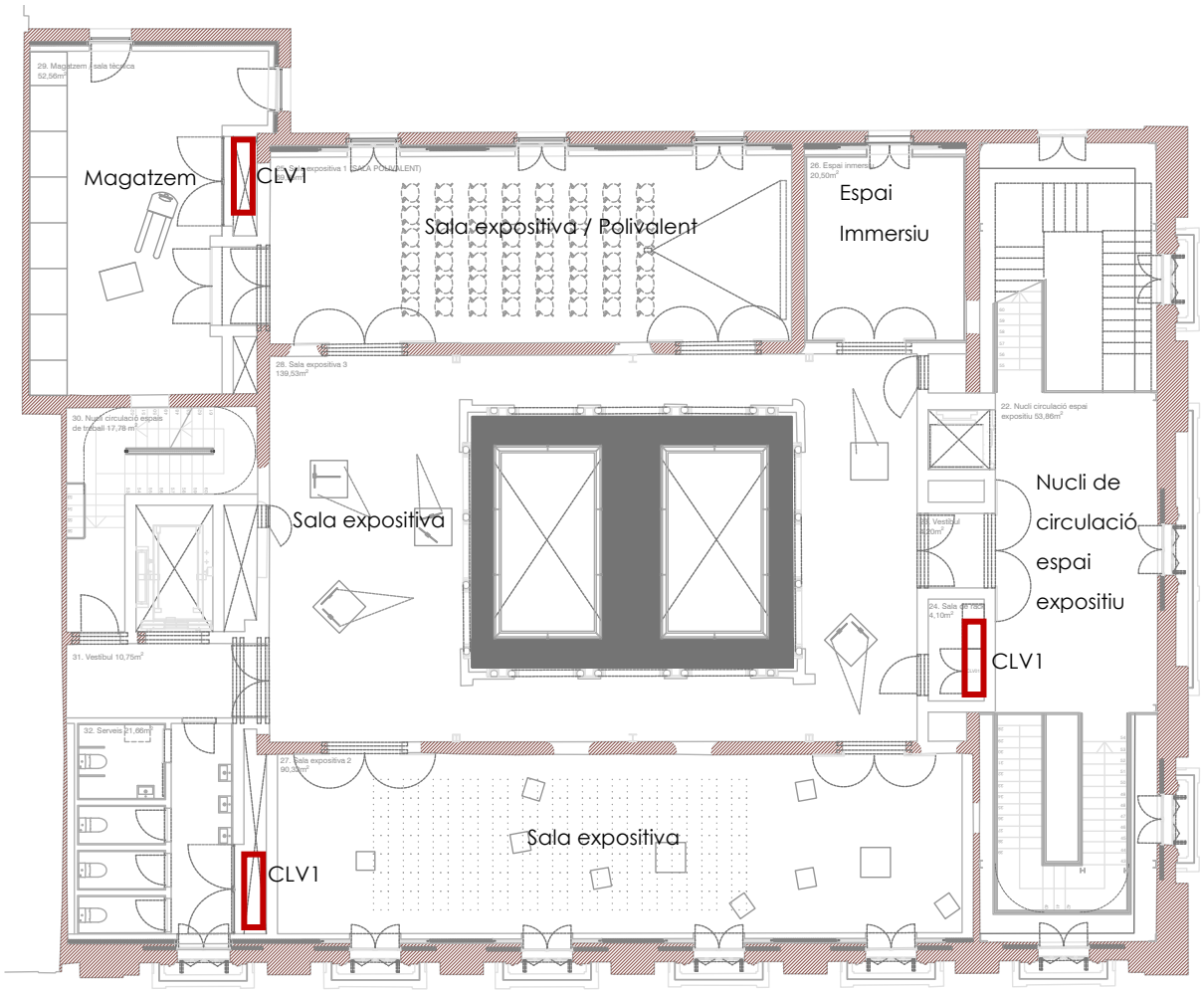



Magatzem
Nucli de circulació espai expositiu
Espai expositiu (doble alçat)
CLV2
Bicicletes
Magatzem

Planta primera: Espai expositiu

La planta primera de l'edifici estarà destinada, també a sales expositives amb els seus magatzems i serveis.

En aquesta planta s'ubiquen dues unitats de climatització ubicades al magatzem i sala tècnica del nucli de circulació de l'espai expositiu.

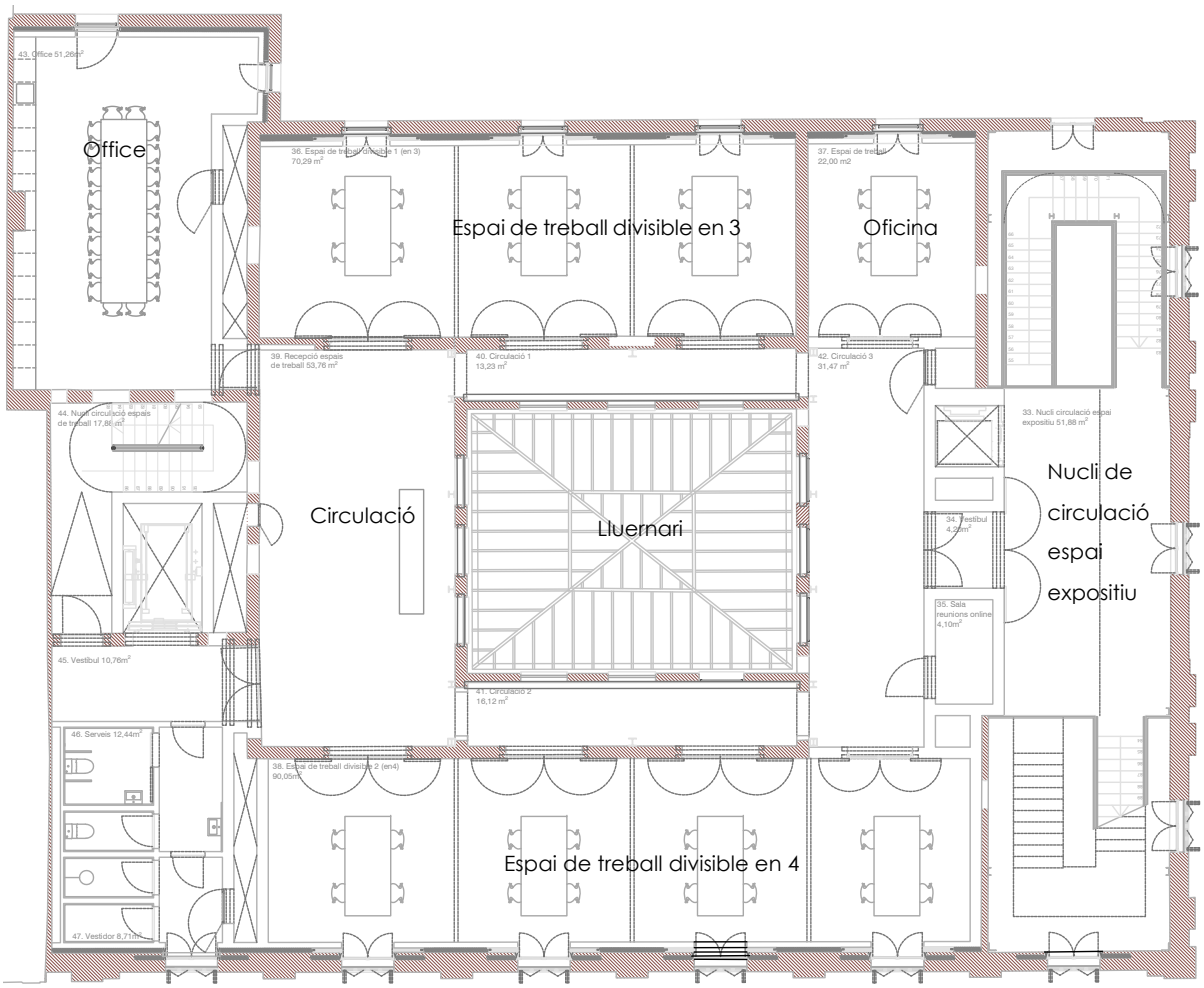


Plantes segona i tercera: Espai expositiu

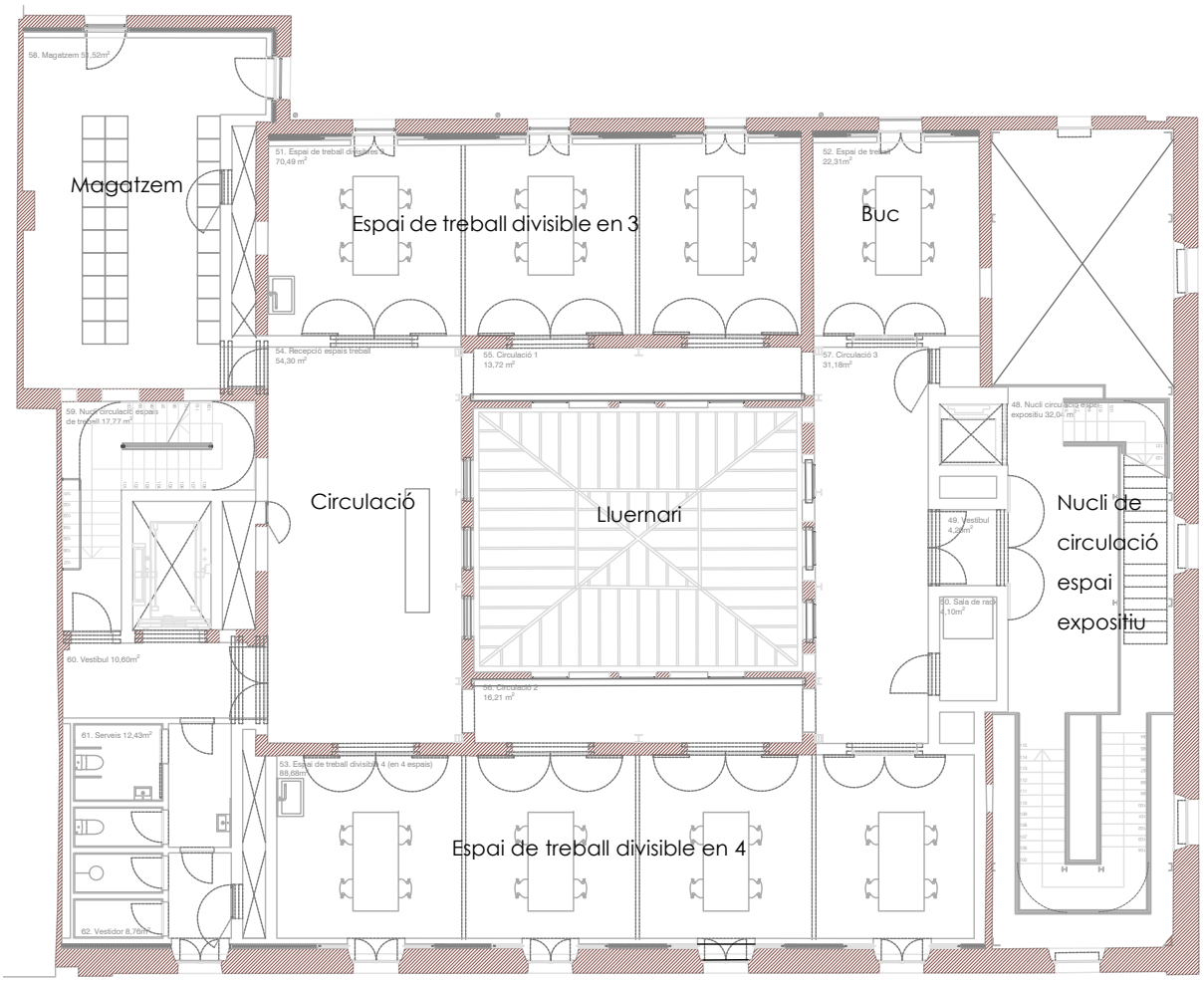
Les plantes segona i tercera de l'edifici estaran destinades a espais de treball amb diferents sales i els seus serveis. La climatització d'aquestes plantes es realitza mitjançant les unitats exteriors de planta coberta i fancoils interiors.

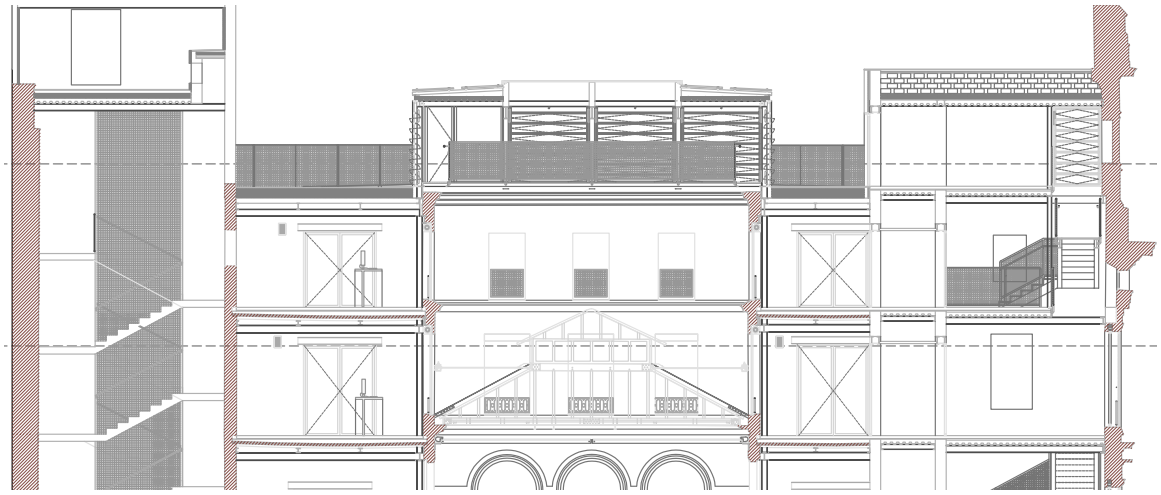
Les sales estan ubicades al perímetre de la planta de l'edifici, quedant un nucli central amb un passadís de circulació que comunica també amb el lluernari de la planta baixa i el museu.

Planta segona



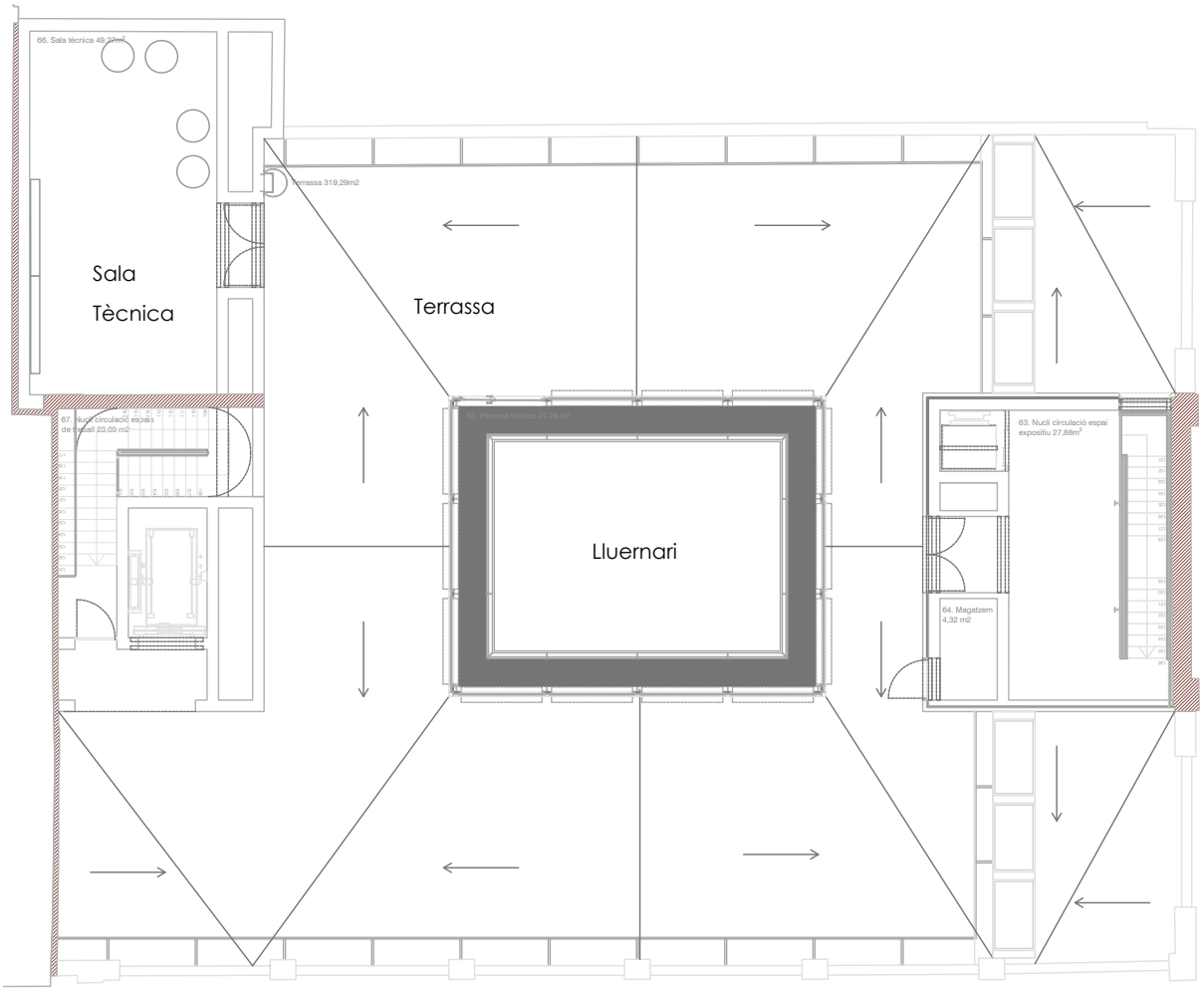
Planta Tercera

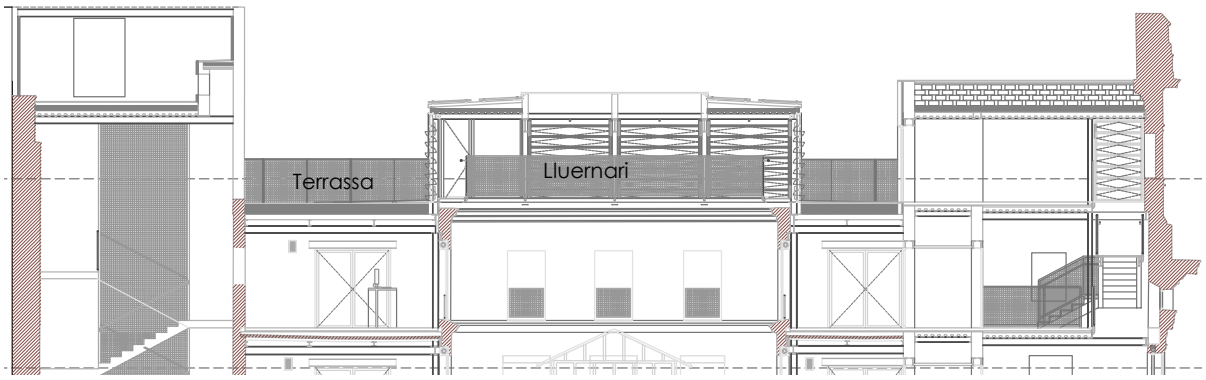




Planta quarta: Terrassa i espai tècnic

A la planta quarta de l'edifici s'hi ubica la terrassa i una sala tècnica no sorollosa on s'hi ubiquen els dipòsits d'aigua de l'edifici.





Planta coberta: Sala d'instal·lacions

Finalment, a la planta coberta de l'edifici s'ubica la sala d'instal·lacions ubicada sobre la sala tècnica i el nucli d'escales dels espais de treball per tal de minimitzar l'impacte acústic de soroll cap a l'interior de l'edifici.

Aquesta sala disposa també d'un tancament perimetral de mur ceràmic de 30cm a una alçada de 2,5m des de cota paviment.

Sobre les màquines, s'ubicaran les plaques fotovoltàiques.



Tal i com s'ha observat a les diferents plantes, els espais que limiten amb la mitgera de l'edifici estan destinats a magatzems, serveis, circulació dels espais de treball i l'office, quedant els espais sorollosos de l'edifici a l'interior del mateix i, per tant, protegint l'edifici contigu a l'activitat.

A la taula que es mostra a continuació es presenten les diferents unitats de climatització de l'edifici indicant-ne la seva ubicació i potència sonora.

Unitat	Ubicació	Model	Cabal m3/h	Dimensions mm	P. sonora Lw dB(A)
CLV1 Climatitzador vertical	Museu PB, P1	GENIOX On11.055	3.600	3182x1.182x900	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 42 dB(A) Radiada: 50 dB(A)
CLV2 Climatitzador vertical	Museu PB, PA	GENIOX On11.055	3.600	2882x1.182x900	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 45 dB(A) Radiada: 50 dB(A)
UE01	Coberta	Mitsubishi Electric NX-Q-G06 0602P		4500x1350x2070	88dB(A)
UE02		BAXI PO4-i 20		1881x572x1806	78,8 dBA
CLH01		GENIOX On14	5.355	2682x1657x1602	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 66 dB(A) Expulsió: 76 dB(A) Extracció: 70 dB(A) Radiada: 58 dB(A)
CLH02		TOPVEX FR40-S-R	2.295	1885x725X1400	Impulsió: 73 dB(A) Exterior: 65 dB(A) Expulsió: 63 dB(A) Extracció: 75 dB(A) Radiada: 62 dB(A)
CLH03		GENIOX On12	3.780	2682x1457x1402	Impulsió: 72 dB(A) Exterior: 64 dB(A) Expulsió: 73 dB(A) Extracció: 67 dB(A) Radiada: 55 dB(A)
Fancoil A01.1	oficines	SCHAKO UKGW	435	598x598x290	Radiat: 35 dBA
Fancoil A01.2	Office, E. immersiu		580		Radiat: 51 dBA

3. PARÀMETRES ACÚSTICS BÀSICS

En aquesta secció es definiran els paràmetres bàsics referents a l'aïllament i al condicionament acústic.

3.1 Paràmetres relacionats amb l'aïllament acústic

3.1.1 Nivell de pressió sonora (L_p)

El nivell de pressió sonora (L_p) constitueix la forma més habitual de representar la magnitud d'un camp sonor. S'expressa en dB SPL i es defineix com:

$$L_P = 20 \times \log \frac{p_{ef}}{p_{ref}}$$

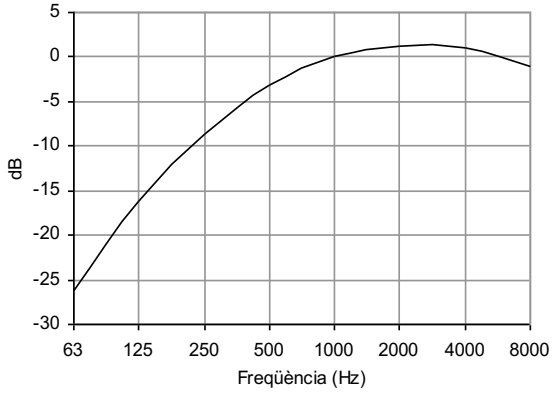
on:

p_{ef} = pressió eficaç del so considerat
p_{ref} = pressió eficaç corresponent al llindar d'audició a 1 kHz (= 2x10-5 Pa)

El nivell de pressió sonora (L_p) varia amb la freqüència i pot ser mesurat per bandes de freqüències d'octava o de terç d'octava. També pot ser expressat a través d'un únic valor global.

3.1.2 Nivell de pressió sonora ponderat A (LA)

El nivell de pressió sonora ponderat A (L_A), expressat en dBA, s'obté aplicant la denominada ponderació A a tots els nivells de pressió sonora L_p mesurats en dB SPL. En la següent figura es representa la corba de ponderació A.



Corba de ponderació A

3.1.3 Nivell de potència acústica (Lw)

El nivell de potència acústica (L_w) constitueix la forma més habitual d'expressar la potència radiada per una font sonora. S'expressa en dB PWL.

El L_w es defineix com:

$$L_w = 10 \log \frac{W}{W_{ref}} \text{ (en dB PWL)}$$

on:

W = potència acústica radiada per la font sonora en consideració
W_{ref} = potència acústica de referència (= 10-12 W)

Per al cas d'una font sonora omnidireccional, el nivell L_p a una distància de r (m) de la font i el nivell Lw es relacionen segons la següent equació:

$$L_w = L_p + 20 \log r + 11 \text{ dB}$$

3.1.4 Índex d'aïllament acústic brut (D)

Paràmetre definit en la norma europea ISO 140 *"Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms"*.

L'índex d'aïllament acústic brut (D) existent entre dos locals es defineix com la diferència entre el nivell de pressió sonora generat en la sala emissora i el corresponent nivell mesurat en la sala receptora.

L'índex d'aïllament acústic brut es calcula mitjançant la següent expressió:

$$D = L_1 \text{ [dB SPL]} – L_2 \text{ [dB SPL]} \text{ , en dB}$$

on:

L_1: nivell de pressió sonora mesurat en el local emissor
L_2: nivell de pressió sonora mesurat en el local receptor

L'índex D es calcula per a cada banda de freqüències d'octava o terç d'octava i s'expressa en dB. L'índex D s'obté "in situ".

3.1.5 Índex d'aïllament acústic brut global al soroll rosa (D)

Paràmetre definit en la norma europea ISO 140 "*Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*".

L'índex d'aïllament acústic brut global al soroll rosa (D) és un únic valor obtingut a partir dels valors dels índexs d'aïllament acústic brut per bandes de freqüències d'octava o terç d'octava, suposant que la font de so situada en la sala emissora radia soroll rosa.

L'índex d'aïllament acústic brut global al soroll rosa es calcula mitjançant la següent expressió:

$$D\ (\text{global}) = L_{1A}\ [\text{dBA}] - L_{2A}\ [\text{dBA}]\ , \text{en dBA}$$

on:

L_{1A}: nivell total de pressió sonora, ponderat A, mesurat en el local emissor (senyal d'excitació = soroll rosa)
L_{2A}: nivell total de pressió sonora, ponderat A, mesurat en el local receptor

S'expressa en dBA per a indicar que, tant el nivell total de pressió sonora en la sala emissora com el corresponent a la sala receptora, es ponderen amb el filtre A. L'índex D (global) s'obté "in situ".

3.1.6 Índex d'aïllament acústic normalitzat al temps de reverberació (DnT)

Paràmetre definit en la norma europea ISO 140 "*Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*".

L'índex d'aïllament acústic normalitzat al temps de reverberació (D_{nT}) es defineix a partir de l'índex d'aïllament acústic brut (D) segons la següent expressió:

$$D_{nT} = D[dB] + 10\log\left(\frac{T}{0{,}5}\right) = L_1\ [\text{dB SPL}] - L_2\ [\text{dB SPL}] + 10\log\left(\frac{T}{0{,}5}\right)\ , \text{en dB}$$

on:

L_1: nivell de pressió sonora mesurat en el local emissor
L_2: nivell de pressió sonora mesurat en el local receptor
T: temps de reverberació de la sala receptora, en segons

L'índex D_{nT} es calcula per a cada banda de freqüències d'octava o terç d'octava i s'expressa en dB. L'índex D_{nT} s'obté habitualment "in situ".

3.1.7 Índex d'aïllament acústic global al soroll rosa normalitzat al temps de reverberació (DnT)

Paràmetre definit en la norma europea ISO 140 "*Acoustics – Measurement of sound insulation in buildings and of building elements. Part 4: Field measurements of airborne sound insulation between rooms*".

L'índex d'aïllament acústic global al soroll rosa normalitzat al temps de reverberació (D_{nT}) és un únic valor obtingut a partir dels valors dels índexs d'aïllament acústic normalitzats al temps de reverberació per bandes de freqüències d'octava o terç d'octava, suposant que la font de so situada en la sala emissora radia soroll rosa.

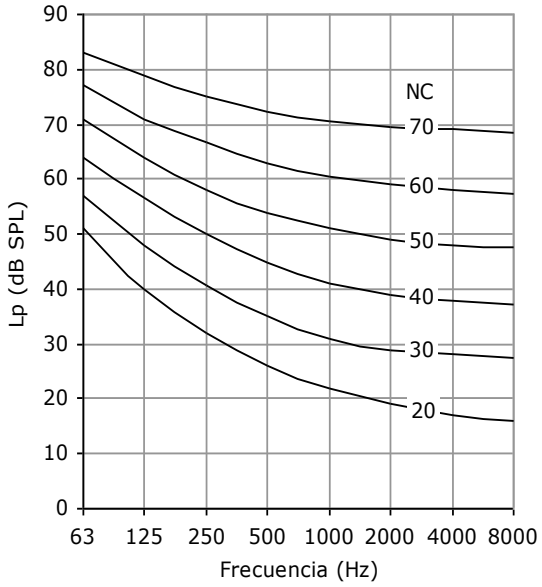
S'expressa en dBA per a indicar que, tant el nivell total de pressió sonora en la sala emissora com el corresponent a la sala receptora, es ponderen amb el filtre A. L'índex D_{nT} (global) s'obté habitualment "in situ".

3.1.8 Corbes de referència Noise Criteria (NC)

L'avaluació del grau de molèstia que un determinat soroll ambiental provoca en l'oient es realitza per comparació entre els nivells de soroll existents en el recinte, per a cada banda d'octava, i un conjunt de corbes de referència denominades NC ("Noise Criteria").

Les corbes NC són, a més, utilitzades de forma universal per a establir els nivells màxims de soroll recomanats per a diferents tipus de recintes en funció del seu ús (residències, oficines, teatres, sales de conferències, etc.).

Es diu que un recinte compleix una determinada especificació NC (per exemple: NC-20, NC-25, etc.) quan els nivells de soroll de fons en l'esmentat recinte, mesurats per bandes d'octava, estan per sota de la corba NC corresponent, per a totes les bandes de freqüències d'octava compreses entre 63 Hz i 8 kHz.



Corbes NC ("Noise Criteria")

Alternativament, el nivell de soroll ambiental en un recinte es pot expressar com un nivell global de pressió sonora, en dBA.

El nivell obtingut està aproximadament 10 dB per sobre del valor NC corresponent (per exemple, un nivell de soroll de fons de 30 dBA equival a la NC-20).

3.2 Paràmetres relacionats amb el condicionament acústic

El comportament del so en un recinte tancat es pot estudiar des de tres punts de vista diferents i, alhora, complementaris: l'estadístic, el geomètric i l'ondulatori. En els següents apartats es descriuen les esmentades teories de forma simplificada.

3.2.1 Acústica estadística. Temps de reverberació (RT)

L'acústica estadística està basada en l'assumpció que el camp sonor és perfectament difús, és a dir, la pressió sonora és uniforme en tots els punts de la sala i les velocitats de les partícules d'aire tenen una direcció aleatòria en qualsevol instant. A partir d'aquesta teoria és possible determinar les diverses expressions corresponents al temps de reverberació i, en particular, la de Sabine modificada i la de Kuttruff, que es defineixen posteriorment.

El temps de reverberació (de forma abreujada RT), a una freqüència determinada, es defineix com el temps (en segons) que transcorre des que el focus emissor s'atura fins que el nivell de pressió sonora cau 60 dB. Com més absorbeixin les parets, menor serà el RT. Un recinte amb un RT gran s'anomena "viu", mentre que si el RT és petit rep el nom de recinte "apagat".

a) Fórmula de Sabine

L'expressió de Sabine per al càlcul del RT, vàlida quan l'absorció es manté uniforme per tot el recinte, és:

$$RT\ (Sabine) = \frac{0{,}161\ V}{A} \quad (\text{en segons})$$

on: V= volum del recinte (en m^3)
A= absorció total del recinte (en m^2)

El poder d'absorció de so d'una superfície qualsevol es representa mitjançant el coeficient d'absorció α. Aquest es defineix com la relació entre l'energia absorbida per la superfície i l'energia incident sobre la mateixa. Els seus valors estan compresos entre 0 (corresponent a una superfície totalment reflectant) i 1 (cas ideal d'absorció total).

La caracterització d'un material absorbent, però, ve donada pel que es denomina absorció del material, que s'obté de multiplicar α per la seva superfície S. Tenint en compte que un recinte tancat està constituït per diverses superfícies recobertes de materials diferents, cal definir l'absorció total A com la suma de totes i cadascuna de les absorcions individuals, és a dir:

$$A = \alpha 1 S1 + \alpha 2 S2 + ... + \alpha n Sn$$

A partir d'A, és possible calcular el coeficient d'absorció mig de la següent forma:

$$\bar{\alpha} = \frac{A}{S_T}$$

On: $S_T = S_0 + S_1 + S_2 + ... + S_n$ = superfície total del recinte (parets + sostre + terra)

Per tant, finalment podem escriure el temps de reverberació com:

$$RT\ (Sabine) = \frac{0{,}161\,V}{S_T\ \bar{\alpha}} \qquad RT\ (Sabine) = \frac{13{,}8\,\bar{l}}{c\ \bar{\alpha}}$$

on: $\bar{l}$ = lliure camí mig estadístic entre dues col·lisions consecutives ($\bar{l} = 4V/ST$)

c = velocitat de propagació del so (c=345 m/s)

Ambdues expressions són vàlides sempre que $\bar{\alpha}$ sigui molt inferior a 1 (cas habitual a la pràctica).

b) Fórmula de Sabine modificada

$$RT\ (Sabine\ modificada) = \frac{13{,}8\,\bar{l}'}{c\ \bar{\alpha}'}$$

c) Fórmula de Kuttruff

$$RT\ (Kuttruff) = \frac{13{,}8\,\bar{l}'}{-c\ln(1-\bar{\alpha}')\left[1+\frac{\gamma^2}{2}\ln(1-\bar{\alpha}')\right]}$$

on: $\bar{l}' = \lim_{N\to\infty}\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} l_i$

$\bar{\alpha}' = \sum_j f_j \cdot \alpha_j$

$f_j = \lim_{N\to\infty}\frac{N_j}{N}$

$\bar{l}'$: lliure camí mig calculat a través de la teoria de raigs

desviació típica corresponent al lliure camí mig $\bar{l}'$

l_i : distància entre dues col·lisions consecutives

N : nombre total de col·lisions

$\bar{\alpha}$: coeficient d'absorció mig

α_j : coeficient d'absorció de la cara j

N_j : nombre de col·lisions sobre la cara j

3.2.2 Acústica geomètrica. Ecogrames

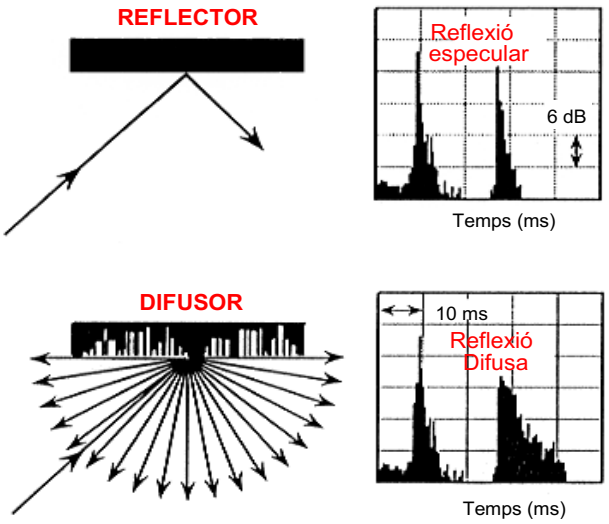
Basada en la reflexió especular dels raigs sonors sobre les superfícies de la sala, tot considerant-los com raigs de llum, és a dir, seguint els principis generals de l'òptica geomètrica. La seva aplicació només té sentit quan les dimensions de la sala són grans comparades amb la longitud d'ona del so en consideració, la qual cosa succeeix a freqüències mitges i altes.

A partir d'aquesta teoria és possible obtenir en qualsevol punt de la sala, i per a cada freqüència d'interès, una gràfica denominada ecograma, en la qual es representa el so directe i les diferents reflexions (sons retardats), així com els corresponents nivells de pressió sonora.

En algunes ocasions, interessa evitar l'aparició de determinades reflexions especulars causants d'ecos en un o varis punts d'una sala. En altres casos, especialment en sales destinades a activitats de tipus musical, convé augmentar la impressió espacial existent a les mateixes. Una de las maneres possibles d'aconseguir qualsevol dels dos objectius consisteix a incorporar superfícies difusores del so.

Els difusors són elements que retornen l'energia incident d'una manera uniforme (amb un angle de 180º), independentment de la direcció d'arribada del raig sonor. Per tal que un difusor es comporti correctament com a tal, el seu perfil haurà de ser o bé convex o irregular. En aquest darrer cas, aquesta irregularitat consistirà en variacions de profunditat de fins a uns 25 cm, és a dir, del mateix ordre de magnitud que les longituds d'ona dels sons als quals els difusors han de respondre correctament. Si s'utilitzen difusors amb perfils menys pronunciats, la seva eficàcia quedarà circumscrita a freqüències superiors.

A la següent figura s'observen els ecogrames corresponents a una reflexió especular i a un procés de difusió del so.



3.2.3 Acústica ondulatòria. Modes propis d'una sala

Basada en la resolució de l'equació d'ona tridimensional particularitzada per cada recinte en concret.

L'existència de superfícies límit provoca l'aparició de senyals reflectits que, conjuntament amb els senyals incidents, donen lloc a les anomenades ones estacionàries. Cada ona estacionària, o mode propi, està caracteritzada per una freqüència pròpia i, a més, per una distribució d'amplituds de pressió que depenen del punt del recinte considerat. En cada cas, la solució de l'equació d'ona està formada per un nombre il·limitat de modes propis discrets, cadascun amb una freqüència pròpia; això significa que cada sala presentarà un so característic o "coloració" originat per una concentració d'energia al voltant de totes i cadascuna de les esmentades freqüències pròpies.

Convé destacar que:

a) La densitat de modes propis augmenta amb la freqüència. Això significa que, a freqüències altes, l'efecte dels modes és menyspreable ja que el fet de tenir-ne molts i pròxims és equivalent a no tenir-ne. El problema queda, per tant, centrat a les primeres freqüències (zona de freqüències baixes).

$$f_{màx} = 1848{,}6\sqrt{\frac{RT}{V}}$$

on: RT és el temps de reverberació mig (500 Hz – 1 kHz) de la sala (en s)
V és el volum de la sala (en m^3)

b) Els valors de les freqüències pròpies depenen únicament i exclusiva de les dimensions del recinte. A títol d'exemple, donem a continuació l'expressió corresponent a una sala rectangular de dimensions Lx, Ly i Lz, coneguda com a fórmula de Rayleigh:

$$f_{l,m,n} = 172{,}5\sqrt{(\frac{l}{L_x})^2 + (\frac{m}{L_y})^2 + (\frac{n}{L_z})^2}$$

on: l,m,n = 1,2,3, ...

Com es pot observar, com més gran sigui el recinte, més baixos seran els valors de les primeres freqüències pròpies, podent arribar a una zona en la qual el seu efecte sigui quasi negligible. Aquest és el cas del recinte objecte d'estudi.

4. NORMATIVA APLICADA

En aquesta secció es presenta el resum dels objectius numèrics a complir tenint en compte les normatives vigents en matèria d'aïllament i condicionament acústic així com respecte a l'impacte acústic i control de soroll de les instal·lacions.

L'Ordenança Municipal de Barcelona aplicable a l'edifici i les seves activitats es troba descrita en el BOPB del 2 de maig de 2011 amb les modificacions posteriors al BOPB del 28 d'abril de 2014 i 1 d'agost de 2022 en l'Annex II sobre contaminació acústica i les actualitzacions dels mapes estratègics de soroll actualitzats al BOPB del 5 de març de 2025.

Per altra banda, el Codi Tècnic de l'Edificació DB-HR establirà el temps de reverberació així com aspectes referents a la qualitat interior de l'edifici i a l'aïllament acústic al soroll aeri i les vibracions entre activitats diferents.

4.1 Ordenança Municipal de Barcelona: Contaminació Acústica

4.1.1 Zonificació acústica (Annex II.3)

Zona de sensibilitat		Valors límit de immissió en exterior dB(A)		
		Horari dia (Ld 7h - 21h)	**Horari vespre (Le 21h - 23h)**	**Horari nit (Ln 23h - 7h)**
Zona A Sensibilitat Alta	**A1** Espais d'interès Natural i altres	55	55	45
	A1.3 Zones urbanes tranquil·les	57	57	50
	A2 Sòl d'us sanitari, docent i cultural	55	55	45
	A4 Predomini de sòl d'ús residencial	60	60	50
Zona B Sensibilitat Moderada	**B1** Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
	B2 Sòl d'ús terciari diferent a C1	65	65	55
	B3 Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
Zona C Sensibilitat Baixa	**C1** Usos recreatius i d'espectacles	68	68	58
	C2 Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60

Als usos de sòl (A2), (A4), (B2), (C1) i (C2) el valor límit d'immissió s'incrementa en 5 dBA per a les zones urbanitzades existents.

En les zones de sensibilitat acústica alta (A) i moderada (B), quan s'avaluï el soroll d'oci nocturn, caldrà aprovar un pla específic d'acord amb la normativa vigent si la mitjana dels dos dies més desfavorables de la setmana en el termini de 9 setmanes consecutives supera 3 dB(A) els valors límit d0immissió de la taula anterior.

Per als usos de sòl (A1) i (C3) no s'indiquen valors límit d'immissió, i s'ha de procurar que, en tot cas, no se sobrepassin els nivells reflectits al mapa de soroll vigent.

Les zones ZEPQUA han de complir:

- En entorn urbà, no superar el nivells Ld i Le de 55 dB(A) i Ln de 45 dB(A)
- En camp obert, no superar el nivells Ld i Le de 50 dB(A) i Ln de 40 dB(A)

Els patis interiors d'illa, patis de ventilació, patis de parcel·la i zones on no puguin accedir els vehicles, els objectius de qualitat acústica són:

- Per PATIS tipus A, els objectius de qualitat acústica són 60 dB(A) en horari diürn i vespre i 50 dB(A) en horari nocturn.

- Per PATIS tipus B, els objectius de qualitat acústica són 65 dB(A) en horari diürn, 60 dB(A) en horari vespre i 50 dB(A) en horari nocturn.

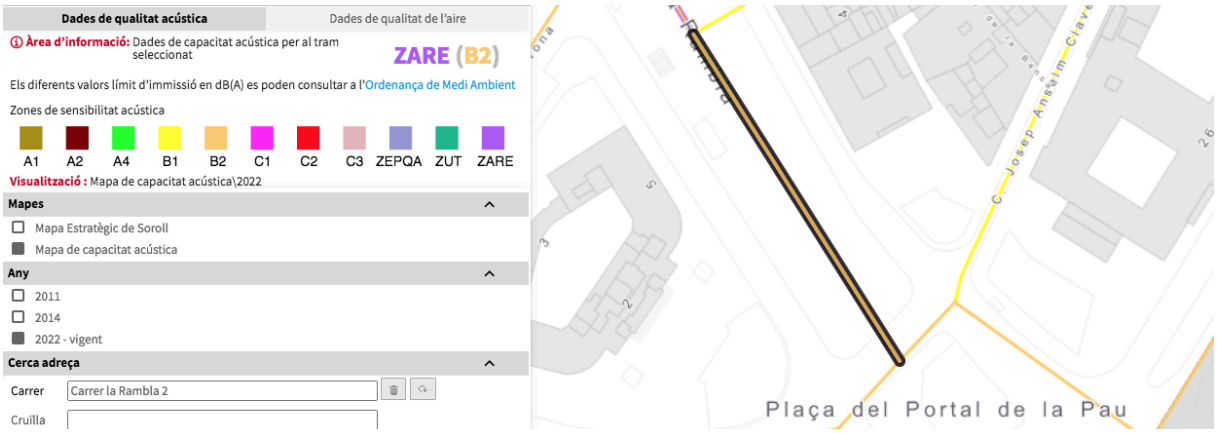
Patis tipus A: Pati sense serveis municipals on hi poden haver activitats públiques o privades.

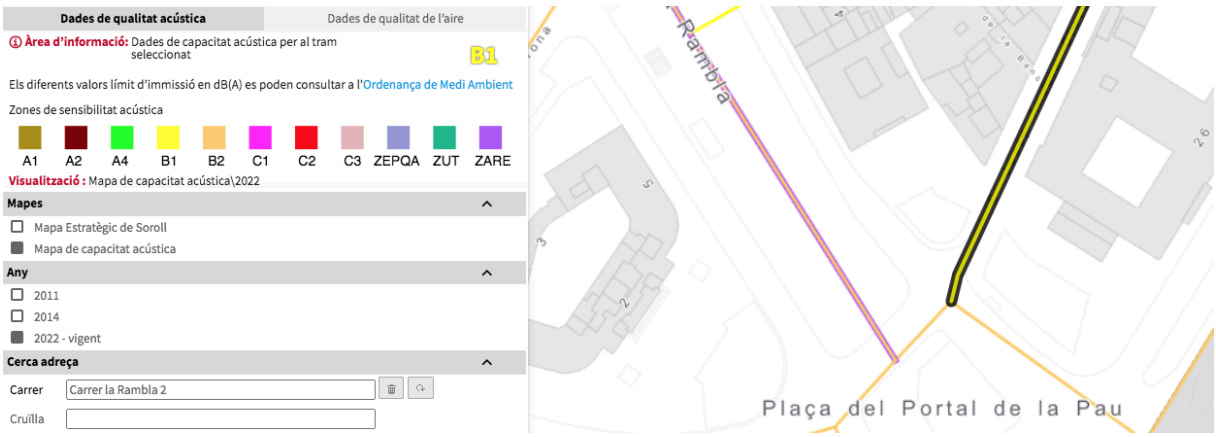
  - Tots els patis de ventilació
  - Patis interiors d'illa i patis de parcel·la on s'hi pot desenvolupar alguna activitat pública o privada (aparcament, maquinària de climatització i/o ventilació, activitats...)

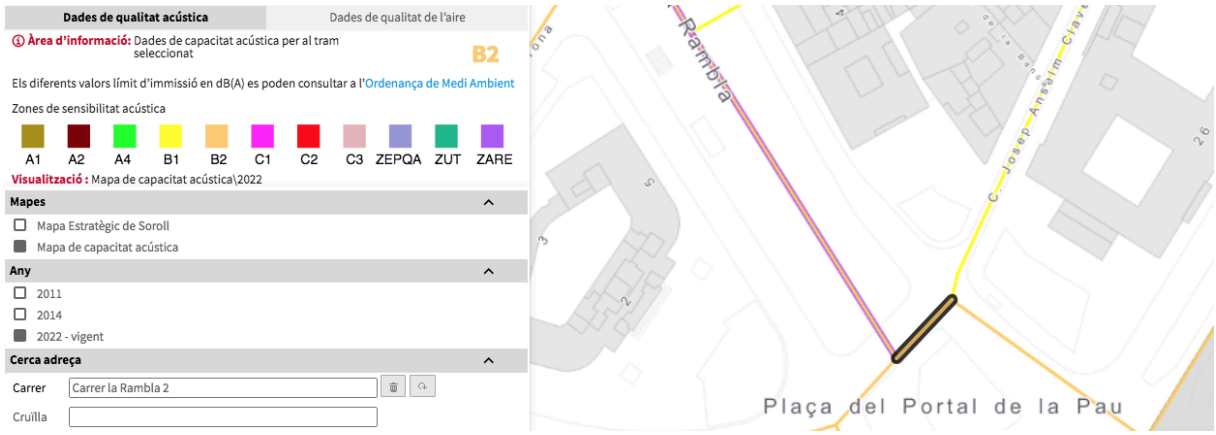
Patis tipus B: Pati d'entrada lliure amb serveis municipals.

  - Patis d'interior d'illa i patis de parcel·la que tenen entrada lliure per vianants, formen part de l'espai públic i ofereixen serveis municipals com ara: parc i jardins, parc infantil, àrees destinades a la pràctica d'exercici físic...
  - Patis interiors d'illa i patis de parcel·la on hi hagi pati d'escola en qualsevol etapa de l'educació obligatòria

A les imatges que es mostren a continuació es presenta el mapa de capacitat acústica de Barcelona on s'aprecia que la zona acústica a la que pertany l'edifici varia segons la façana essent zona de sensibilitat acústica ZARE (B2) per als carrers de La Rambla, zona B1 al carrer Josep Anselm Clavé i zona B2 a la Plaça del Portal de la Pau.



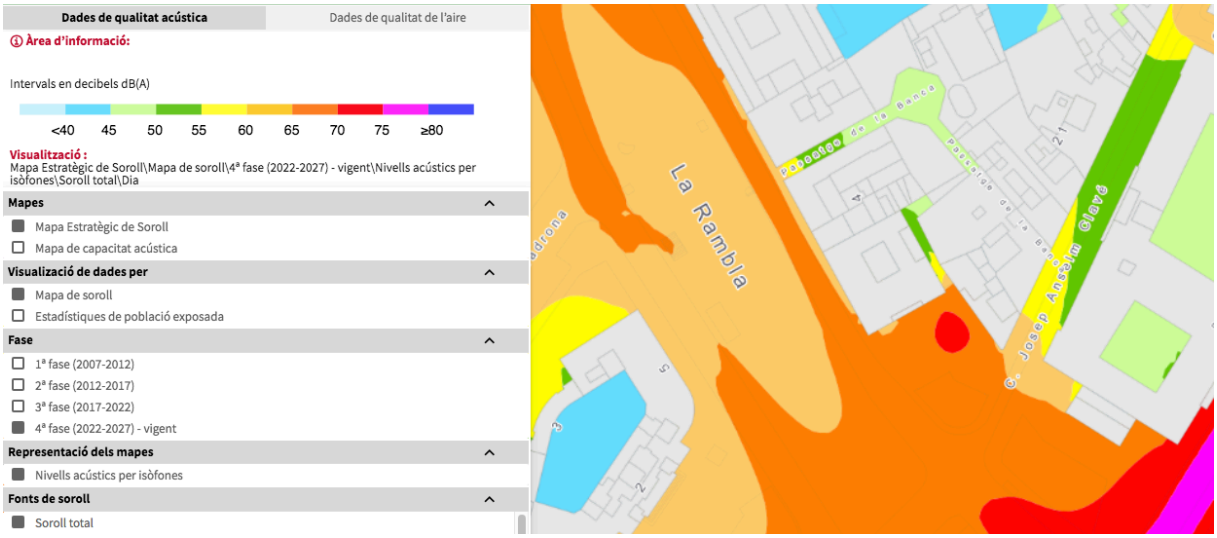




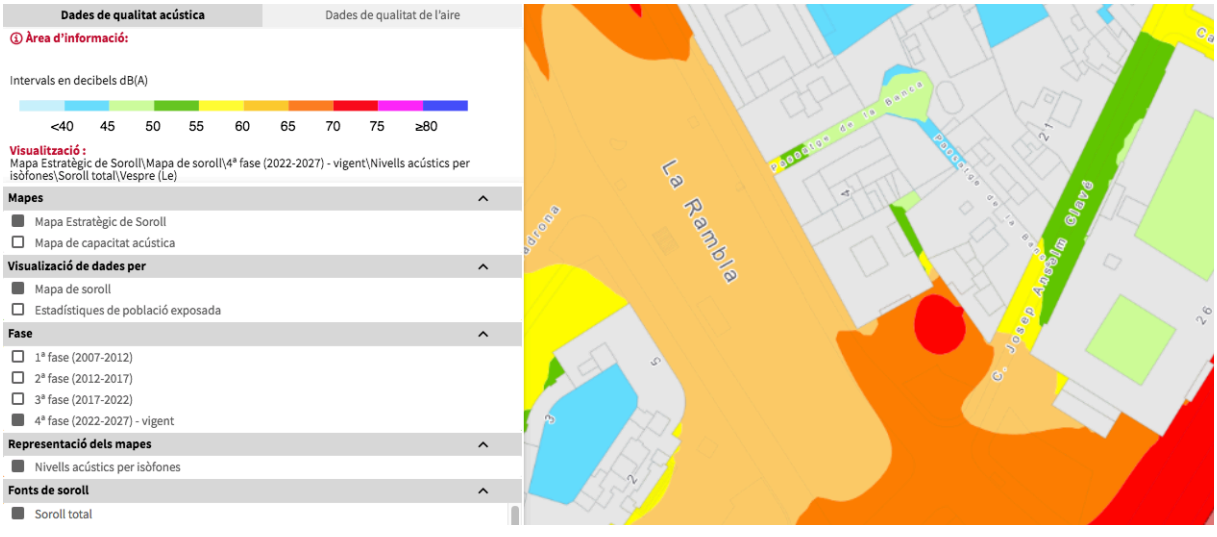
4.1.2 Mapa estratègic de soroll

Als següents mapes acústics de soroll, facilitats als mapes de dades ambientals de l'Ajuntament de Barcelona, es descriu el nivell acústic a les façanes de l'entorn de l'edifici objecte d'estudi per a les tres franges horàries (Ld, Le i Ln)

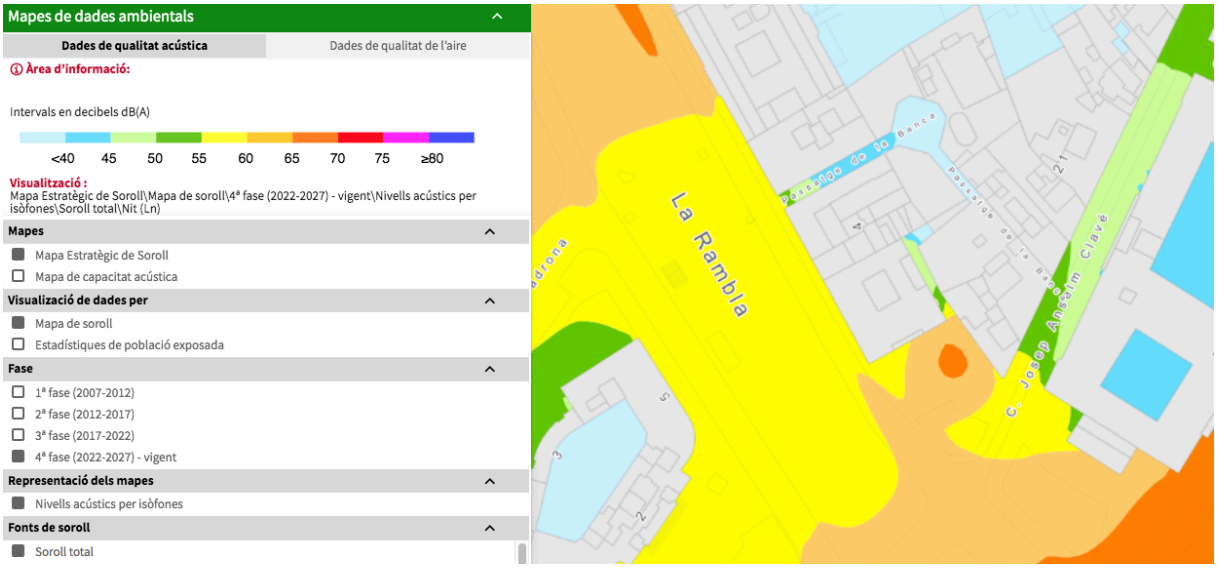
Nivell L dia (Ld)



Nivell L vespre (Le)



Nivell L nit (Ln)



4.1.3 Valors límit d'immissió en ambient exterior

Els valors límit d'immissió sonora venen determinats en funció de la zona acústica on es troba l'edifici així com els possibles receptors del soroll.

En la següent taula es presenten els valors límit d'immissió sonora en exterior segons la zona de sensibilitat acústica i segons la franja horària (dia, vespre i nit)

Zona de sensibilitat		**Valors límit de immissió en exterior dB(A)**		
		Horari dia (Ld 7h - 21h)	**Horari vespre (Le 21h - 23h)**	**Horari nit (Ln 23h - 7h)**
Zona A Sensibilitat Alta	**A1** Espais d'interès Natural i altres	50	50	40
	ZEPQA Zones de protecció de la qualitat acústica urbanes	52	52	42
	A1.3 Zones urbanes tranquil·les	50	50	40
	A2 Sòl d'us sanitari, docent i cultural	50	50	40
	A4 Predomini de sòl d'ús residencial	55	55	45

Zona de sensibilitat		Valors límit de immissió en exterior dB(A)		
		Horari dia (Ld 7h - 21h)	Horari vespre (Le 21h - 23h)	Horari nit (Ln 23h - 7h)
Zona B Sensibilitat Moderada	**B1** coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	60	60	50
	B2 Predomini de sòl d'ús terciari diferent a C1	60	60	50
	B3 Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	60	60	50
Zona C Sensibilitat Baixa	**C1** Usos recreatius i d'espectacles	63	63	53
	C2 Predomini de sòl d'ús industrial	65	65	55

Als PATIS A i PATIS B els valors límit d'immissió són de 55 dB(A) en horari diürn i vespre, i 45 dB(A) en horari nocturn. En el cas que el nivell de soroll residual sigui inferior a 50 dB(A) en període diürn o de vespre i/o 40 dB(A) en període nocturn, el nivell d'immissió mesurat sense aplicar correccions de nivell (k) no pot incrementar més de 5 dB(A) el soroll residual.

4.1.4 Determinació dels nivells d'immissió

El nivell d'avaluació es calcularà a partir dels mesuraments i unes correccions de nivell. Així, en la mesura del nivell de soroll al que es fa referència s'aplicarà la corresponent penalització en funció del tipus de soroll i de les seves característiques.

El valor màxim de la suma de kf, kt i ki (components de baixa freqüència, components tonals i components impulsius) no ha de ser mai superior a 9dB.

Coeficients de correcció	Penalització segons percepció		
	Nul·la	Neta	Forta
Kf (component baixa freqüència)	0 dB	3 dB	6 dB
Kt (Components tonals)			
Ki (Component impulsiu)			

4.1.5 Valors límit d'immissió en ambient interior (Annex II.7.B)

S'entén per soroll produït a l'interior el soroll que prové d'un o diversos emissors acústics situats a l'edifici mateix, en edificis contigus al receptor o quan hi ha una transmissió de via estructural.

A la següent taula es presenten els valors límit d'immissió sonora en ambient interior segons la zona de sensibilitat acústica i segons la franja horària (dia, vespre i nit)

Us del local i dependències		**Valors límit de immissió en interior dB(A)**		
		Horari dia (Ld 7h - 21h)	**Horari vespre (Le 21h - 23h)**	**Horari nit (Ln 23h - 7h)**
Residencial	Zones d'estança	35	35	30
	Dormitoris	30	30	25
	Zones de serveis (cuines, banys...)	40	40	40
Administratiu i oficines	Despatx professional	35	35	35
	Oficines	40	40	40
Sanitari	Zones d'estada	40	40	40
	Dormitoris	35	35	30
Educatiu	Aules	35	35	35
Cultural	Sales de lectura, d'àudio i exposició	30	30	30
Comercial	Local comercial	45	45	45
Industrial	Oficines	40	40	40
	Altres	55	55	55

Als casos que no s'apliqui la correcció per soroll residual i el nivell de soroll residual, $L_{Aeq,resid}$, sigui superior als valors establerts per aquesta Ordenança, el valor límit màxim admissible passa a ser el nivell de soroll residual.

4.1.6 Aïllament acústic de façanes (Annex II.8.B)

Aquest annex s'aplica a l'aïllament acústic al soroll aeri entre l'ambient exterior i els recintes d'usos residencials, sanitaris, educatius, culturals i administratius.

En la següent taula es presenten els valors límit d'immissió sonora en exterior segons la zona de sensibilitat acústica i segons la franja horària (dia, vespre i nit)

Nivell sonor més elevat entre Ld, Le i Ln dB(A)	**Valors mínims d'aïllament acústic al soroll aeri $D_{2m,nT,Atr}$ dB(A)**			
	Residencial i Sanitari		**Cultural, educatiu, administratiu i religiós**	
	Dormitori	Estança	Estances	Aules
Nivell ≤ 60 dBA	30	30	30	30
60 < Nivell ≤ 65 dBA	32	30	32	30
65 < Nivell ≤ 70 dBA	37	32	37	32
70 < Nivell ≤ 75 dBA	42	37	42	37
Nivell > 75	47	42	47	42

4.1.7 Valors límit d'immissió de vibracions (Annex II.13)

Els nivells màxims permesos per les vibracions que es perceben a l'espai interior de les edificacions destinades a habitatges, hospitals, educatius o culturals.

Ús de l'edifici	**Valors límit d'immissió L_{aw}**
Habitatge o ús residencial	72
Hospitalari	72
Educatiu o cultural	72

4.1.8 Classificació d'activitats en funció del nivell sonor (Annex II.15)

Es descriuen les tipologies d'activitats segons el nivell sonor que generen:

Grup I (nivell d'emissió entre 95 i 105 dB(A))

a) Tipus 1

- Discoteques
- Discoteques i Sales de ball
- Sales de festa amb espectacle
- Cafès teatre i cafès concert
- Karaokes
- Locals per a assaigs musicals o similars / Estudis d'enregistrament de so o similars
- Teatres, Cinemes i Auditoris
- Establiments on es realitzin actuacions en viu
- Centres de culte que realitzi actuacions en viu.
- Espais de cultura viva tipus A o per música amplificada – Grups electrògens

b) Tipus 2

- Tallers de reparació de vehicles amb xapa
- Serralleries, Manyeries
- Tallers d'alumini i Planxisteries

Grup II (nivell d'emissió entre 90 i 94 dB(A))

- Bars musicals
- Parcs infantils i similars
- Salons de banquets
- Locals buits per llogar per fer actes
- Centres docents de música, teatre, dansa i similars*
- Espais de cultura viva tipus B o per música semi amplificada

c) Tipus 2

- Jocs d'atzar, recreatius i esportius
- Fusteries, ebenisteries i similars
- Túnels de rentat de vehicle

Grup III (nivell d'emissió entre 85 i 89 dB(A))

- Activitats de restauració que disposin d'equip de reproducció sonora amb un nivell Leq(60s) superior a 78 dBA a 1 metre
- Centre de culte que disposi d'un sistema de reproducció de so
- Despatxos de pa i pastisseria amb obrador
- Taller mecànic
- Botigues d'exposició i venda d'animals / Botiques d'animals de companyia / Alberg i/o reproducció
- Gimnasos*
- Obradors industrials
- Scape rooms*

Grup IV – nivell d'emissió inferior o igual a 84 dB (A)

- Activitats de restauració que no disposin d'equip de reproducció sonora
- Activitats de restauració que disposin d'equip de reproducció sonora amb un nivell Leq(60s) inferior a 78 dBA a 1 metre
- Centre de culte que no disposi d'un sistema de reproducció de so i que no facin actuacions en viu
- Local de practiques psicofísiques no esportives
- Comerços alimentaris especialistes i polivalents alimentaris i comerços no alimentaris
- Especialistes alimentaris amb degustació
- Magatzems
- Consultoris mèdics i clíniques
- Oficines, despatxos o serveis administratius
- Residències, casals i similars
- Despatxos de pa i pastisseria sense obrador i/o terminal de cocció
- Activitats culturals i socials (exposicions, museus, sales de conferència...)
- Ludoteques i Locutoris
- Altres centres docents
- Tallers de manteniment i reparació de motos i cotxes i Altres tallers
- Impremtes, copisteries, tallers d'emquadernació i similars
- Tallers de confecció i similars
- Bugaderies, tintoreries
- Establiments alimentaris en règim d'autoservei

*Les activitats de centres docents de música, teatre dansa i similars poden passar de forma voluntària al Grup I cas que presentin mesures d'aïllament d'immissió sonora conforme compleixen aquesta normativa (segons annexos II.8 i II.7 respectivament).

En una mateixa activitat poden coexistir zones diferenciades amb usos assimilables a grups diferents. En aquest cas, els requeriments específics per a cada grup seran d'aplicació en la zona de l'activitat on es desenvolupi l'ús del grup corresponent.

Requeriments tècnics de les activitats

1) Activitat de Grup I
   - Aïllament acústic de façana $D_{2mnTAtr}$ > 45 dB(A)
   - Disposar de doble porta amb sistema automàtic de retorn i tancament hermètic a posició tancada
   - L'activitat es durà a terme amb portes i finestres tancades
   - Disposar de cartells a l'entrada del local on s'avisi que "Els nivells sonors a l'interior d'aquest local poden produir lesions a l'oïda"
   - Disposar d'enregistrador-limitador

2) Activitat de Grup II
   - Aïllament acústic de façana $D_{2mnTAtr}$ > 35 dB(A)
   - Disposar de doble porta amb sistema automàtic de retorn i tancament hermètic a posició tancada
   - L'activitat es durà a terme amb portes i finestres tancades
   - Disposar de cartells a l'entrada del local on s'avisi que "Els nivells sonors a l'interior d'aquest local poden produir lesions a l'oïda"
   - Disposar d'enregistrador-limitador

3) Activitat de Grup III
   - Disposar d'un sistema de limitació de l'equip de reproducció musical

4) Activitat de Grup IV
   - Disposar d'un sistema de limitació de l'equip de reproducció musical
   - Per comerços alimentaris i no alimentaris que disposin d'equips de reproducció musical, el nivell màxim de limitació sonora és de 78 dB(A) incorporant un sistema de limitació.

L'aïllament acústic dels locals d'activitat es descriu únicament per a activitats contigües a recintes residencials i/o sanitaris.

4.2 Codi Tècnic de l'Edificació CTE-DB-HR

L'edifici objecte d'estudi està destinat a us cultural i, per tant caldrà tenir en compte l'aïllament acústic dels diferents tancaments interiors (horitzontals i verticals), façanes i cobertes així com el temps de reverberació sales d'exposició i zones de pas.

4.2.1 Temps de reverberació

El CTE-DB-HR estableix un temps de reverberació màxim per al correcte confort acústic a l'interior de diferents espais.

A la taula que es mostra a continuació es presenten els valors descrits per a les sales buides i sense mobiliari.

Recinte	Temps de reverberació
Aules, sales de conferències buides V ≤ 350m^3 (sense ocupació ni mobiliari)	RT ≤ 0,7s
Aules, sales de conferències V ≤ 350m^3 (amb mobiliari)	RT ≤ 0,5s
Bars, restaurants, cafeteries i menjadors	RT ≤ 0,9s

Per altra banda, per a limitar el soroll reverberant en les zones comunes d'edificis docents, residencials públics i hospitalaris que limiten amb recintes protegits i amb els que comparteixen portes, el CTE-DB-HR estableix un mínim d'àrea d'absorció acústica equivalent.

Recinte	Àrea d'absorció acústica equivalent
Zones comunes que limiten amb recintes protegits i que comparteixen portes	A ≥ 0,2 V* (*Volum de l'espai)

El CTE-DB-HR no especifica exigències a nivell de temps de reverberació per a espais expositius ni oficines.

4.2.2 Aïllament acústic de façana i coberta

A la taula que es mostra a continuació es presenten els requeriments a les façanes segons el nivell de soroll a l'exterior (Ldia).

Ld dBA	**Receptor** **Edifici administratiu i cultural**	**Aïllament acústic exigit**
Ld ≤ 60 dBA	Aules	$D_{2mnT,Atr} \geq 30$ dBA
	Estances	$D_{2mnT,Atr} \geq 30$ dBA
60 < Ld ≤ 65 dBA	Aules	$D_{2mnT,Atr} \geq 30$ dBA
	Estances	$D_{2mnT,Atr} \geq 32$ dBA
65 < Ld ≤ 70 dBA	Aules	$D_{2mnT,Atr} \geq 32$ dBA
	Estances	$D_{2mnT,Atr} \geq 37$ dBA
70 < Ld ≤ 75 dBA	Aules	$D_{2mnT,Atr} \geq 37$ dBA
	Estances	$D_{2mnT,Atr} \geq 42$ dBA
75< Ld	Aules	$D_{2mnT,Atr} \geq 42$ dBA
	Estances	$D_{2mnT,Atr} \geq 47$ dBA

Cal tenir en compte que per a les activitats de Grup I i Grup II, l'aïllament acústic de façana haurà de ser superior segons els requeriments establerts a l'Ordenança Municipal de Barcelona.

4.2.3 Aïllament acústic de particions interiors

El CTE-DB-HR estableix l'aïllament acústic per a recintes protegits i habitables. Les diferents divisòries de cada espai es considera que pertanyen a una mateixa unitat d'ús.

Són recintes no habitables aquells no destinats a l'ús permanent de persones o en els que la seva ocupació, per ser ocasional o excepcional i per ser baix el temps d'estància, només exigeix unes condiciones de salubritat adequades.

No s'estableixen condicions acústiques específiques en els recintes no habitables, (les sales tècniques i golfes no condicionades, i les seves zones comunes).

Particions interiors horitzontals

Recinte receptor	Recinte emissor	Aïllament acústic exigit
Recintes protegits:	Unitat d'us diferent	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA $L'_{nT,w} \leq 65$ dB
	Instal·lacions/Activitat	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA $L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Recintes habitables:	Unitat d'us diferent	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
	Instal·lacions/Activitat	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA $L'_{nT,w} \leq 60$ dB

Particions verticals

Recinte receptor	Recinte emissor	Aïllament acústic exigit
Recintes protegits:	Mateixa unitat d'us	$R_A \geq 33$ dBA
	Unitat d'us diferent	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
	Unitat d'us diferent (amb portes/finestres)	Mur (R_A) ≥ 50 dBA Portes (R_A) ≥ 30dBA
	Instal·lacions/Activitat	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA
Recintes habitables:	Mateixa unitat d'us	$R_A \geq 33$ dBA
	Unitat d'us diferent	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
	Unitat d'us diferent (amb portes/finestres)	Mur (R_A) ≥ 50 dBA Portes (R_A) ≥ 20dBA
	Instal·lacions/Activitat	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
	Instal·lacions/Activitat (amb portes/finestres)	Mur (R_A) ≥ 50 dBA Portes (R_A) ≥ 30dBA

4.2.4 Requeriments del CTE-DB-HR per a les instal·lacions

Tipus d'instal·lació	Recinte emissor	Aïllament acústic exigit
Tancament d'ascensors	Màquina dins el recinte d'ascensor	$D_{nT,A} \geq 55$ dBA
	Màquina fora de l'ascensor	Mur (R_A) ≥ 50 dBA
Conductes de ventilació	Conductes climatització	$R_A \geq 45$ dBA
	Ventilació	$R_A \geq 33$ dBA

A) Apartat 3.1.4.1.2 Encontres de conductes amb paraments

Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'agafi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.

B) Apartat 5.1.4 Instal·lacions

S'han d'utilitzar elements elàstics i sistemes antivibradors en les subjeccions o punts de contacte entre les instal·lacions que produeixin vibracions y els elements constructius.

C) Capítol 3.3 Soroll i vibracions de les instal·lacions

Apartat 3.3.1 Dades que han d'aportar els subministradors

Els subministradors dels equips i productes inclouran en la documentació dels mateixos els valors de les magnituds que caracteritzen els sorolls i les vibracions procedents de les instal·lacions dels edificis:

a) El nivell de potència acústica, L_W, d'equips que produeixen sorolls estacionaris;
b) La rigidesa dinàmica, s', i la càrrega màxima, m, dels elements elàstics utilitzats en les bancades d'inèrcia;
c) L'amortiment, C, la transmissibilitat, τ, i la càrrega màxima ,m, dels sistemes antivibradors puntuals utilitzats en l'aïllament de maquinaria i conductes;
d) El coeficient d'absorció acústica, a, dels productes absorbents utilitzats en conductes de ventilació i aire condicionat;
e) L'atenuació de conductes prefabricats, expressada com pèrdua por inserció, D, i l'atenuació total dels silenciadors que estiguin interposats en conductes, o encastats en façanes o en altres elements constructius.

Apartat 3.3.2 Condicions de muntatge d'equips generadors de soroll estacionari

a) Els equips s'instal·laran sobre suports antivibradors elàstics quan es tracti d'equips petits compactes o sobre una bancada d'inèrcia quan l'equip no tingui una base pròpia suficientment rígida per a resistir els esforços causats por la seva funció o es necessiti la alineació dels seus components, com per exemple del motor i el ventilador o del motor i la bomba.

b) En el cas d'equips instal·lats sobre una bancada d'inèrcia, tals com bombes d'impulsió, la bancada serà de formigó o acer de tal forma que tingui la suficient massa i inèrcia per a evitar el pas de vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura de l'edifici s'haurà d'interposar elements antivibradors.

c) Es consideren vàlids els suports antivibradors i els connectors flexibles que compleixin la UNE 100153 IN.

d) S'instal·laran connectors flexibles a l'entrada i a la sortida de les canonades dels equips.

e) En les xemeneies de les instal·lacions tèrmiques que portin incorporats dispositius electromecànics per a l'extracció de productes de combustió s'utilitzaran silenciadors.

Apartat 3.3.3 Conduccions i equipament

a) 3.3.3.1 Hidràuliques

- Las conduccions col·lectives de l'edifici hauran d'anar tractades per tal de no provocar molèsties en els recintes habitables o protegits adjacents
- En el pas de les canonades a través dels elements constructius s'utilitzaran sistemes antivibradors tals com "manguitos" elàstics estancs, "coquilles", passa murs estancs i abraçadores desolidaritzadores.
- L'ancoratge de canonades col·lectives es realitzarà a elements constructius de massa per unitat de superfície major que 150 kg/m2.
- En les sales humides en les que la instal·lació d'evacuació d'aigües estigui despenjada del forjat, s'ha d'instal·lar un sostre suspès amb un material absorbent acústic en la cambra.
- La velocitat de circulació de l'aigua es limitarà a 1 m/s en les canonades de calefacció i els radiadors de les vivendes.
- Les aixetes situades dins dels recintes habitables seran de Grup II com a mínim, segons la classificació de UNE EN 200.
- S'evitarà l'ús de cisternes elevades de descàrrega a través de canonades i d'aixetes d'omplert de cisternes de descàrrega a l'aire.

- Les banyeres i els plats de dutxa s'han de muntar interposant elements elàstics en tots els seus recolzaments en l'estructura de l'edifici: terres i parets. Els sistemes d'hidromassatge, s'hauran de muntar mitjançant elements de suspensió elàstica amortiguada.
- No s'han de recolzar els radiadors en el paviment i fixar-se a la paret simultàniament, excepte que la paret estigui recolzada en un terra flotant.

b) 3.3.3.2 Aire condicionat

- Els conductes d'aire condicionat han de ser absorbents acústics quan la instal·lació ho requereixi i s'han d'utilitzar silenciadors específics.
- S'evitarà el pas de les vibracions dels conductes als elements constructius mitjançant sistemes antivibradors, tals com abraçadores, "manguitos" i suspensions elàstiques.

c) 3.3.3.3 Ventilació

- Els conductes d'extracció que passin per dins d'una unitat d'us han de revestir-se amb elements constructius amb un índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, sigui com a mínim 33 dBA, a no ser que siguin d'extracció de fums de garatges que s'hauran de revestir amb elements constructius d'índex global de reducció acústica, ponderat A, R_A, com a mínim de 45 dBA.
- Quan un conducte de ventilació s'agafi a un element de separació vertical es seguiran les especificacions de l'apartat 3.1.4.1.2.
- En el cas de que dues unitats d'us contigües horitzontalment compartissin el mateix conducte col·lectiu d'extracció, es compliran les condicions especificades en el DB HS3.

d) 3.3.3.4 Eliminació de residus

Per a instal·lacions de trasllat de residus per baixant, han de complir-se les condicions següents:

- Els conductes han de tractar-se adequadament per a que no transmetin sorolls i vibracions als recintes habitables i protegits contigus.
- El magatzem de contenidors es considera un recinte d'instal·lacions i el terra del magatzem de contenidors ha de ser flotant.

e) 3.3.3.5 Ascensors i muntacàrregues

- Els sistemes de tracció dels ascensors i muntacàrregues s'ancoraran als sistemes estructurals de l'edifici mitjançant elements amortidors de vibracions. El recinte de l'ascensor, quan la maquinaria estigui dins del mateix, es considerarà un recinte d'instal·lacions a efectes d'aïllament acústic. Quan no sigui així, els elements que separen un ascensor d'una unitat d'us, han de tenir un índex de reducció acústica, R_A superior a 50 dBA.
- Les portes d'accés a l'ascensor en els diferents pisos tindran topes elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc en les operacions de tancament.
- El quadre de comandaments que conté els relés d'arrencada i parada, estarà muntat elàsticament assegurant un aïllament adequat dels sorolls d'impactes i de les vibracions.

4.3 Nivell de soroll de fons

L'avaluació del grau de molèstia que un determinat soroll ambiental provoca en l'oient es realitza per comparació entre els nivells de soroll existents en el recinte, per a cada banda d'octava, i un conjunt de corbes de referència denominades NC ("Noise Criteria").

A la taula que es mostra a continuació es presenta la corba recomanada per al confort acústic dels diferents espais de l'edifici, segons l'activitat que s'hi realitzi. Valors recomanats segons A.Carrion i H.Arau.

Espai	Índex de corba NC	Nivell Global (dBA)
Museu	NC 30-35	40/45 dBA
Espais de treball	NC 25/30	35/40 dBA

La següent taula presenta els valors per bandes de freqüència de cada corba esmentada:

Freqüència (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Global (dBA)
NC-25 (dB SPL)	54	44	37	31	27	24	22	21	**35**
NC-30 (dB SPL)	57	48	41	35	31	29	28	27	**40**
NC-35 (dB SPL)	60	52	45	40	36	34	33	32	**45**

4.4 Objectius numèrics a complir

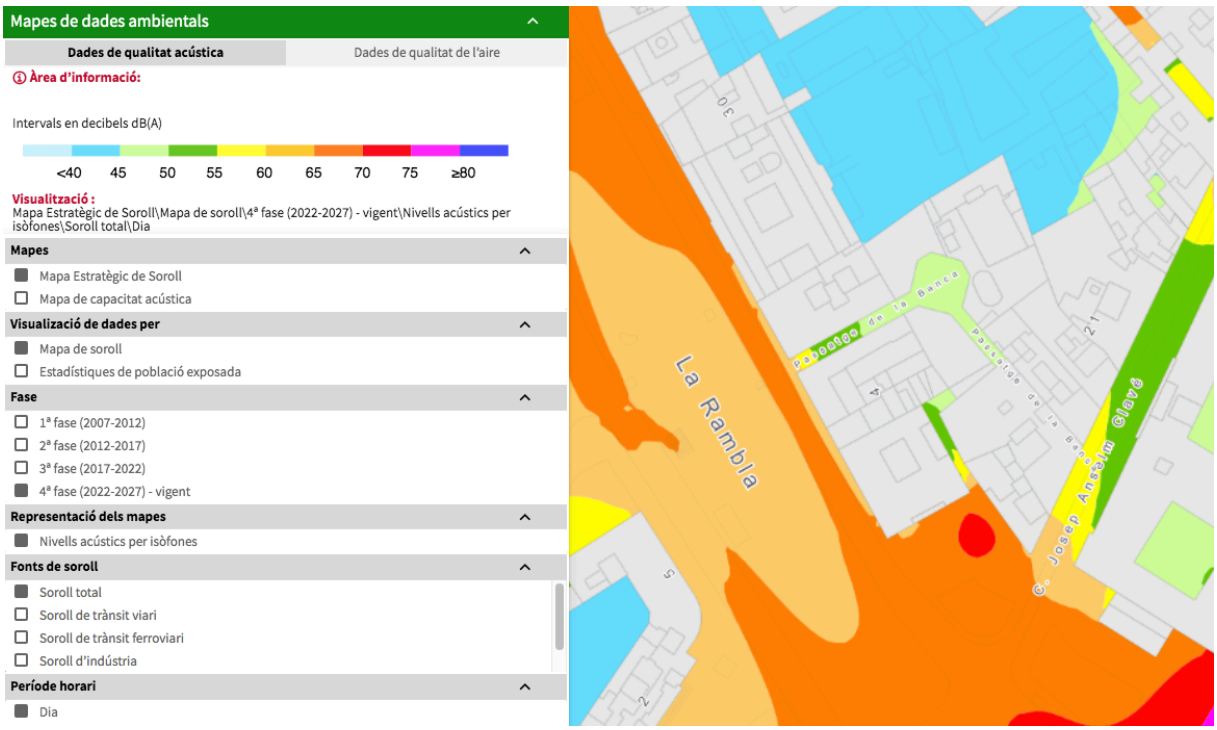
Tenint en compte tot el descrit en els apartats anteriors i el mapa de capacitat acústica de Barcelona, a continuació es presenten els objectius numèrics a complir per al compliment de l'Ordenança Municipal de Barcelona, el Codi Tècnic de l'Edificació, les exigències del consell de l'esport per a la pista i les recomanacions del tècnic redactor del projecte acústic per a garantir el confort acústic dels usuaris de l'edifici.

4.4.1 Aïllament acústic

4.6.1.1 Aïllament acústic de les diferents façanes i coberta de l'edifici.

L'aïllament acústic exigit a les façanes depèn del nivell de soroll Ldia determinat als mapes de dades ambientals de l'Ajuntament de Barcelona (mapa estratègic de soroll).

A la imatge del mapa estratègic de soroll que es mostra a continuació s'observa que les façanes de l'edifici que limiten amb La Rambla i la Plaça del Portal de la Pau estan afectades per un Ldia d'entre 60-70 dBA i, el passatge entre edificis un Ldia entre 50 i 65 dBA segons el punt de la façana i l'afectació de trànsit.



Per altra banda, cal tenir en compte el nivell sonor que pot tenir l'activitat de la sala expositiva de planta baixa quan l'activitat sigui de concert (activitat de Grup I) i espai immersiu (activitat de Grup II).

A la taula que es mostra a continuació es presenten els requeriments de les diferents façanes de l'edifici a complir segons l'Ordenança Municipal del medi ambient de Barcelona en matèria de contaminació acústica en funció del nivell L_{dia} i l'activitat aquests valors coincideixen amb els descrits al CTE-DB-HR.

Tancament	Receptor	Aïllament acústic exigit
Façana 65 < Ld ≤ 70 dBA La Rambla i coberta	Sales exposicions Sales de treball	$D_{2mnT,Atr} \geq 37$ dBA
Façana 65 < Ld ≤ 70 dBA Plaça Portal de la Pau	Vestíbuls i nucli	$D_{2mnT,Atr} \geq 32$ dBA
Façana 60 < Ld ≤ 65 dBA Passatge	Sales exposicions	$D_{2mnT,Atr} \geq 37$ dBA
	Sales de treball	$D_{2mnT,Atr} \geq 32$ dBA
Façana activitat Grup I Expositiu PB (concerts) (nivell sonor 95-100dBA)	Exterior C/La Rambla	$D_{2mnT,Atr} \geq 45$ dBA
	Exterior Passatge	$D_{2mnT,Atr} \geq 55$ dBA
Façana activitat Grup II Espai immersiu (nivell sonor 90-94dBA)	Exterior Passatge	$D_{2mnT,Atr} \geq 45$ dBA

Aïllament acústic exigit $D_{2mnT,Atr}$ dB(A)	**Part Cega 100% R_{Atr} dB(A)**	**Part Cega ≠ 100% R_{Atr} dB(A)**	**Percentatge de forats R_{Atr} dB(A)**				
			Fins al 15%	**Del 16 al 30%**	**Del 31 al 60%**	**Del 61 al 80%**	**Del 81 a 100%**
$D_{2mnT,Atr} \geq 32$ dBA	35	35	30	32	34	34	35
		40	27	30	32	24	
		45	26	29	32	33	
$D_{2mnT,Atr} \geq 37$ dBA	30	40	35	37	39	39	39
		45	32	35	37	38	
		50	31	34	37	38	

4.6.1.2 Aïllament acústic de les divisòries interiors de l'edifici.

Es considera cada activitat una unitat d'ús, essent doncs unitats d'ús diferents la els espais expositius, els espais de treball i la sala d'instal·lacions.

El CTE-DB-HR estableix l'aïllament acústic entre activitats d'ús diferent i l'aïllament acústic de particions interiors d'una mateixa unitat d'ús.

Per altra banda, tal i com s'ha vist anteriorment, l'Ordenança Municipal de Barcelona estableix els nivells d'immissió sonora màxims segons l'ús dels espais i, per tant, caldrà avaluar si l'aïllament acústic exigit al CTE-DB-HR és suficient o cal que sigui superior per a garantir aquests valors.

A les taules que es mostren a continuació es presenta l'aïllament acústic necessari per a les diferents divisòries considerant també les necessitats de cada espai.

Particions interiors horitzontals

Per a les activitats sorolloses (sala expositiva de planta baixa i espai immersiu), l'aïllament acústic mínim haurà de ser superior a l'exigit al CTE-DB-HR per activitats sorolloses (55dBA) per tal de garantir que no es supera el valor límit d'immissió sonora en interior establert a l'Ordenança Municipal de Barcelona.

A la taula que es mostra a continuació es presenta l'aïllament acústic necessari entre activitats per garantir que no es superen els valors límit d'immissió sonora establerts a l'Ordenança Municipal de Barcelona.

Emissor (nivell sonor activitat)	**Receptor (valor límit immissió)**	**Aïllament acústic al soroll aeri necessari**	**Aïllament acústic al soroll estructural**
Espai museu P1 (84dBA)	Espai de treball (30dBA)	$D_{nT,A} \geq 55$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB
Espai immersiu P1 (95 dBA)	Espai de treball (30dBA)	$D_{nT,A} \geq 65$ dB	$L'_{nT,w} \leq 60$ dB

Per a la resta d'espais l'aïllament acústic exigit serà l'establert al CTE-DB-HR entre unitats d'ús diferents.

Separació	**Aïllament acústic al soroll aeri exigit**	**Aïllament acústic al soroll estructural**
Espais expositius	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB
Espais de treball	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA	$L'_{nT,w} \leq 65$ dB

Particions verticals

Recinte receptor	Aïllament acústic exigit CHE-DB-HR
Divisòries interiors (mateixa unitat d'ús) Divisòries interiors de banys i magatzems. Divisòries interiors espais de treball	$R_A \geq 33$ dBA
Divisòries espais comuns Banys	$D_{nT,A} \geq 45$ dBA
Divisòries entre espais protegits Escales i vestíbuls museu i espais de treball Paret mitgera	$D_{nT,A} \geq 50$ dBA
Divisòries entre espais protegits (amb porta) Espai expositiu (Sala polivalent) P1 Espais de treball amb circulació i recepció	Mur (R_A) ≥ 50 dBA Portes (R_A) ≥ 30dBA
Divisòria amb ascensor	$R_{,A} \geq 50$ dBA
Patis d'instal·lacions de clima	$R_{,A} \geq 45$ dBA

Recinte	Aïllament acústic Recomanat
Espais de treball Divisòria entre espais de treball	RA ≥ 45 dBA
Espai immersiu Respecte espais expositiu	$D_{nT,A} \geq 65$ dBA

4.4.2 Requeriments acústics per activitats.

A la taula que es mostra a continuació es presenten els tipus d'activitats així com les exigències acústiques descrites a l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica descrita al BOP

Activitat		**Requeriments**		
		Porta d'accés des de l'exterior	**Aïllament de façana**	**Altres**
Sala exposicions PB amb activitat de concert	Grup I	Doble porta i tancament automàtic	$D_{2mnTAtr}$ > 45dBA	- Activitat amb portes i finestres tancades - Cartell avisador del soroll - Limitador-enregistrador
Espai immersiu	Grup II	-	$D_{2mnTAtr}$ > 35dBA	- Activitat amb portes i finestres tancades - Sistema de limitació de l'equip de reproducció

4.4.1 Condicionament acústic

El CTE-DB-HR no especifica requeriments de condicionament acústic per museus, a centres d'art audiovisual ni oficines i tampoc existeix una normativa específica per a aquesta tipologia d'espais.

En espais audiovisuals immersius es recomana un temps de reverberació controlat (no superior a 1,5 segons) i amb una corba més aviat plana per tal d'evitar ressonàncies de baixes freqüències o espais excessivament brillants (excés d'altes freqüències).

Si l'objectiu és una bona intel·ligibilitat de la paraula, el temps de reverberació caldrà que sigui inferior així com evitar ecos.

4.4.2 Impacte acústic

L'Ordenança Municipal de Barcelona descriu els valors límit d'immissió interior i exterior degut a les activitats i instal·lacions de l'edifici.

4.6.2.1 Nivells màxims d'immissió sonora en ambient exterior

Les activitats del centre i les seves instal·lacions no podran generar nivells de soroll superiors als establerts a l'Ordenança Municipal de Barcelona i els mapes de capacitat del municipi, en ambient exterior, a les façanes dels edificis veïns més propers.

Tenint en compte que, segons el mapa de capacitat acústica de Barcelona, la ubicació de l'edifici i els del seu entorn pertanyen a la zona de sensibilitat acústica B2 i A4 (passatge), a la taula que es mostra a continuació es presenten els valors límit d'immissió sonora en ambient exterior.

Zona de sensibilitat Moderada	**Valors límit de immissió en exterior dB(A)**		
	Horari dia (Ld 7h - 21h)	**Horari vespre (Le 21h - 23h)**	**Horari nit (Ln 23h - 7h)**
A4 Predomini de sòl d'ús residencial	55	55	45
B2 Predomini de sòl d'ús terciari diferent a C1	60	60	50

Cal tenir en compte que als nivells de soroll mesurats caldrà aplicar-los les penalitzacions necessàries abans de comparar-los amb els valors límit d'immissió sonora en exterior.

4.4.3 Valors límit d'immissió en ambient interior (Annex II.7.B)

S'entén per soroll produït a l'interior el soroll que prové d'un o diversos emissors acústics situats a l'edifici mateix, en edificis contigus al receptor o quan hi ha una transmissió de via estructural.

A la següent taula es presenten els valors límit d'immissió sonora en ambient interior tenint en compte que l'edifici contigu al centre d'art és un edifici d'ús residencial i comercial.

Us del local i dependències		Valors límit de immissió en interior dB(A)		
		Horari dia (Ld 7h - 21h)	Horari vespre (Le 21h - 23h)	Horari nit (Ln 23h - 7h)
Residencial	Zones d'estança	35	35	30
	Dormitoris	30	30	25
	Zones de serveis (cuines, banys...)	40	40	40

4.4.4 Nivell de soroll de fons (recomanacions Noise Criteria)

A la taula que es mostra a continuació es presenta el nivell de soroll de fons recomanat per a cada espai de l'edifici segons les corbes de referència Noise Criteria.

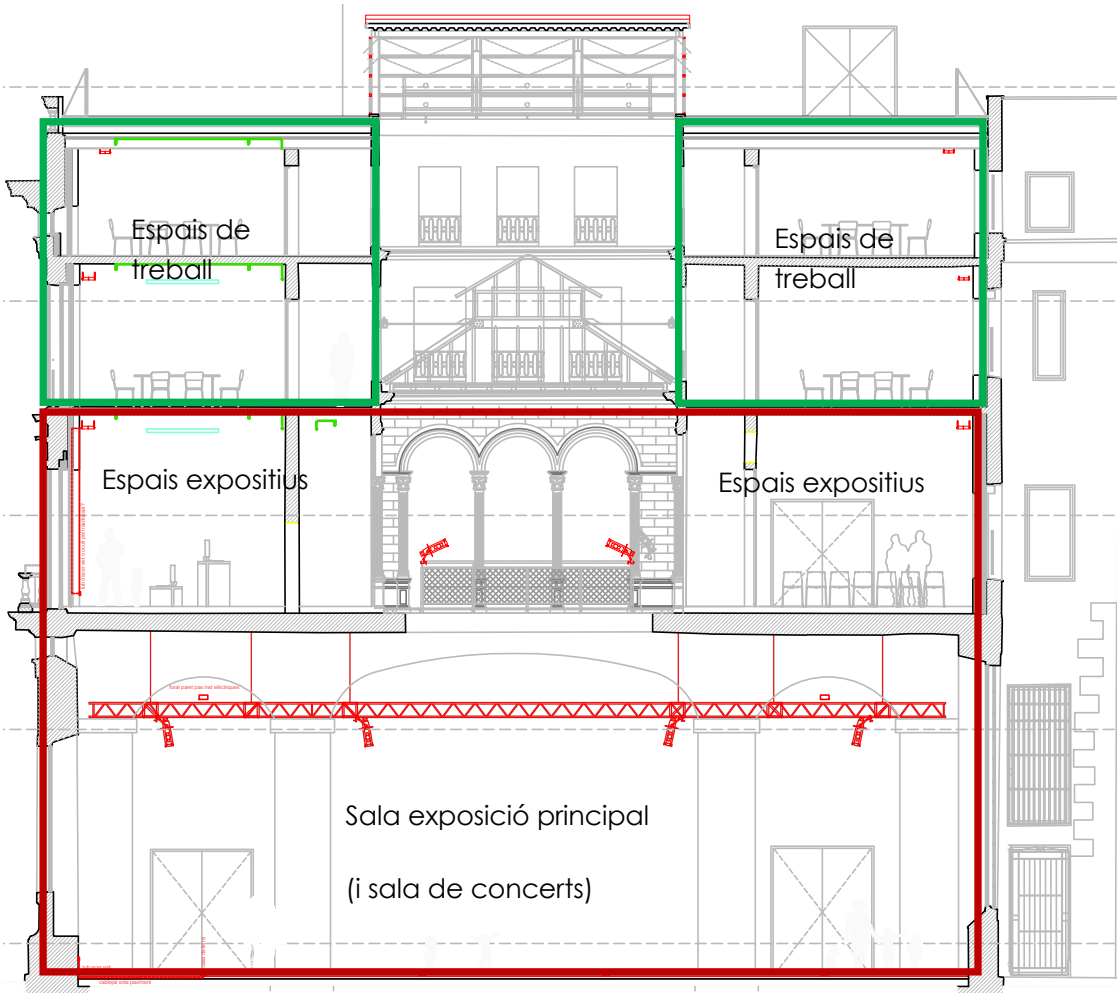
Espai	Índex de corba NC	Nivell Global (dBA)
Sales exposició	NC 30-35	40/45 dBA
Espais de treball	NC 25-30	35/40 dBA

5. ESTUDI D'AÏLLAMENT ACÚSTIC

Per a l'aïllament acústic de l'edifici (aïllament acústic de façanes i cobertes així com divisòries interiors) cal tenir en compte els usos dels diferents espais així com del seu entorn.

Es consideren les divisòries d'espais d'un mateix us com a un únic usuari amb requeriment d'aïllament acústic interior R_A>33 dB(A).

Per altra banda, les diferents activitats de l'edifici es consideren usuaris diferents.



S'estudia l'aïllament acústic de les diferents activitats de l'edifici segons els requeriments a complir de cada activitat mitjançant els programes de predicció INSUL i Acoubat dBMat.

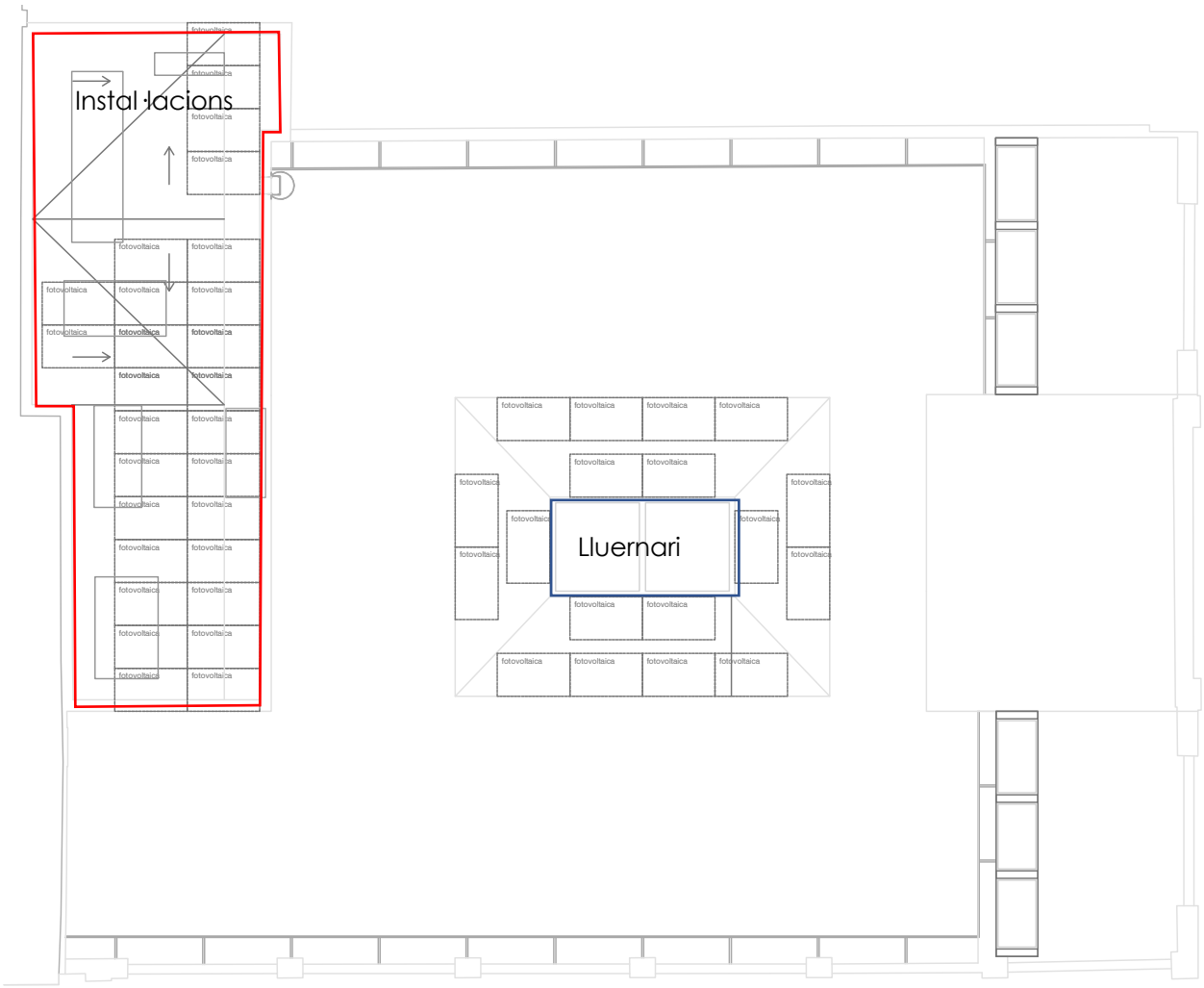
5.1 Envolvent

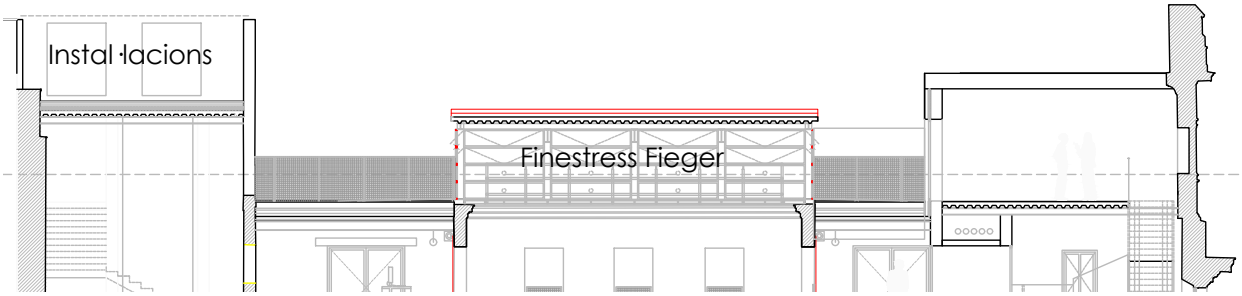
Tal i com s'ha descrit en capítols anteriors, l'edifici inclou diferents tipologies d'activitats amb diferents requeriments acústics en quant a l'aïllament acústic de la façana.

5.1.1 Coberta

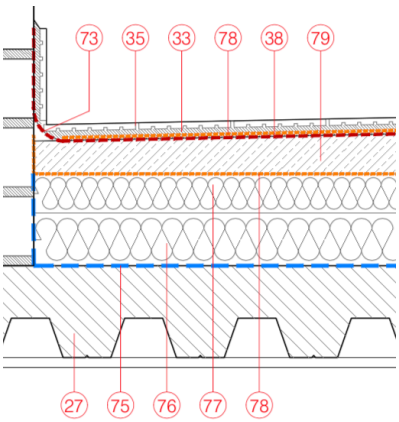
Es tracta d'una coberta plana transitable amb un lluernari i un badalot d'instal·lacions, amb base de forjat col·laborant 6+8, capes d'aïllament XPS, formació de pendents i amb un acabat de paviment ceràmic.

La coberta d'instal·lacions està formada per la mateixa composició





El detall que es mostra a continuació presenta la descripció de la composició de la coberta.



27. Forjat col·laborant 6+8cm
33. Morter de ciment
35. Rasilla ceràmica 1cm
38. Membrana impermeabilització
73. Matarracó amb morter de ciment
75. Barrera de vapor
76. Poliestirè extuit XPS 80mm
77. Poliestirè extuit XPS 60mm
78. Capa separadora geotextil
79. Formigó de pendents

El lluernari de la coberta està format per dues fulles de 2450x2670mm amb composició de vidre 10T/14/66.1

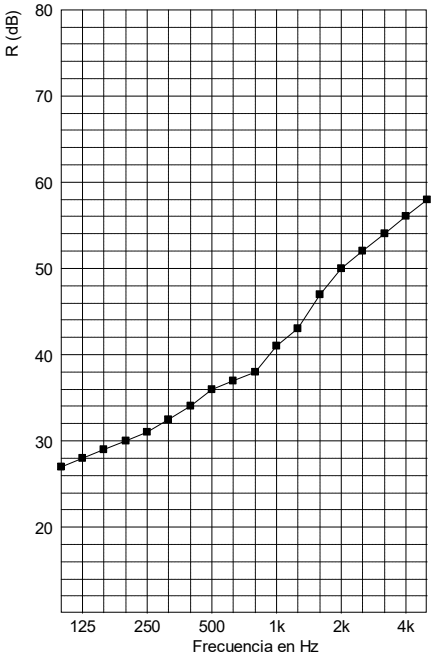
Per altra banda, les finestres fieger disposen de de composició de vidre 33.1/16/4.

A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'índex de reducció sonora de les finestres i lluernaris de coberta així com l'índex de reducció sonora de la pròpia coberta.

Es presenta també l'aïllament acústic del conjunt de la coberta de l'edifici al soroll de trànsit.

Les últimes taules i gràfiques mostren l'aïllament acústic al soroll aeri i estructural de la coberta de l'espai d'instal·lacions en vertical, cap a la sala ubicada just a sota (espai de dipòsits) així com en diagonal, cap a l'espai de treball per ser aquest l'espai sensible al soroll.

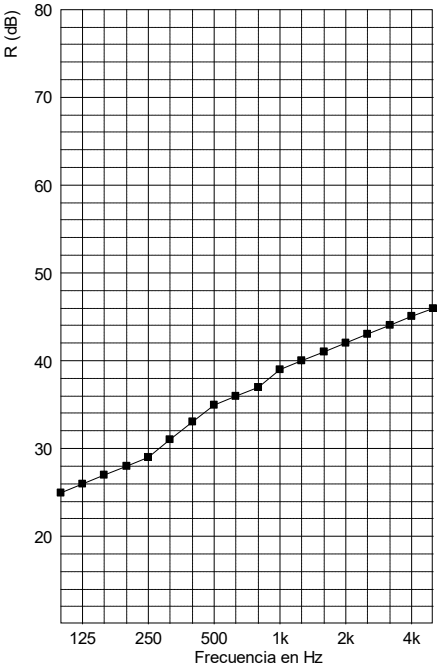
Índex de reducció sonora del lluernari (10T/14/66.1)



Frec.	R
100	27.0
125	28.0
160	29.0
200	30.0
250	31.0
315	32.5
400	34.0
500	36.0
630	37.0
800	38.0
1000	41.0
1250	43.0
1600	47.0
2000	50.0
2500	52.0
3150	54.0
4000	56.0
5000	58.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 40 (0;-3) dB
R_{rosa} = 40 dB(A)
$R_{trafico}$ = 36 dB(A)

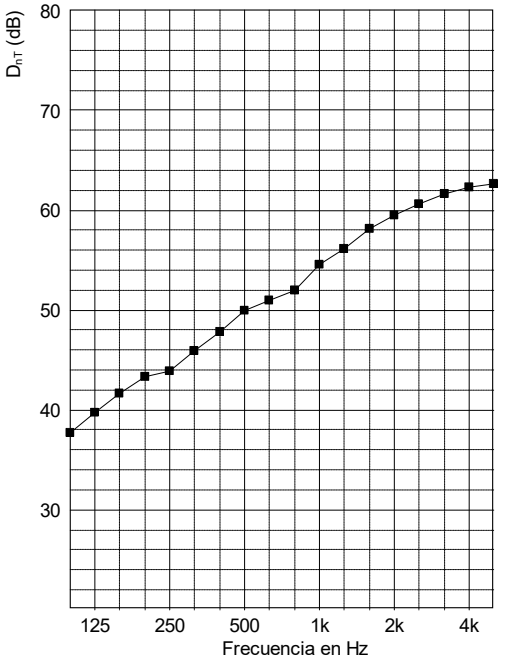
Índex de reducció sonora de les finestres Fieger (33.1/16/4)



Frec.	R
100	25.0
125	26.0
160	27.0
200	28.0
250	29.0
315	31.0
400	33.0
500	35.0
630	36.0
800	37.0
1000	39.0
1250	40.0
1600	41.0
2000	42.0
2500	43.0
3150	44.0
4000	45.0
5000	46.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 38 (-1;-3) dB
R_{rosa} = 38 dB(A)
$R_{trafico}$ = 34 dB(A)

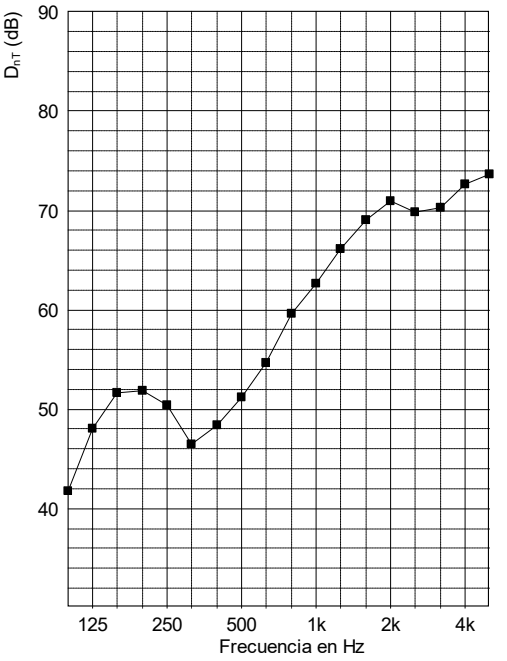
Aïllament acústic al soroll aeri de trànsit de la coberta transitable amb els lluernaris.



Frec.	D_{nT}
100	37.7
125	39.7
160	41.6
200	43.3
250	43.9
315	45.9
400	47.9
500	49.9
630	51.0
800	52.0
1000	54.6
1250	56.1
1600	58.1
2000	59.5
2500	60.7
3150	61.6
4000	62.3
5000	62.6
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 49 dB(A)

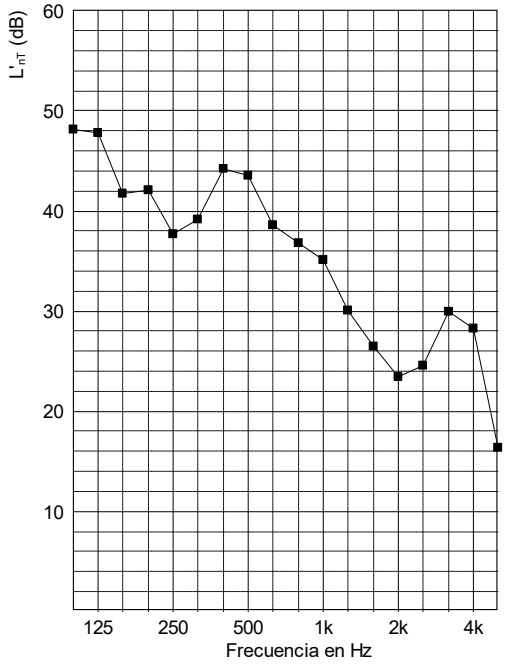
Aïllament acústic al soroll aeri de la coberta d'instal·lacions (vertical)



Frec.	D_{nT}
100	41.7
125	48.0
160	51.7
200	51.9
250	50.4
315	46.5
400	48.4
500	51.2
630	54.7
800	59.6
1000	62.6
1250	66.1
1600	69.0
2000	71.0
2500	69.9
3150	70.3
4000	72.6
5000	73.6
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 57 dB

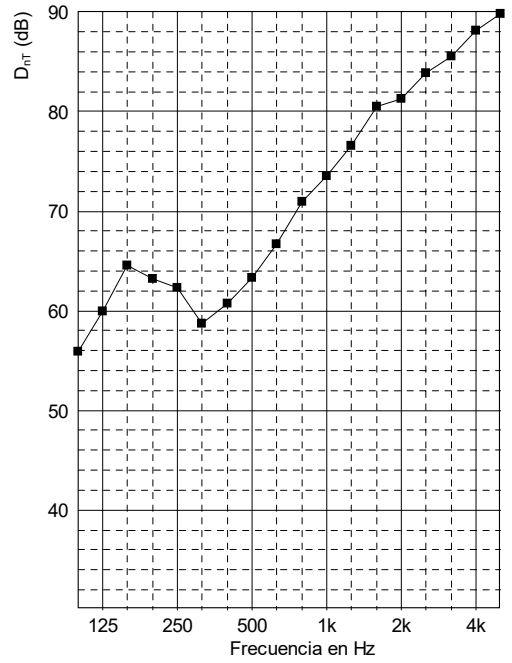
Aïllament acústic al soroll estructural de la coberta d'instal·lacions (vertical)



Frec.	L'_{nT}
100	48.1
125	47.8
160	41.8
200	42.0
250	37.7
315	39.2
400	44.2
500	43.5
630	38.6
800	36.8
1000	35.1
1250	30.0
1600	26.4
2000	23.5
2500	24.6
3150	29.9
4000	28.3
5000	16.4
Hz	dB

$L'_{nT,W}$ = 40 dB

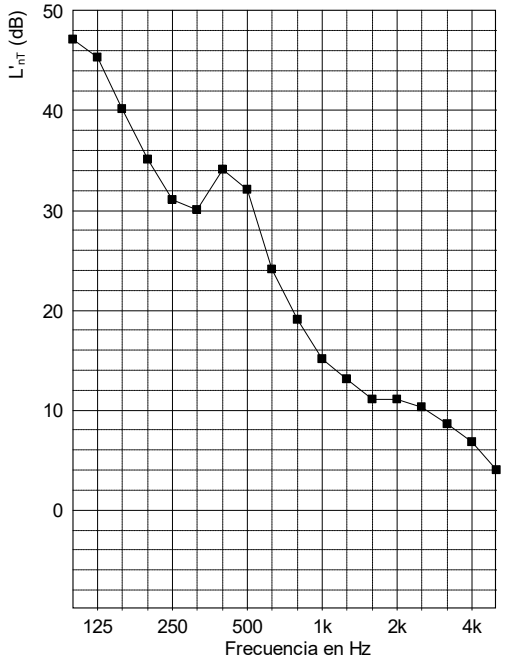
Aïllament acústic al soroll aeri de la coberta d'instal·lacions (diagonal, cap a l'espai de treball)



Frec.	D_{nT}
100	55.9
125	59.9
160	64.6
200	63.2
250	62.3
315	58.7
400	60.7
500	63.3
630	66.7
800	71.0
1000	73.5
1250	76.6
1600	80.5
2000	81.3
2500	83.8
3150	85.6
4000	88.1
5000	89.8
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 69 dB

Aïllament acústic al soroll estructural de la coberta d'instal·lacions (diagonal, cap a l'espai de treball)



Frec.	L'nT
100	47.1
125	45.3
160	40.1
200	35.1
250	31.0
315	30.1
400	34.1
500	32.0
630	24.1
800	19.1
1000	15.1
1250	13.1
1600	11.1
2000	11.1
2500	10.3
3150	8.6
4000	6.8
5000	4.1
Hz	dB

$L'_{nT,W}$ = 33 dB

5.1.2 Façana

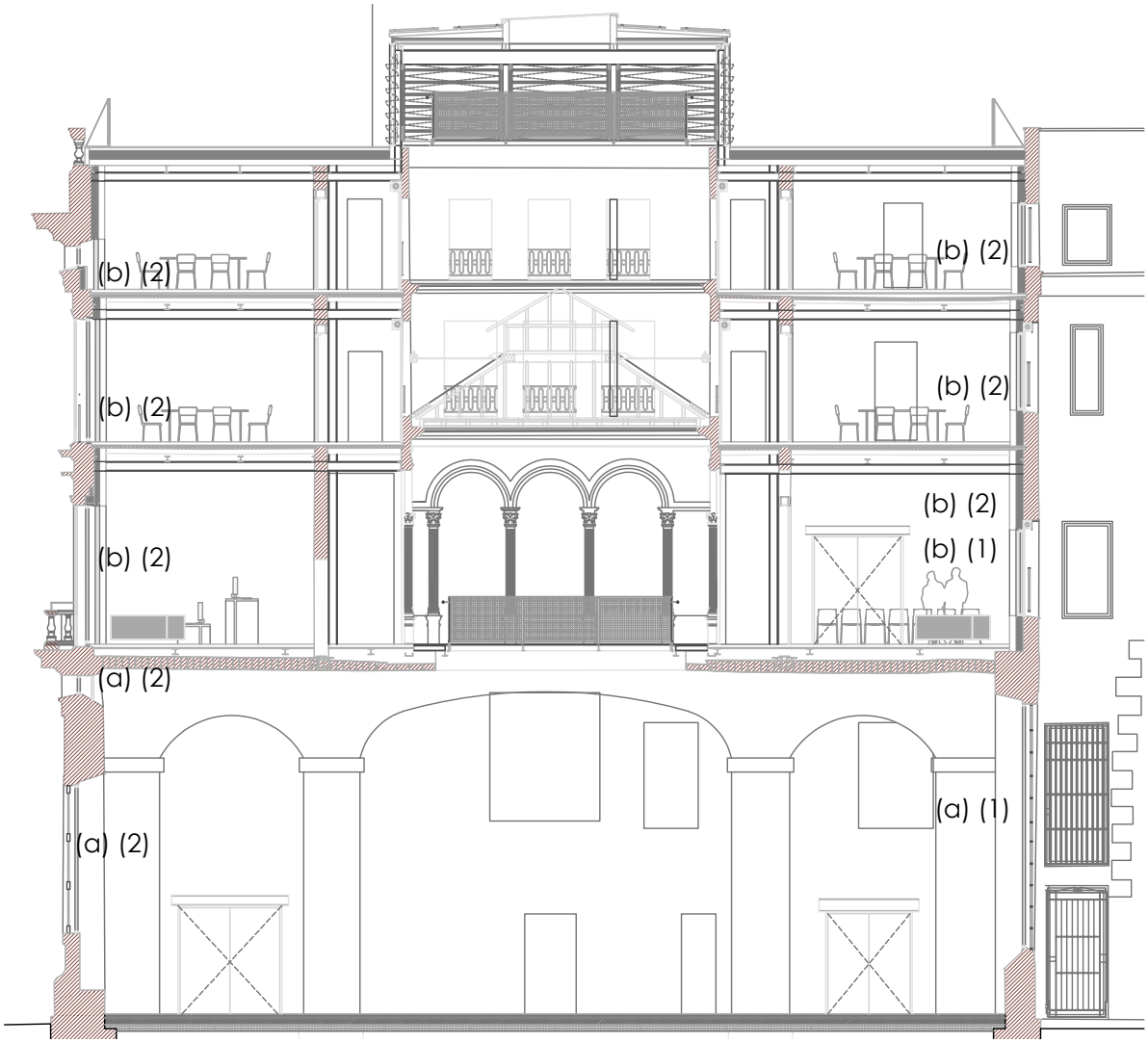
L'edifici disposa de tres façanes amb diferent composició de paret cega i envidrament segons l'espai interior i la planta de l'edifici.

La paret cega de la façana de planta baixa de l'edifici està formada per un mur ceràmic d'entre 40cm i 1m de gruix (a), mentre a que a les plantes superiors, el mur ceràmic és d'entre 50 i 30cm i inclourà un extradossat ceràmic de 15mm amb aïllament tèrmic de 16cm (b) excepte a la façana del Portal de la Pau.

Per altra banda, la composició de vidre dels finestrals també variarà en funció del nivell sonor de l'activitat interior i la façana, essent:

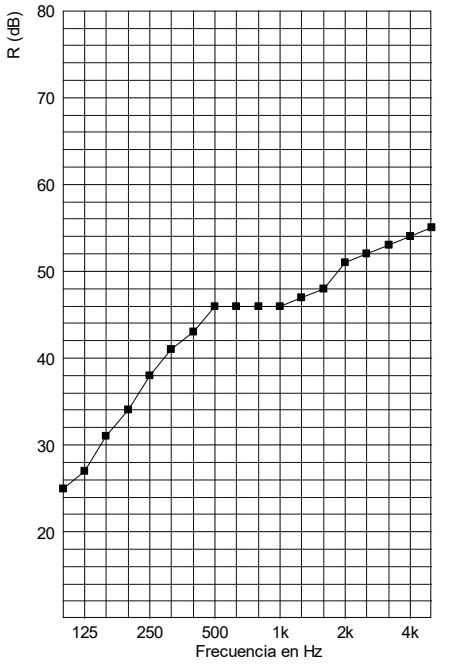
- Façana passatge (espai immersiu i espai expositiu pb): Lamiglass Sound reduction de composició 66.1SR/16/44.1SR (1)

- Façana passatge (e.treball), La Rambla i Plaça: Vidre laminar 44.1/10/33.1 (2)



A les gràfiques i taules que es mostren a continuació es presenta l'índex de reducció sonora per bandes de freqüència de les composicions de finestra i façana descrites, calculat mitjançant el programa de predicció INSUL

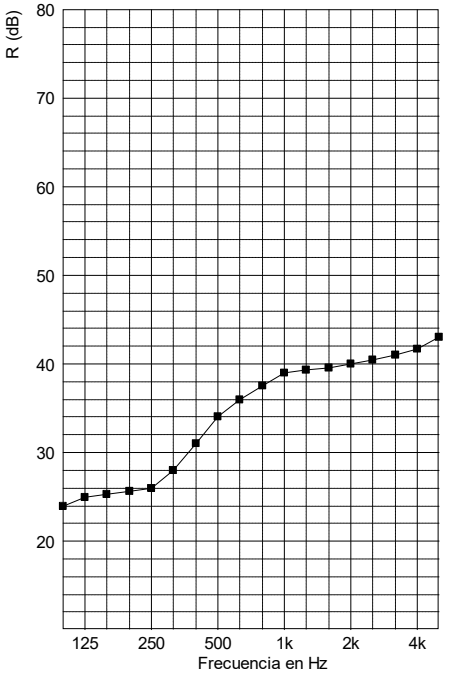
Finestres de composició Lamiglass Sound Reduction 66.1SR/1644.1SR



Frec.	R
100	25.0
125	27.0
160	31.0
200	34.0
250	38.0
315	41.0
400	43.0
500	46.0
630	46.0
800	46.0
1000	46.0
1250	47.0
1600	48.0
2000	51.0
2500	52.0
3150	53.0
4000	54.0
5000	55.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 46 (-2;-6) dB
R_{rosa} = 45 dB(A)
$R_{trafico}$ = 40 dB(A)

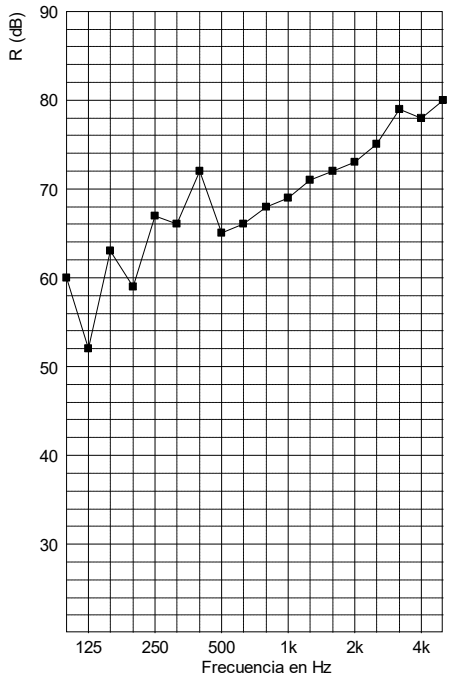
Finestres de composició 44.1/16/33.1 Acústic (Pg Valladaura)



Frec.	R
100	24.0
125	25.0
160	25.3
200	25.6
250	26.0
315	28.0
400	31.0
500	34.0
630	36.0
800	37.5
1000	39.0
1250	39.3
1600	39.6
2000	40.0
2500	40.5
3150	41.0
4000	41.7
5000	43.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 37 (-1;-4) dB
R_{rosa} = 36 dB(A)
$R_{trafico}$ = 33 dB(A)

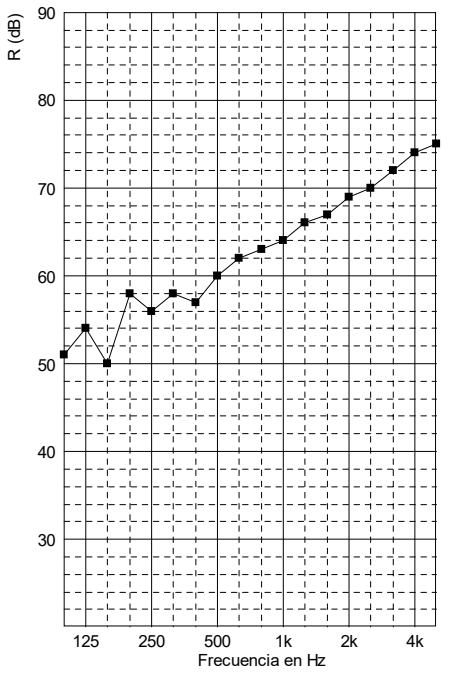
Mur ceràmic 50cm



Frec.	R
100	60.0
125	52.0
160	63.0
200	59.0
250	67.0
315	66.0
400	72.0
500	65.0
630	66.0
800	68.0
1000	69.0
1250	71.0
1600	72.0
2000	73.0
2500	75.0
3150	79.0
4000	78.0
5000	80.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 70 (-1;-4) dB
R_{rosa} = 70 dB(A)
$R_{trafico}$ = 66 dB(A)

Mur ceràmic 30cm + extradossat LR 160 + maó ceràmic 15cm



Frec.	R
100	51.0
125	54.0
160	50.0
200	58.0
250	56.0
315	58.0
400	57.0
500	60.0
630	62.0
800	63.0
1000	64.0
1250	66.0
1600	67.0
2000	69.0
2500	70.0
3150	72.0
4000	74.0
5000	75.0
Hz	dB

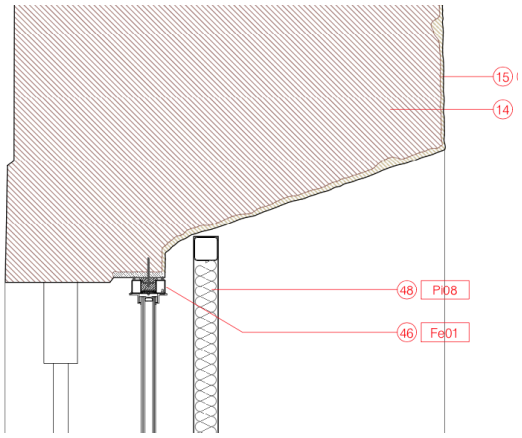
R_W (C;C_{tr}) = 64 (-1;-3) dB
R_{rosa} = 64 dB(A)
$R_{trafico}$ = 60 dB(A)

Tenint en compte l'índex de reducció sonora dels tancaments descrits així com els percentatges de façana cega i vidriada i els volums de les sales objecte d'estudi, a les gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'aïllament acústic de façana, calculat mitjançant el programa de predicció Acoubat dBMat.

5.1.2.1 Façana La Rambla

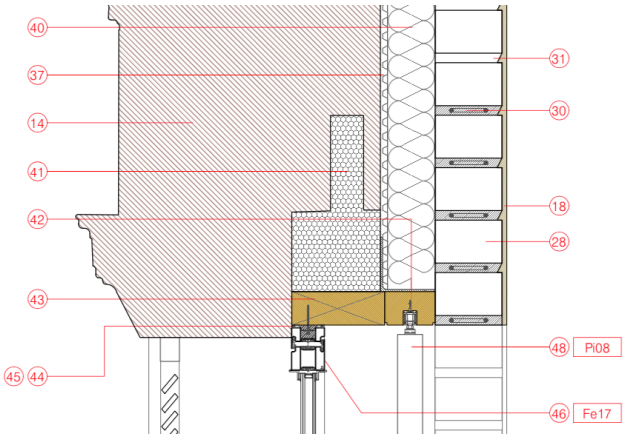
Aquesta façana està formada per finestrals de composició de vidre 44.1/10/33.1 i paret cega ceràmica d'entre 50cm i 1m de gruix a la planta baixa i paret cega ceràmica de 30cm de gruix i extradossat ceràmic de 15cm amb aïllament de 16cm a les plantes superiors.

Façana La Rambla PB



14. Paret de pedra existent
46. Fusteria exterior i vidres (44.1/10/33.1)
48. Porticó interior fonoabsorbent a dues cares

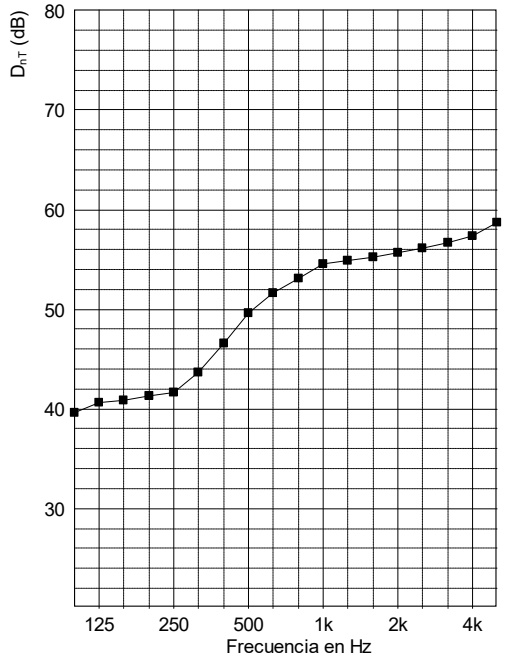
Façana La Rambla P1, P2, P3



14. Paret de pedra existent amb nou extradossat ceràmic (37, 40, 31, 30, 28, 18)
46. Fusteria exterior i vidres (44.1/10/33.1)
48. Porticó interior fonoabsorbent a una cara

A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'aïllament acústic al soroll de transit de la façana dels diferents espais de l'edifici que limiten amb la Rambla.

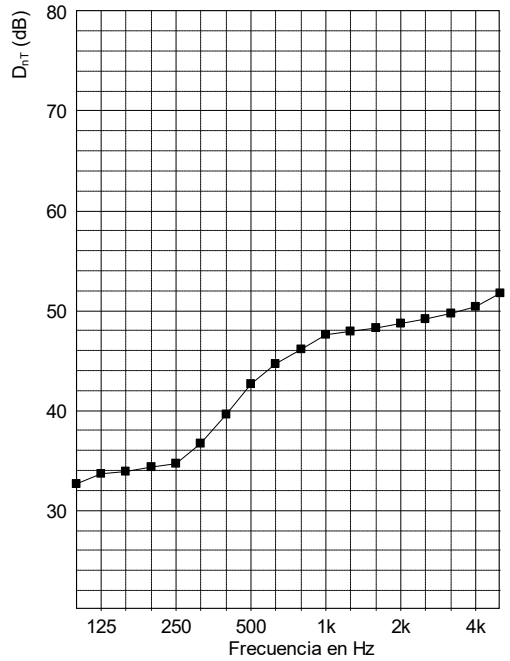
Sala d'exposicions i concerts PB



Frec.	D_{nT}
100	39.6
125	40.7
160	40.9
200	41.3
250	41.7
315	43.7
400	46.6
500	49.6
630	51.6
800	53.1
1000	54.6
1250	54.9
1600	55.2
2000	55.7
2500	56.2
3150	56.7
4000	57.4
5000	58.7
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 48 dB(A)

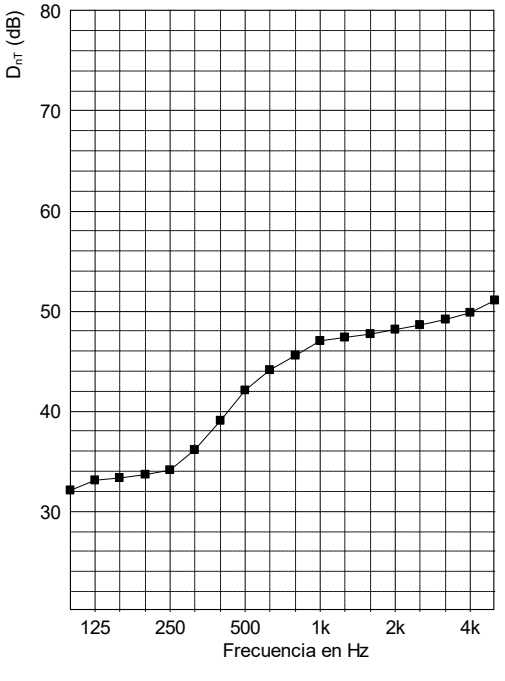
Sala exposició P1



Frec.	D_{nT}
100	32.7
125	33.7
160	33.9
200	34.3
250	34.7
315	36.7
400	39.6
500	42.6
630	44.6
800	46.1
1000	47.6
1250	48.0
1600	48.3
2000	48.7
2500	49.2
3150	49.7
4000	50.4
5000	51.7
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 41 dB(A)

Sales de treball P2 i P3



Frec.	D_{nT}
100	32.1
125	33.1
160	33.4
200	33.7
250	34.1
315	36.1
400	39.1
500	42.1
630	44.1
800	45.6
1000	47.1
1250	47.4
1600	47.7
2000	48.1
2500	48.6
3150	49.1
4000	49.8
5000	51.1
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 41 dB(A)

5.1.2.2 Façana Plaça Portal de la Pau

Els espais de l'edifici que limiten amb la plaça són els vestíbuls d'accés i distribuïdors així com les escales de l'edifici. Per tant, es tracta d'espais no protegits i sense requeriment acústic.

Aquesta façana està formada per finestrals de composició de vidre 44.1/10/33.1 i paret cega ceràmica de 30cm de.

5.1.2.3 Façana Passatge

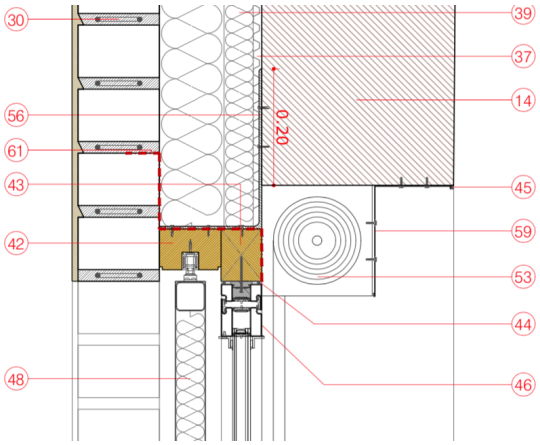
La façana del passatge és la més sensible ja que es tracta d'un carrer amb un nivell sonor molt inferior a La Rambla i la Plaça per quedar protegit del soroll de transit i vianants a més de la proximitat de la façana d'habitatge veïna que es troba a tant sols 2m de la façana objecte d'estudi.

Aquesta façana està formada per finestrals de grans prestacions acústiques de composició de vidre 66.1SR/16/44.1SR als espais del museu (exposicions PB i P1 i espai immersiu) i composició de vidre 44.1/10/33.1 per als espais de treball.

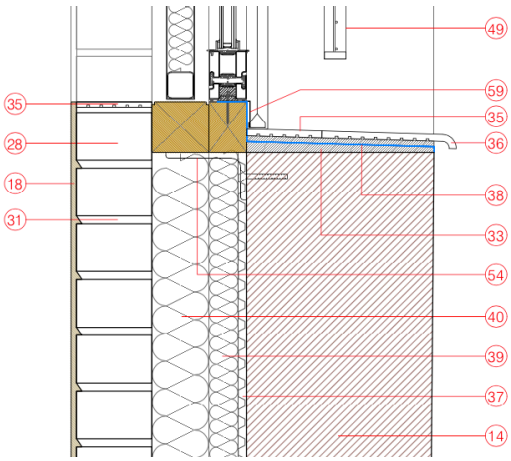
La paret cega de planta baixa serà, com en el cas de la façana de La Rambla, ceràmica i pedra existent d'entre 50cm i 1m de gruix (sala expositiva i de concerts).

La paret cega de les plantes superiors de la façana del passatge estarà formada per la paret existent ceràmica de 30cm de gruix i extradossat ceràmic de 15cm amb aïllament de 16cm a la resta de plantes.

Façana passatge P1



Façana passatge P2, P3



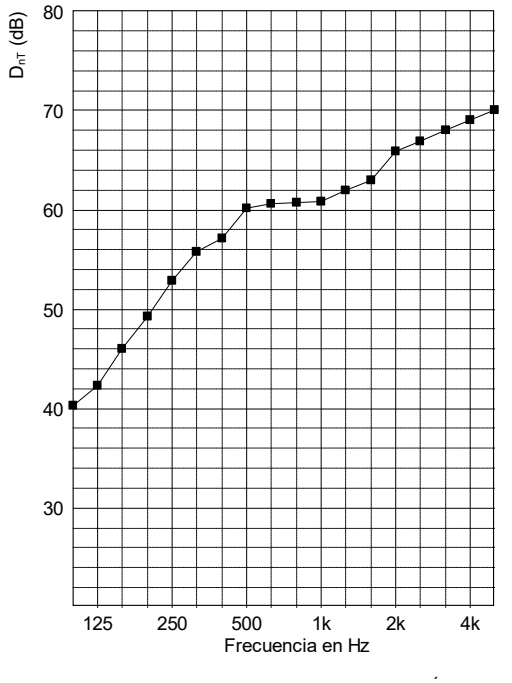
14. Paret cerámica de maó massís existent amb nou extraaossat ceràmic (14, 18, 28, 30, 31, 37, 39, 40)

46. Fusteria exterior i vidres (44.1/10/33.1) Espai immersiu (66.1SR/16/44.1SR

48. Porticó interior fonoabsorbent a una dues cares

A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'aïllament acústic al soroll de transit de la façana dels diferents espais de l'edifici que limiten amb el passatge.

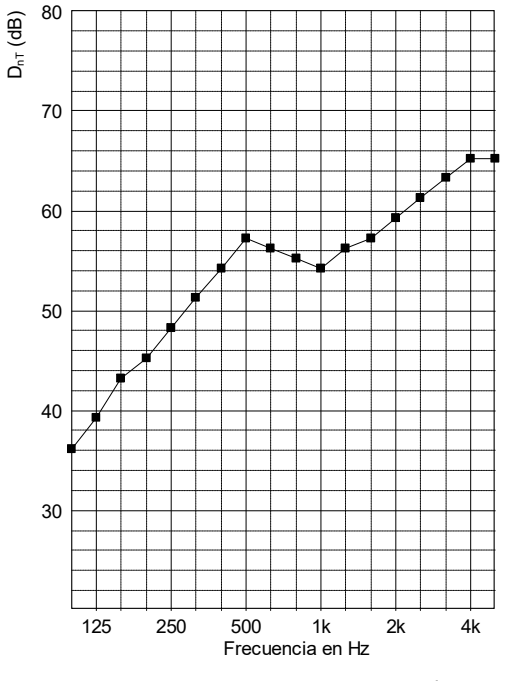
Sala d'exposicions i concerts de PR



Frec.	D_{nT}
100	40.3
125	42.3
160	46.0
200	49.3
250	52.9
315	55.7
400	57.2
500	60.2
630	60.6
800	60.8
1000	60.9
1250	62.0
1600	63.0
2000	65.9
2500	66.9
3150	68.0
4000	69.1
5000	70.1
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 55 dB(A)

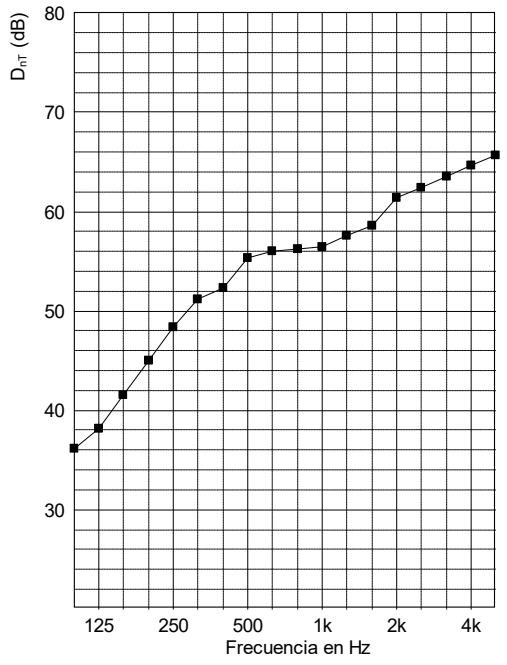
Espai immersiu P1



Frec.	D_{nT}
100	36.2
125	39.2
160	43.2
200	45.3
250	48.3
315	51.3
400	54.3
500	57.3
630	56.3
800	55.3
1000	54.3
1250	56.3
1600	57.3
2000	59.3
2500	61.3
3150	63.3
4000	65.3
5000	65.3
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 51 dB(A)

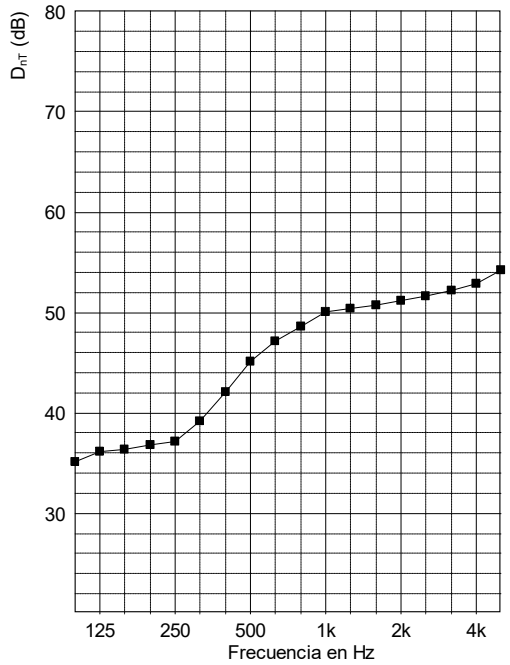
Sala exposició P1



Frec.	D_{nT}
100	36.1
125	38.1
160	41.5
200	45.0
250	48.4
315	51.2
400	52.4
500	55.4
630	56.0
800	56.2
1000	56.4
1250	57.6
1600	58.6
2000	61.4
2500	62.4
3150	63.6
4000	64.7
5000	65.7
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 51 dB(A)

Sales de treball P2 i P3



Frec.	D_{nT}
100	35.1
125	36.2
160	36.3
200	36.8
250	37.2
315	39.2
400	42.1
500	45.1
630	47.1
800	48.6
1000	50.1
1250	50.4
1600	50.7
2000	51.2
2500	51.7
3150	52.2
4000	52.9
5000	54.2
Hz	dB

$D_{nT,trafico}$ = 44 dB(A)

5.2 Mitgera

La paret mitgera entre el centre d'art audiovisual i l'edifici contigu és un mur de maó ceràmic massís d'entre 50cm i 1m a planta baixa i 30cm a les plantes superiors.

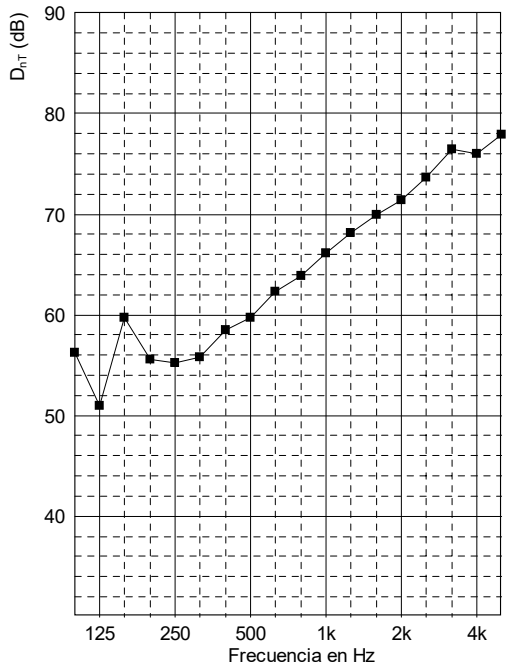
No es disposa de dades d'extradossats o parets a l'edifici veí i, per tant, no es tenen en compte als càlculs.

Per altra banda, els espais del centre d'art audiovisual que limiten amb l'edifici veí són els magatzems, serveis i nucli d'escales dels espais de treball, és a dir, que els espais de soroll de l'edifici estaran sempre separats de l'edifici veí per un nucli de circulació i magatzems.



A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'aïllament acústic entre el centre d'art audiovisual i l'edifici contigu. Per a la planta baixa es considera només paret de 50cm per ser el cas més desfavorable.

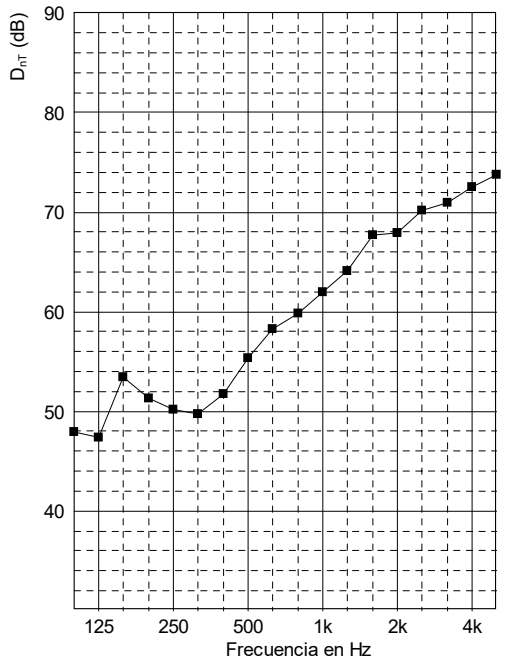
Mitgera 50cm



Frec.	D_{nT}
100	56.3
125	51.0
160	59.7
200	55.6
250	55.3
315	55.9
400	58.5
500	59.8
630	62.3
800	63.9
1000	66.1
1250	68.2
1600	70.0
2000	71.4
2500	73.7
3150	76.5
4000	76.0
5000	78.0
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 64 dB

Mitgera 30cm



Frec.	D_{nT}
100	48.0
125	47.4
160	53.4
200	51.3
250	50.2
315	49.7
400	51.8
500	55.3
630	58.2
800	59.9
1000	62.0
1250	64.1
1600	67.7
2000	67.9
2500	70.1
3150	71.0
4000	72.5
5000	73.8
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 59 dB

5.3 Forjats

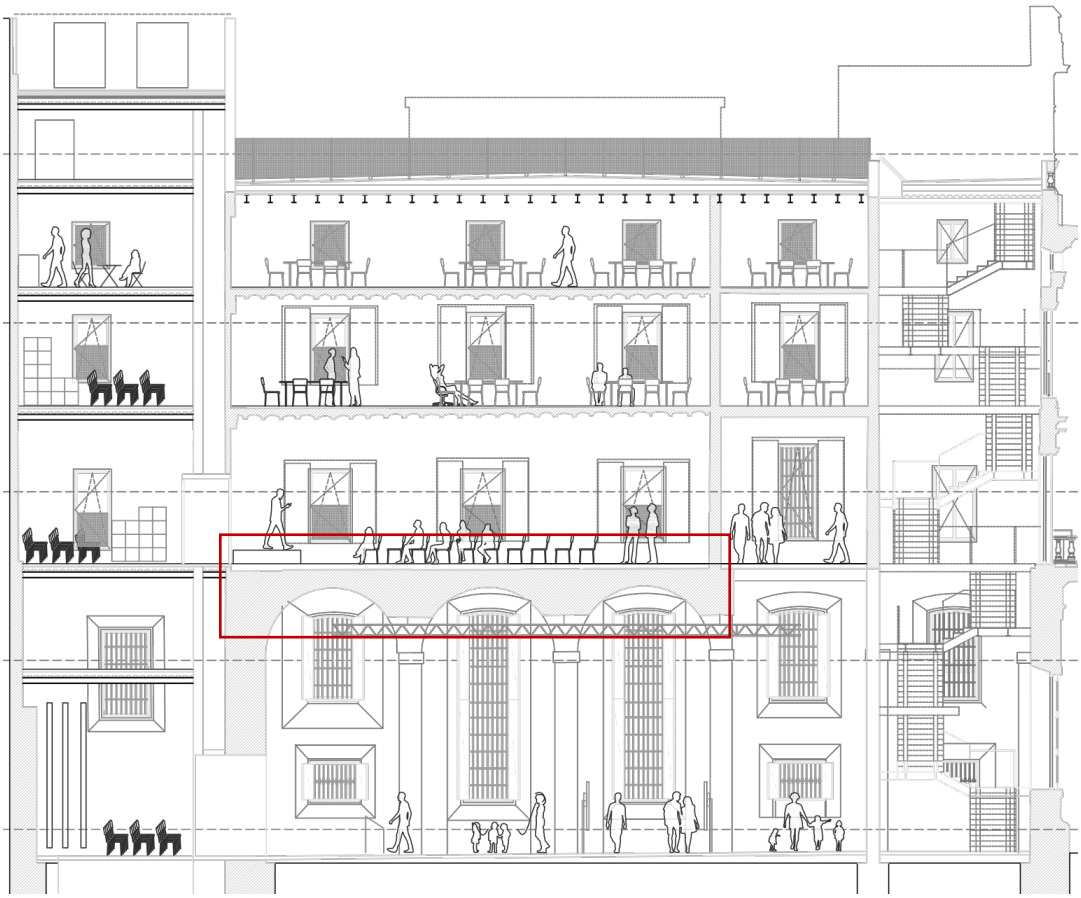
L'edifici disposa de forjats tres tipologies de forjats diferents (dos existents i nous forjats col·laborants).

Per altra banda, l'espai immersiu inclourà paviment flotant i extradossats acústics per a garantir el correcte aïllament acústic d'aquest espai respecte els espais contigus.

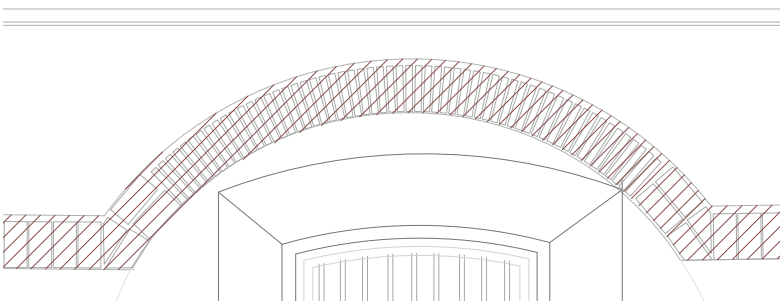
Aquesta secció analitza les condicions acústiques d'aïllament al soroll aeri i estructural de les diferents tipologies de forjats calculades mitjançant els programes de predicció INSUL i Acoubat dBMat.

5.3.1 Forjat volta principal P1

El forjat de planta primera que limita amb la sala d'exposicions principal de planta baixa està format per una volta existent de grans dimensions i forjats nous colaborants.



Al detall que es mostra a continuació es presenta la composició del forjat de volta existent amb el paviment d'acabat.

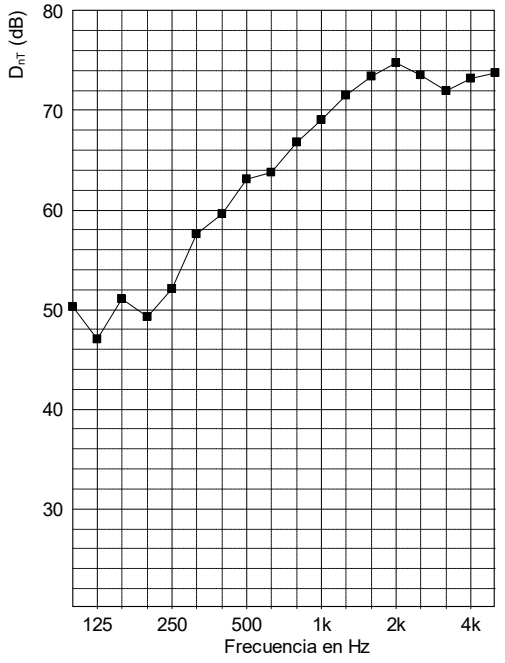


Paviment: Formigó lleuger 8cm
Aïllament: EPS 2cm

Volta ceràmica 28cm amb recrescut 24cm

L'aïllament acústic al soroll aeri i estructural de la composició de forjat descrita és el que es mostra a les següents taules i gràfiques.

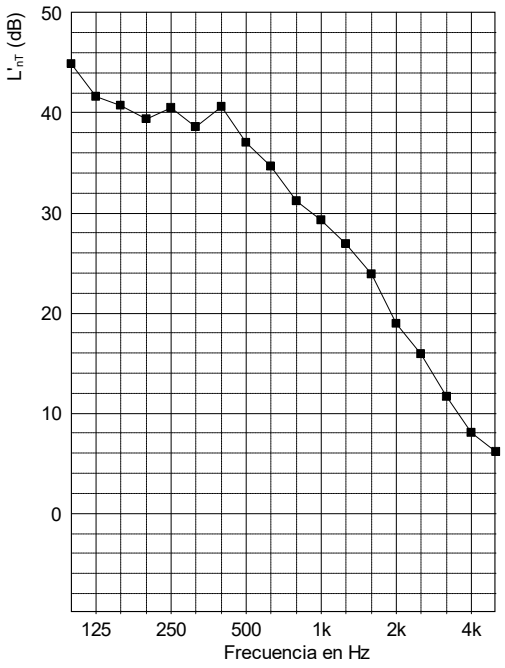
Aïllament acústic al soroll aeri



Frec.	D_{nT}
100	50.2
125	47.1
160	51.1
200	49.2
250	52.1
315	57.6
400	59.6
500	63.1
630	63.8
800	66.8
1000	69.0
1250	71.6
1600	73.4
2000	74.8
2500	73.5
3150	72.0
4000	73.2
5000	73.7
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 63 dB

Aïllament acústic al soroll estructural

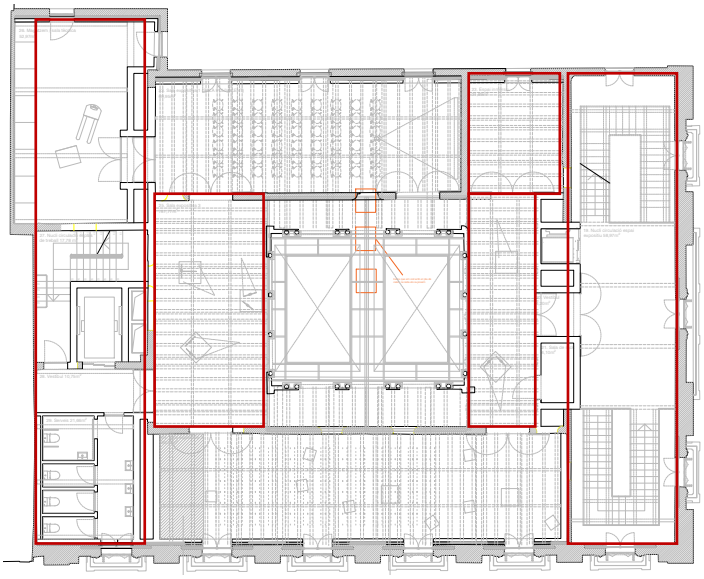


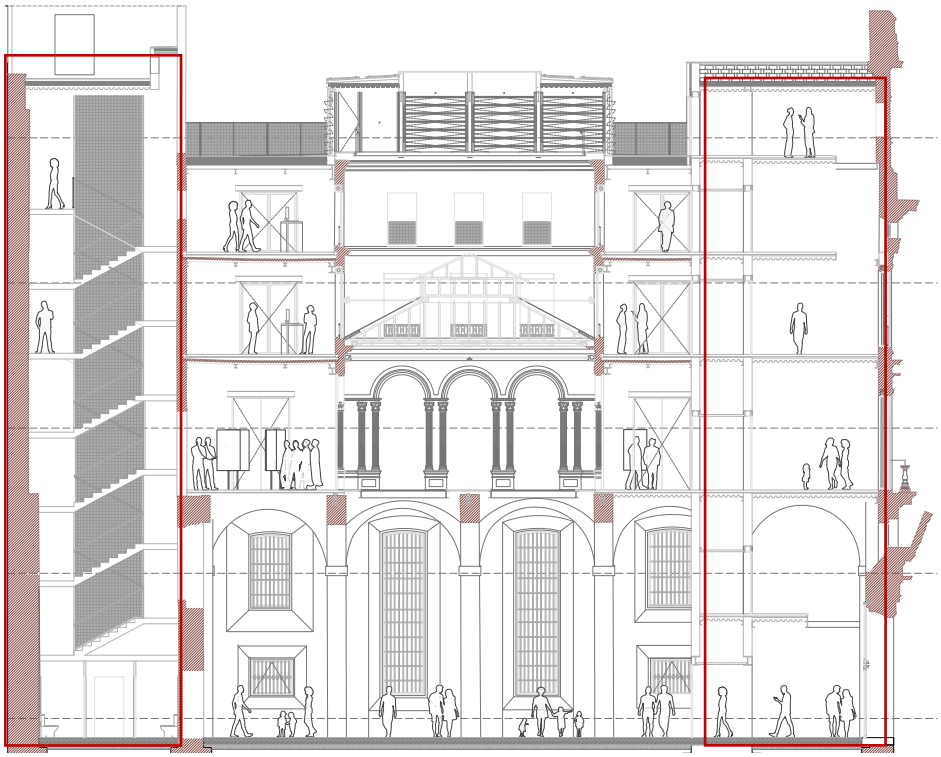
Frec.	L'nT
100	44.9
125	41.7
160	40.7
200	39.4
250	40.5
315	38.6
400	40.6
500	37.0
630	34.7
800	31.2
1000	29.2
1250	26.9
1600	23.8
2000	18.9
2500	15.9
3150	11.6
4000	8.0
5000	6.1
Hz	dB

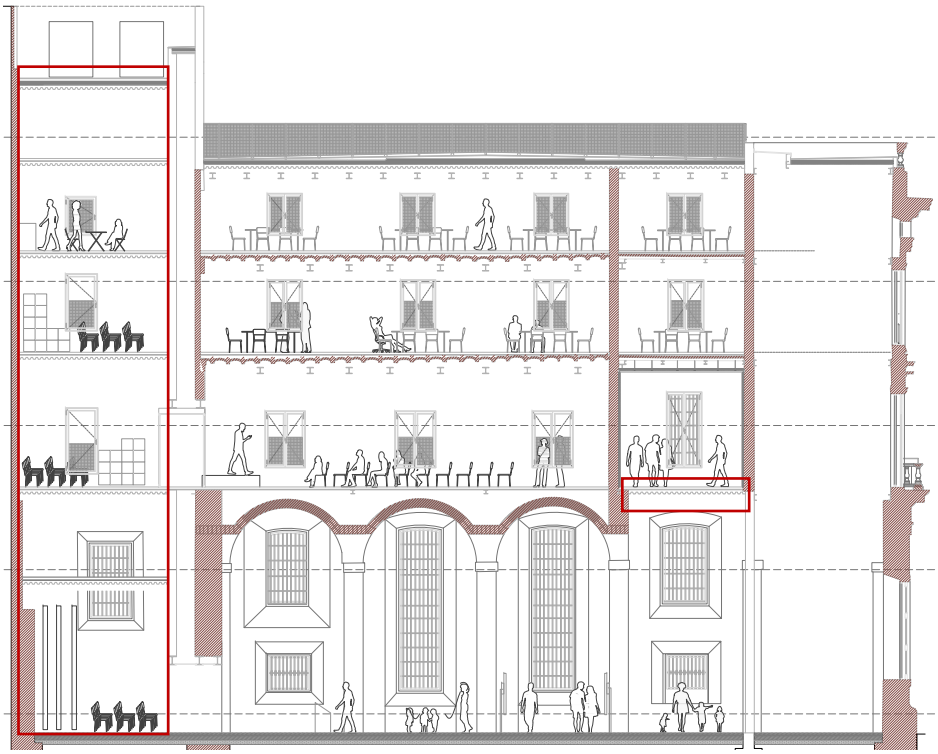
$L'_{nT,W}$ = 35 dB

5.3.2 Forjat col·laborant

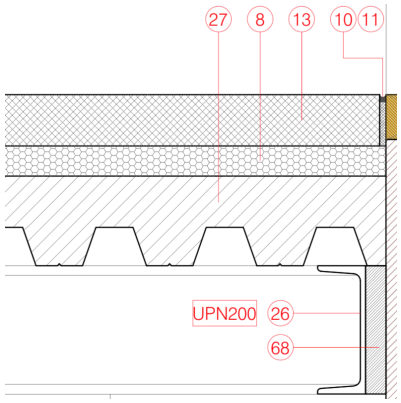
Els forjats dels nuclis de comunicació i nous forjats de planta primera seran forjats col·laborants de 6+8cm.







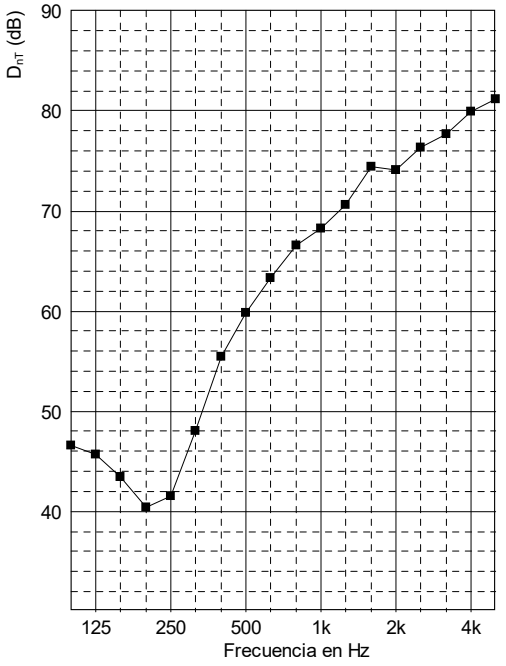
Al detall que es mostra a continuació es presenta la composició del forjat col·laborant amb el paviment d'acabat.



8. Poliestirè expandit (EPS) 4cm
10. Junta perimetral d'espuma de polietilè 8mm
11. Segellat
13. Paviment formigó armat 8cm
26. Bigues metàl·liques
27. Forjat col·laborant 6+8cm
68. Reomplert de formigó

L'aïllament acústic al soroll aeri i estructural de la composició de forjat descrita és el que es mostra a les següents taules i gràfiques.

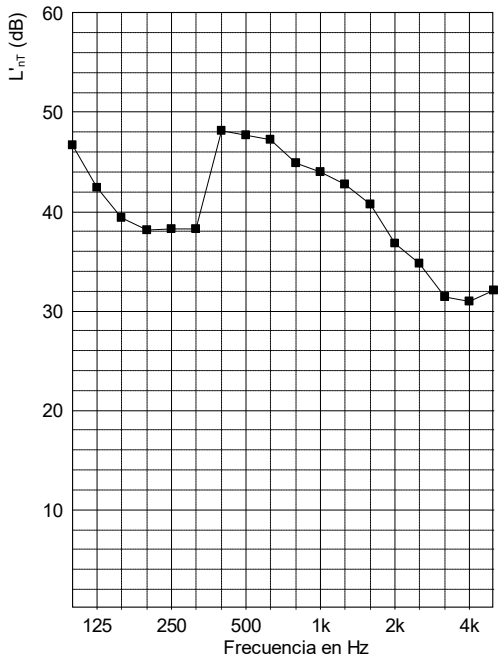
Aïllament acústic al soroll aeri



Frec.	D_{nT}
100	46.6
125	45.7
160	43.4
200	40.5
250	41.5
315	48.1
400	55.5
500	59.8
630	63.4
800	66.6
1000	68.3
1250	70.6
1600	74.4
2000	74.1
2500	76.3
3150	77.7
4000	79.9
5000	81.2
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 56 dB

Aïllament acústic al soroll estructural

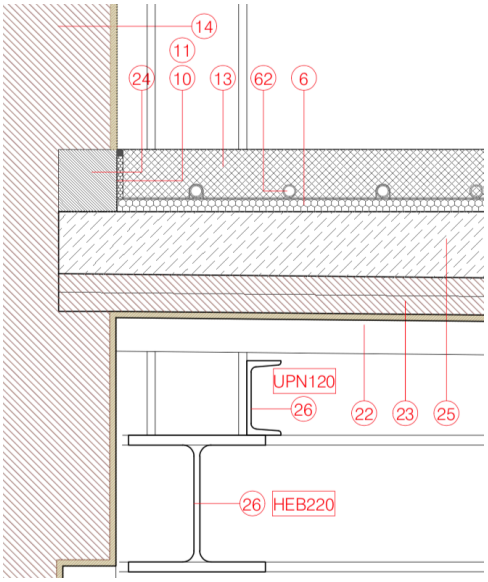


Frec.	L'nT
100	46.7
125	42.5
160	39.4
200	38.1
250	38.3
315	38.3
400	48.2
500	47.7
630	47.3
800	44.9
1000	44.0
1250	42.7
1600	40.7
2000	36.8
2500	34.8
3150	31.5
4000	30.9
5000	32.1
Hz	dB

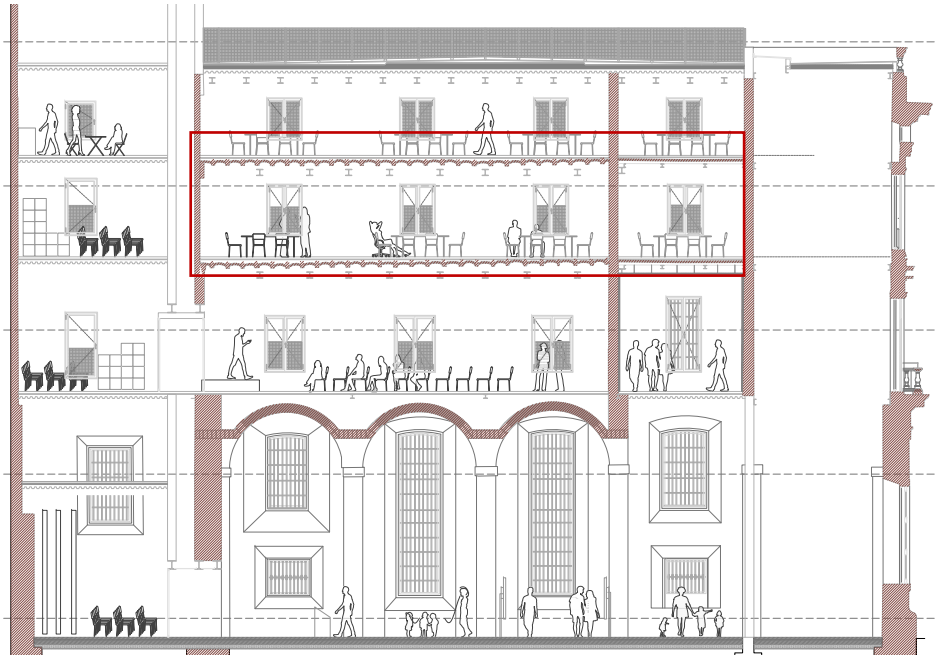
$L'_{nT,W}$ = 46 dB

5.3.3 Forjat volta ceràmica

Les plantes segona i tercera (espais de treball) disposen de forjat existent format per bigues de fusta i revoltó ceràmic amb un recrescut de 5cm i paviment d'acabat de formigó alleugerit tal i com es mostra al següent esquema.

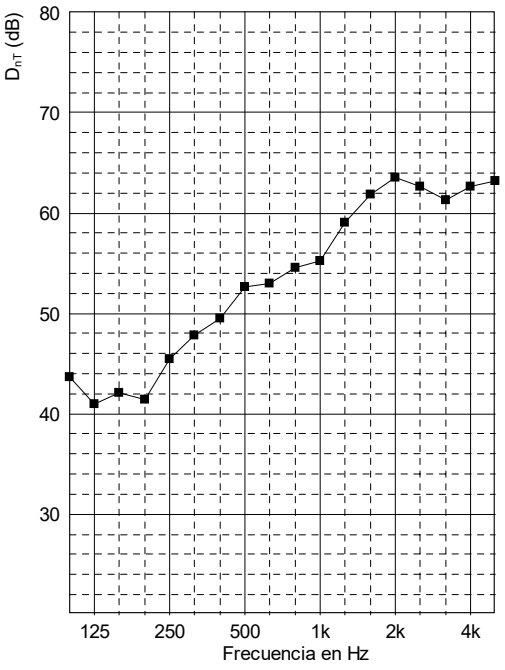


6. Panell de climatització radiant poliestirè expandit 2cm
10. Junta perimetral d'espuma de polietilè 8mm
11. Segellat
13. Paviment formigó armat 8cm
14. Paret existent
22. Bigues de fusta existents
23. Revoltó existent format per dues capes de peça ceràmica de 3cm cadascuna
24. Reomplert de la volta
25. Reomplert del revoltó abm morter lleuger fins a enrasar amb les biguetes. Per sobre, capa de compressió de formigó armat 5cm
26. Bigues metàl·liques
62. Terra radiant



L'aïllament acústic al soroll aeri i estructural de la composició de forjat descrita és el que es mostra a les següents taules i gràfiques.

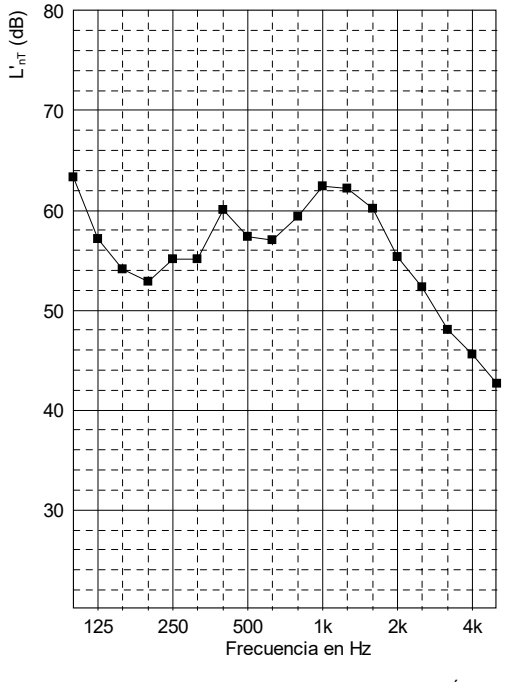
Aïllament acústic al soroll aeri



Frec.	D_{nT}
100	43.7
125	41.0
160	42.1
200	41.4
250	45.5
315	47.8
400	49.5
500	52.7
630	53.0
800	54.5
1000	55.2
1250	59.1
1600	61.8
2000	63.5
2500	62.7
3150	61.3
4000	62.6
5000	63.2
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 54 dB

Aïllament acústic al soroll estructural



Frec.	L'nT
100	63.3
125	57.2
160	54.1
200	52.9
250	55.1
315	55.1
400	60.0
500	57.4
630	57.0
800	59.4
1000	62.4
1250	62.2
1600	60.2
2000	55.3
2500	52.3
3150	48.1
4000	45.5
5000	42.7
Hz	dB

$L'_{nT,W}$ = 62 dB

5.3.4 Forjat espai immersiu

L'espai immersiu és un espai sorollós que limita amb l'espai expositiu de planta baixa, l'espai expositiu polivalent de planta primera i l'espai de treball de planta segona.

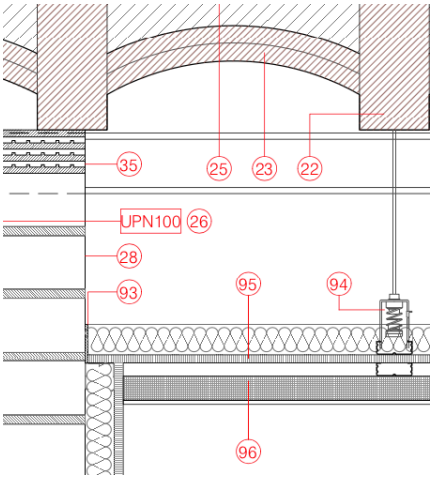
Aquesta sala s'aïllarà respecte els espais del seu entorn per tal de garantir que no es generen molèsties ni interferències en les diferents activitats.

Per a l'aïllament acústic d'aquesta sala es realitzarà un paviment flotant, sostre d'aïllament acústic i extradossat de parets.

En aquest capítol es presenta l'aïllament acústic dels dos forjats de la sala tenint en compte totes les solucions constructives de l'espai immersiu.

El forjat inferior de la sala és un forjat col·laborant (6+8) amb paviment flotant i el forjat superior està format per revoltons ceràmics i inclou un fals sostre d'aïllament acústic tal i com es mostra a les següents imatges.

El paviment flotant de l'espai immersiu inclourà bandes perimetrals de polietilè reticulat 5mm per tal de garantir que la llosa d'acabat no es troba en contacte amb les parets estructurals de la sala.



Paviment superior: Panell de climatització radiant poliestirè expandit 2cm i paviment formigó armat 8cm

22. Bigues de fusta existents

23. Revoltó existent format per dues capes de peça ceràmica de 3cm cadascuna

25. Reomplert del revoltó abm morter lleuger fins a enrasar amb les biguetes. Per sobre, capa de compressió de formigó armat 5cm

26. Bigues metàl·liques

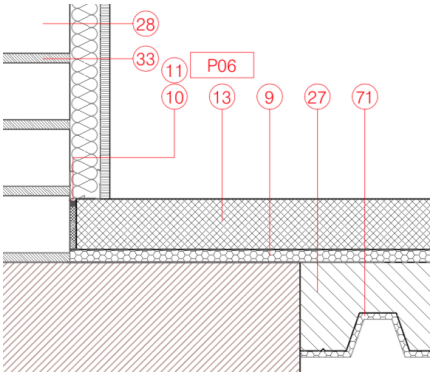
28. Maó ceràmic perforat 14cm

35. Rasilla ceràmica

94. Antivibratori

95. Cel ras acústic format per una placa de guix lamiant I llana de roca de 40mm i 50kg/m3

96. Sostre fonoabsorbent continu 4cm de panel de llana de roca.



9. Panell d'aglomerat de poliuretà 2cm i 150kg/m3 amb film de protecció

10. Junta perimetral de polietilè expandit 8mm

11. Segellat de ciment cola

13. Paviment de formigó armat 8cm

27. Forjat col·laborant 6+8cm

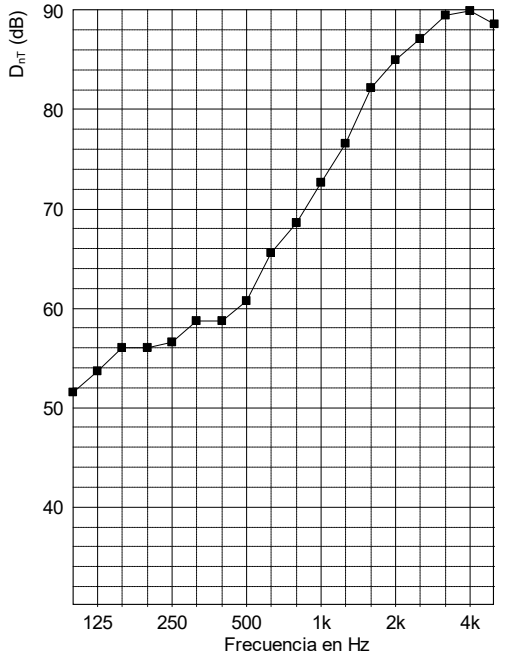
28. Maó ceràmic perforat 14 cm

33. Morter de ciment

71. Projectat acústic fonoabsorbent de 4,5cm sobre xapa col·laborant

A continuació es presenta l'aïllament acústic al soroll aeri i estructural entre l'espai immersiu i els espais inferior (exposicions PB) i superior (E.Treball P2).

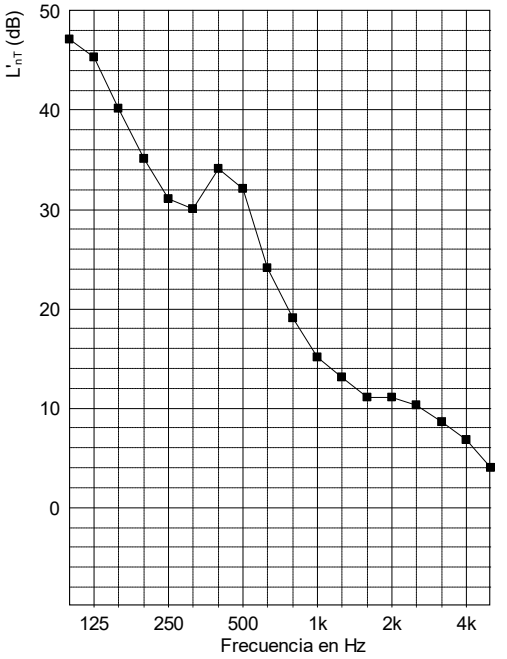
Aïllament acústic al soroll aeri (E.Immersiu – Exposicions PB)



Frec.	D_{nT}
100	51.5
125	53.6
160	56.0
200	56.1
250	56.6
315	58.7
400	58.7
500	60.8
630	65.6
800	68.6
1000	72.6
1250	76.5
1600	82.2
2000	85.0
2500	87.2
3150	89.5
4000	89.9
5000	88.6
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 66 dB

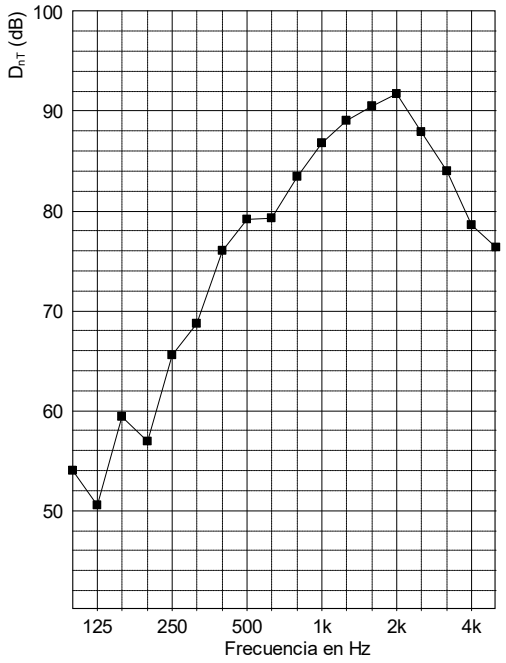
Aïllament acústic al soroll estructural (E.Immersiu – Exposicions PB)



Frec.	L'_{nT}
100	47.1
125	45.3
160	40.1
200	35.1
250	31.0
315	30.1
400	34.1
500	32.0
630	24.1
800	19.1
1000	15.1
1250	13.1
1600	11.1
2000	11.1
2500	10.3
3150	8.6
4000	6.8
5000	4.1
Hz	dB

$L'_{nT,W}$ = 33 dB

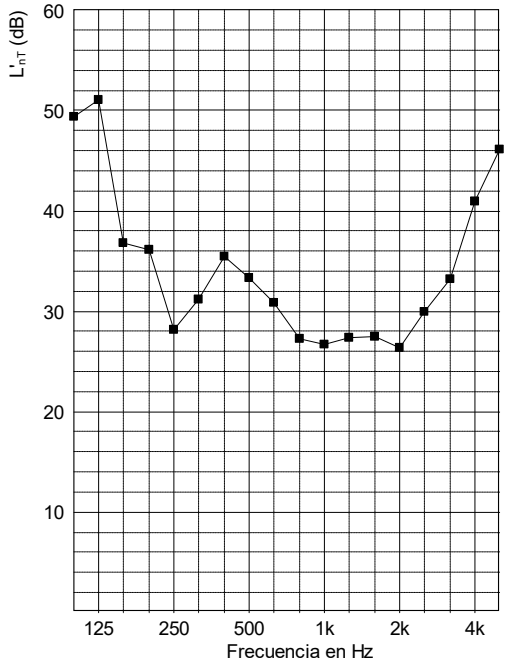
Aïllament acústic al soroll aeri (E.Immersiu – E.Treball P2)



Frec.	D_{nT}
100	54.0
125	50.5
160	59.4
200	56.9
250	65.6
315	68.7
400	76.1
500	79.1
630	79.3
800	83.4
1000	86.8
1250	89.0
1600	90.5
2000	91.7
2500	87.9
3150	84.0
4000	78.6
5000	76.4
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 72 dB

Aïllament acústic al soroll estructural (E.Immersiu – E.Treball P2)



Frec.	L'_{nT}
100	49.3
125	51.1
160	36.8
200	36.1
250	28.1
315	31.2
400	35.4
500	33.3
630	30.9
800	27.3
1000	26.7
1250	27.3
1600	27.5
2000	26.4
2500	29.9
3150	33.2
4000	41.0
5000	46.1
Hz	dB

$L'_{nT,W}$ = 41 dB

5.4 Parets interiors

Les parets interiors de l'edifici seran parets ceràmiques existents o de nova construcció excepte per a les divisions dels espais de treball que s'emprarà una solució constructiva d'envà de guix laminat per tal de proporcionar versatilitat a l'espai.

En aquesta secció es presenta l'estudi d'aïllament acústic de cada composició de divisòria interior.

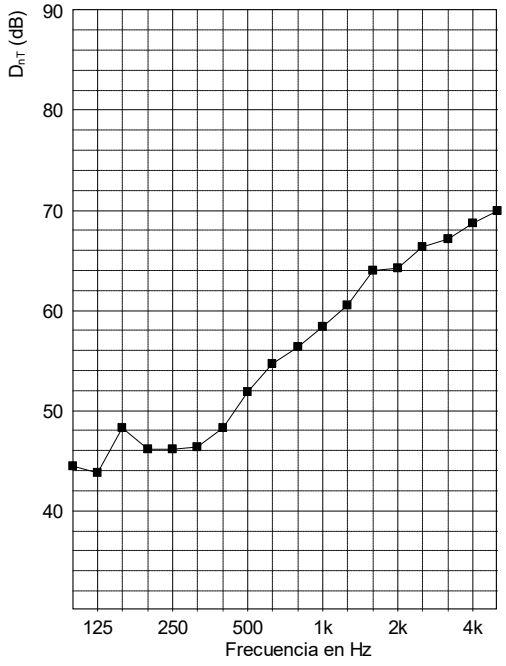
Els càlculs s'han realitzat mitjançant els programes de predicció INSUL i Acoubat dBMAT.

5.4.1 Zones comuns i circulació

La paret dels espais comuns i nuclis de circulació és una paret ceràmica formada per maó massís de 30cm de gruix. Aquesta paret separa els nuclis dels espais d'exposició i espais de treball.

A la gràfica que es mostra a continuació es presenta l'aïllament acústic entre els nuclis de circulació i les sales expositives i espais de treball.

Aïllament acústic al soroll aeri (Zones comuns – Exposició i treball)



Frec.	D_{nT}
100	44.5
125	43.8
160	48.3
200	46.1
250	46.2
315	46.3
400	48.3
500	51.9
630	54.7
800	56.3
1000	58.4
1250	60.5
1600	64.0
2000	64.3
2500	66.4
3150	67.2
4000	68.7
5000	69.9
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 56 dB

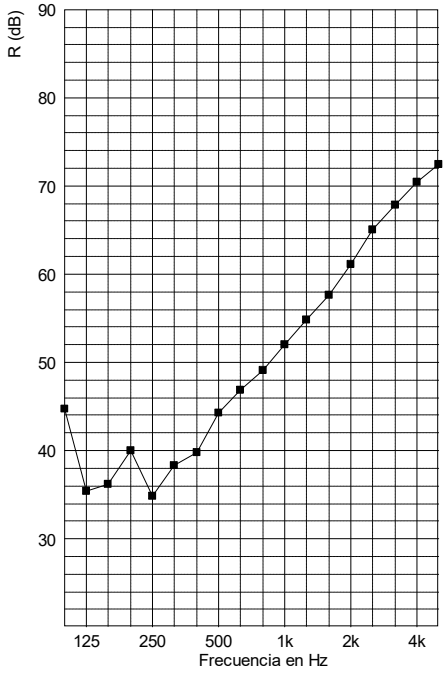
5.4.2 Divisòries de serveis

Les parets de separació entre els serveis i els vestíbuls de circulació i parets interiors de serveis són parets ceràmiques formades per maó foradat (gero) de 150mm de gruix.

Entre els serveis i els espais expositius o espais de treball hi haurà una paret doble ceràmica de 30cm de formació dels patis d'instal·lacions.

A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta l'índex de reducció sonora de la paret i l'aïllament acústic entre els serveis i els vestíbuls.

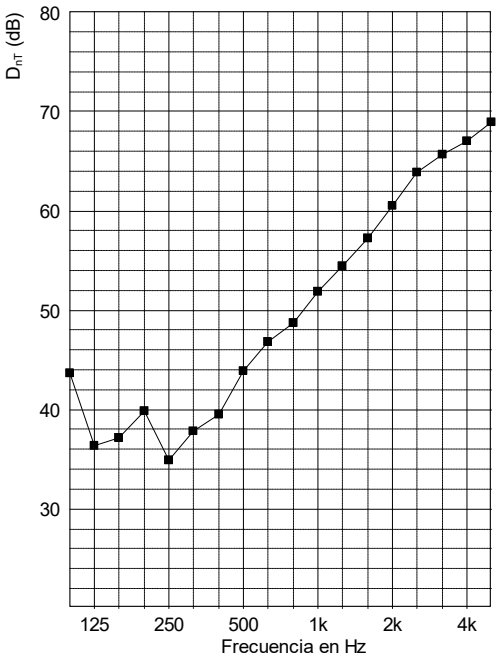
Índex de reducció sonora (Paret gero 150mm)



Frec.	R
100	44.7
125	35.4
160	36.2
200	40.0
250	34.8
315	38.3
400	39.8
500	44.3
630	46.9
800	49.1
1000	52.0
1250	54.8
1600	57.6
2000	61.1
2500	65.0
3150	67.9
4000	70.4
5000	72.5
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 49 (-2;-5) dB
R_{rosa} = 48 dB(A)
$R_{trafico}$ = 43 dB(A)

Aïllament acústic al soroll aeri (Serveis - Vestíbul)



Frec.	D_{nT}
100	43.6
125	36.4
160	37.1
200	39.8
250	34.9
315	37.8
400	39.5
500	43.8
630	46.8
800	48.7
1000	51.8
1250	54.4
1600	57.2
2000	60.5
2500	63.9
3150	65.7
4000	67.0
5000	68.9
Hz	dB

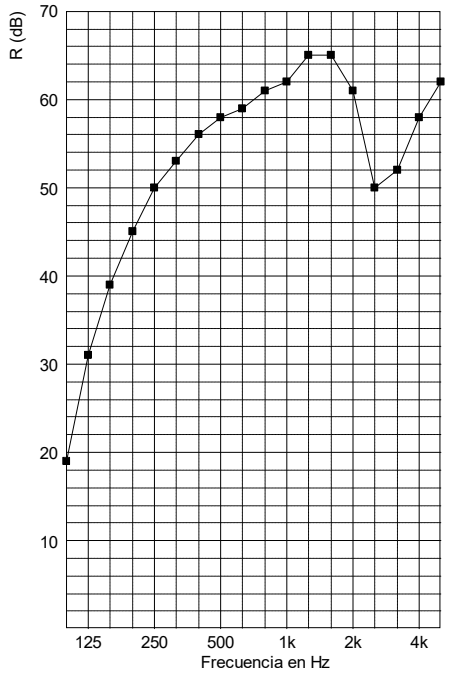
$D_{nT,A}$ = 47 dB

5.4.3 Divisòria entre espais de treball

Per tal de permetre flexibilitat a l'hora de dividir els espais de treball, la divisió d'aquestes sales es realitzarà amb envans de guix laminat formats per una estructura metàl·lica de 48mm amb llana de roca 40mm i 70kg/m3 i doble placa de guix laminat 15mm per ambdues cares.

Cal tenir en compte que la climatització d'aquestes sales és comú i que, per tant, es trobaran comunicades a través dels conductes d'impulsió de clima.

A la gràfica que es mostra a continuació es presenta l'índex de reducció sonora dels envans descrits.



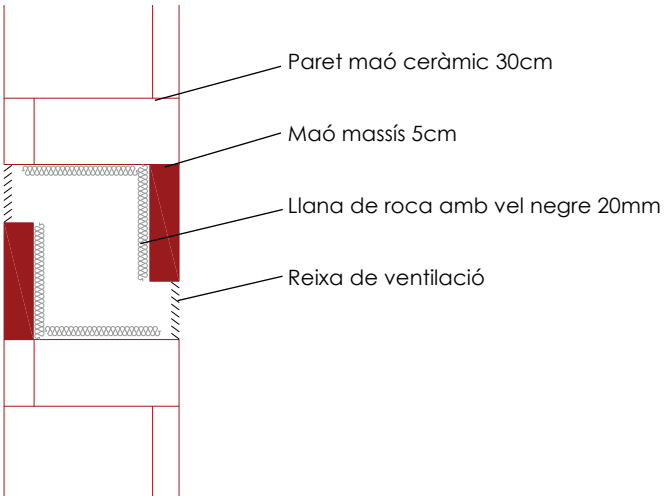
Frec.	R
100	19.0
125	31.0
160	39.0
200	45.0
250	50.0
315	53.0
400	56.0
500	58.0
630	59.0
800	61.0
1000	62.0
1250	65.0
1600	65.0
2000	61.0
2500	50.0
3150	52.0
4000	58.0
5000	62.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 52 (-5;-13) dB
R_{rosa} = 48 dB(A)
$R_{trafico}$ = 41 dB(A)

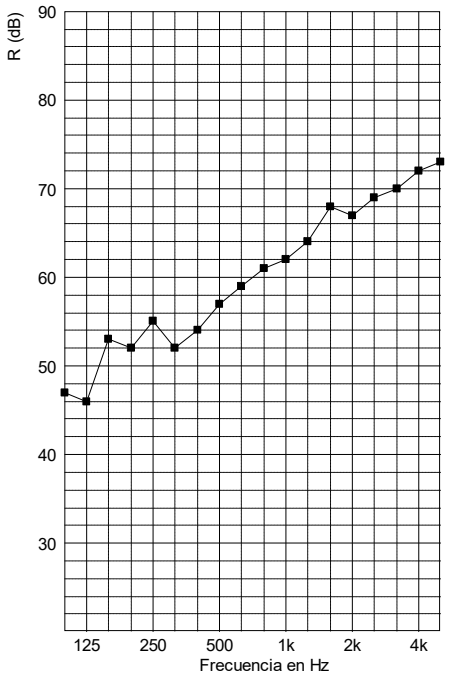
5.4.4 Divisòria entre espais de treball i circulació central

La paret de separació entre els espais de treball i la circulació central de la planta estarà formada per les parets ceràmiques existents de maó massís de 30cm.

Aquestes parets inclouran portes de doble fulla i reixes acústiques de d'extracció d'aire.



A la gràfica que es mostra a continuació es presenta l'índex de reducció sonora de la paret cega.



Frec.	R
100	47.0
125	46.0
160	53.0
200	52.0
250	55.0
315	52.0
400	54.0
500	57.0
630	59.0
800	61.0
1000	62.0
1250	64.0
1600	68.0
2000	67.0
2500	69.0
3150	70.0
4000	72.0
5000	73.0
Hz	dB

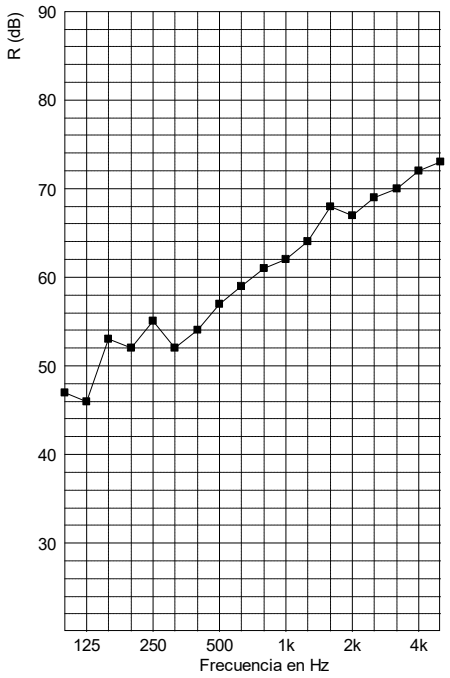
R_W (C;C_{tr}) = 62 (-1;-4) dB
R_{rosa} = 61 dB(A)
$R_{trafico}$ = 57 dB(A)

5.4.5 Patis d'instal·lacions

Els patis d'instal·lacions per on circulen els conductes de climatització de l'edifici limiten amb els espais d'exposició i espais de treball, així com els serveis de les plantes.

Estaran formats per parets de maó foradat (gero) de 30cm en tot el seu perímetre.

A la gràfica que es mostra a continuació es presenta l'índex de reducció sonora de la paret descrita.



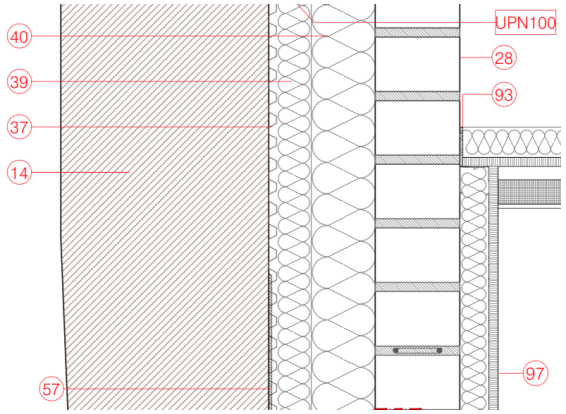
Frec.	R
100	47.0
125	46.0
160	53.0
200	52.0
250	55.0
315	52.0
400	54.0
500	57.0
630	59.0
800	61.0
1000	62.0
1250	64.0
1600	68.0
2000	67.0
2500	69.0
3150	70.0
4000	72.0
5000	73.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 62 (-1;-4) dB
R_{rosa} = 61 dB(A)
$R_{trafico}$ = 57 dB(A)

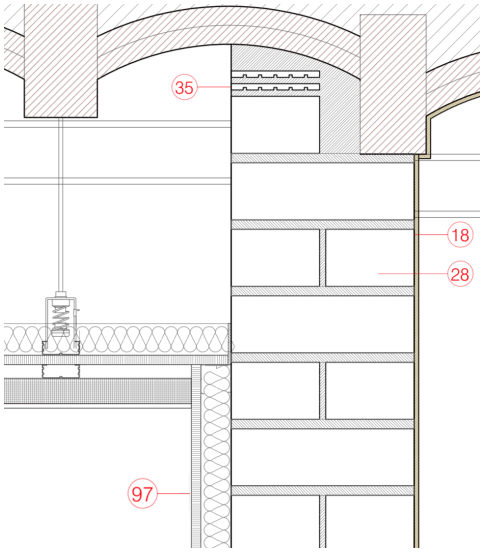
5.4.6 Espai immersiu

Les parets de l'espai immersiu són parets existents de maó massís de 30cm a les quals s'hi realitzarà també un extradossat de guix laminat amb una estructura metàl·lica de 48mm amb llana de roca a la cavitat i una placa de guix laminat de 15mm per tal d'evitar la transmissió sonora entre espais a través de parets i per vies secundàries.

L'extradossat acústic de l'espia immersiu es realitzarà a totes les parets, incloent la de façana per tal d'evitar transmissió de soroll per vies secundàries.

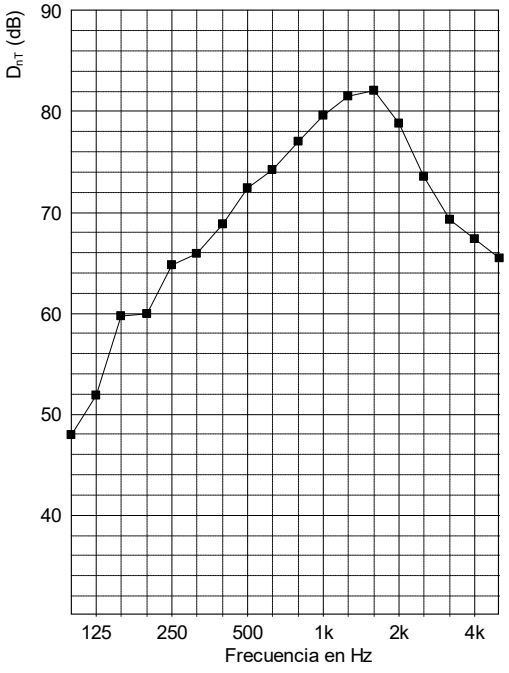


14. Paret de façana existent
28. Maó ceràmic perforat 14 cm
37. Làmina drenant
39. Poliestirè extruit (XPS) 5cm
40. Poliestirè extruit (XPS) 10cm
57. Petina metàl·lica
93. Banda de neoprè
97. Extradossat acústic format per perfils de 48mm, aïllament interior de llana de roca 70kg/m3 i 40mm i avabat amb una placa de guix laminat 15mm segellada i pintada.



18. Revestiment de lletada de calç
28. Maó ceràmic perforat 14 cm
37. Làmina drenant
35. Rasilla ceràmica
97. Extradossat acústic format per perfils de 48mm, aïllament interior de llana de roca 70kg/m3 i 40mm i avabat amb una placa de guix laminat 15mm segellada i pintada.

L'aïllament acústic entre aquesta sala i l'espai expositiu polivalent contigu, tenint en compte també el paviment flotant i el sostre d'aïllament acústic descrits anteriorment, és el que es mostra a la següent taula i gràfica.



Frec.	D_{nT}
100	47.9
125	51.9
160	59.7
200	60.0
250	64.8
315	65.9
400	68.9
500	72.4
630	74.3
800	77.0
1000	79.6
1250	81.5
1600	82.1
2000	78.8
2500	73.5
3150	69.3
4000	67.4
5000	65.4
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 70 dB

5.5 Portes i fusteries interiors de l'edifici

S'avaluen també les condicions acústiques de les portes i tancaments interiors de l'edifici.

5.5.1 Porta d'accés a l'espai expositiu de planta baixa

Els accessos a l'espai expositiu de planta baixa es realitzen a través dels vestíbuls mitjançant una porta de quatre batents metàl·lica del tipus Fosters Fuego Light EI60 C5. La porta inclou galzes perimetrals i junta inferior amb burlet.

Segons detalls del fabricant, la porta aporta un índex de reducció al soroll Rw 47 dB.

Des de l'exterior, l'accés a la sala expositiva es realitza a través de dues portes amb vestíbul intermig tal i com demana la normativa per a activitats de Grup I.

La porta que separa la sala principal del magatzem serà de la mateixa tipologia.

5.5.2 Tancaments espais expositius (P1)

Els espais expositius de planta primera disposaran de porta d'accés metàl·lica de doble fulla del tipus Foster Presto 50 estàndard.

La porta disposa de galze perimetral i junta inferior amb burlet. El vidre és laminar de 20mm.

Segons detalls del fabricant, la porta aporta un índex de reducció al soroll Rw 42 dB.

5.5.3 Espai immersiu

Com en els espais expositius, la porta d'accés a l'espai immersiu serà metàl·lica de doble fulla del tipus Foster Presto 50 estàndard.

La porta disposa de galze perimetral i junta inferior amb burlet. El vidre és laminar de 20mm.

Segons detalls del fabricant, la porta aporta un índex de reducció al soroll Rw 42 dB.

5.5.4 Tancaments espais de treball (P2 i P3)

Els espais de treball de planta segona i tercera disposaran de porta d'accés metàl·lica de doble fulla del tipus Foster Presto XS Estándard.

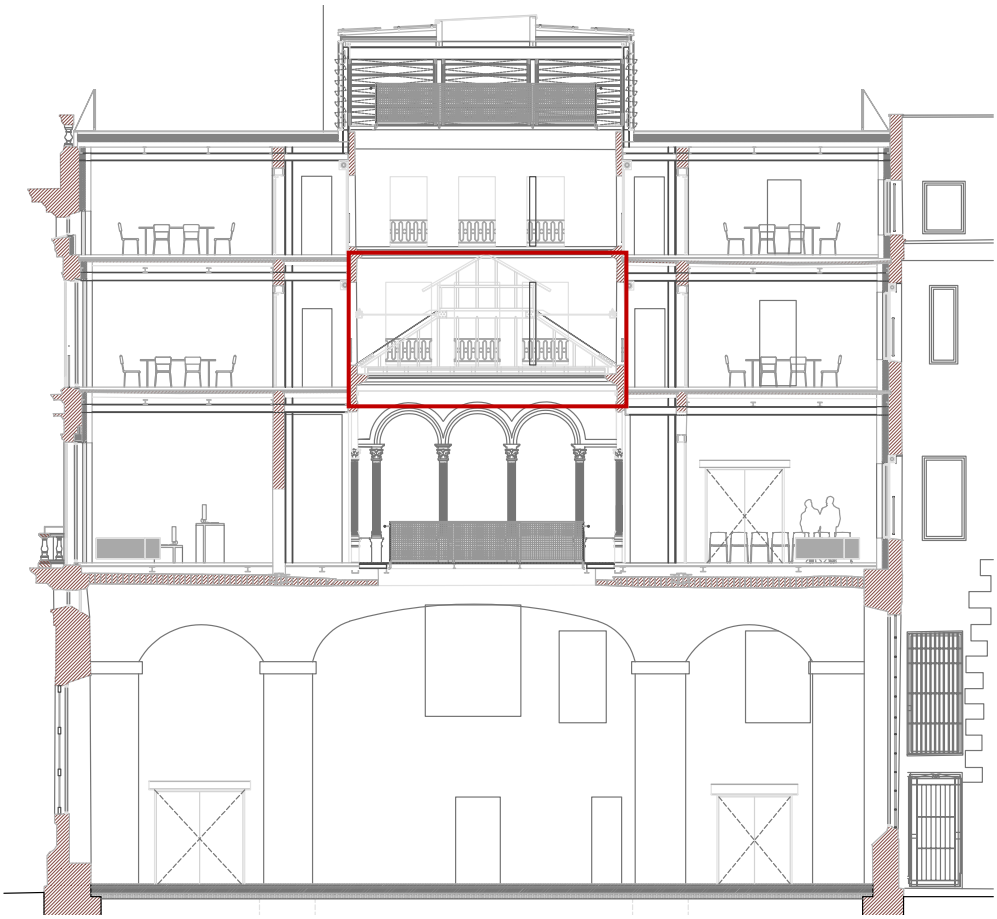
La porta disposa de galze perimetral i junta inferior amb burlet. El vidre és laminar de composició 4+4.

Segons detalls del fabricant, la porta aporta un índex de reducció al soroll Rw 35 dB.

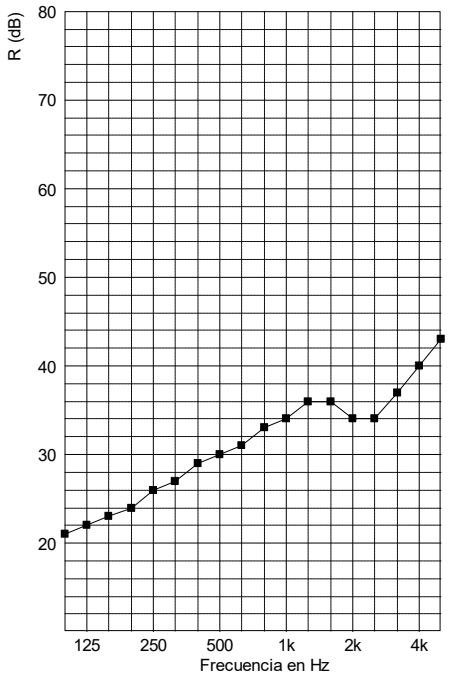
5.5.5 Lluernari interior

Tal i com s'ha vist anteriorment, l'edifici disposa d'un lluernari interior de separació entre les plantes d'espais expositius i les plantes d'espais de treball.

L'estructura del lluernari existent es mantindrà i els vidres seran laminars del tipus 33.1.



L'índex de reducció sonora d'aqueta composició de vidre és el que es mostra a la següent gràfica i taula.



Frec.	R
100	21.0
125	22.0
160	23.0
200	24.0
250	26.0
315	27.0
400	29.0
500	30.0
630	31.0
800	33.0
1000	34.0
1250	36.0
1600	36.0
2000	34.0
2500	34.0
3150	37.0
4000	40.0
5000	43.0
Hz	dB

R_W (C;C_{tr}) = 33 (0;-3) dB
R_{rosa} = 33 dB(A)
$R_{trafico}$ = 30 dB(A)

5.6 Valoració final de l'aïllament acústic

A les taules que es mostren a continuació es presenta un resum de l'aïllament acústic assolit per les diferents divisòries l'edifici i se'n comparen els resultats amb els requeriments i recomanacions acústiques a complir essent:

- OMB: Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica
- CTE-DB-HR: Codi Tècnic de l'edificació

Es recorda, que els càlculs han estat realitzats mitjançant els programes de predicció acústica Insul i Acoubat dBMAT.

5.6.1 Cobertes

COBERTA	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit (OMB i CTE)
Coberta amb lluernaris	$D_{2mnT,Atr}$ = 49 dBA	$D_{2mnT,Atr} \geq$ 37 dBA
Coberta instal·lacions (vertical)	D_{nTA} = 57 dBA $L'_{nT,w}$ =40 dBA	$D_{nTA} \geq$ 55 dBA $L'_{nT,w} \leq$ 60 dBA
Coberta instal·lacions (espai de treball)	D_{nTA} = 69 dBA $L'_{nT,w}$ = 33 dBA	

5.6.2 Façanes

FAÇANES: Sala expositiva i concerts PB (Activitat de Grup I)	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit (OMB)
La Rambla 65 < Ld ≤ 70 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 48 dBA	$D_{2mnT,Atr} \geq$ 45 dBA
Passatge 60 < Ld ≤ 65 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 55 dBA	$D_{2mnT,Atr} \geq$ 55 dBA (*)

(*) Per poder garantir que no es supera el nivell d'immissió exterior en horari vespertí als edificis veïns

FAÇANA: Espai immersiu P1 (Activitat de Grup II)	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit (OMB)
Passatge 60 < Ld ≤ 65 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 51 dBA	$D_{2mnT,Atr} \geq$ 50 dBA (*)

(*) Per poder garantir que no es supera el nivell d'immissió exterior en horari vespertí als edificis veïns

FAÇANA Espais expositius i espais de treball	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit (OMB)
La Rambla 65 < Ld ≤ 70 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 41 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ ≥ 37 dBA
Passatge (espais expositius) 60 < Ld ≤ 65 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 44 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ ≥ 32 dBA
Passatge (espais de treball) 60 < Ld ≤ 65 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ = 41 dBA	$D_{2mnT,Atr}$ ≥ 32 dBA

5.6.3 Aïllament acústic de forjats

FORJAT	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit (CTE-DB-HR)
P1-PB Espai expositiu (volta existent)	$D_{nT,A}$ = 63 dBA $L'_{nT,w}$ =35 dBA	$D_{nT,A}$ ≥ 50 dBA $L'_{nT,w}$ ≤ 65 dBA
P1-PB Espai expositiu (forjat col·laborant)	$D_{nT,A}$ = 56 dBA $L'_{nT,w}$ = 46 dBA	
P1-PB Espai immersiu (forjat col·laborant + llosa flotant)	$D_{nT,A}$ = 66 dBA $L'_{nT,w}$ = 33 dBA	$D_{nT,A}$ ≥ 55 dBA $L'_{nT,w}$ ≤ 60 dBA
P1-P2 Espai immersiu (forjat revoltons + sostre acústic)	$D_{nT,A}$ = 72 dBA $L'_{nT,w}$ = 41 dBA	$D_{nT,A}$ ≥ 55 dBA $L'_{nT,w}$ ≤ 60 dBA
P2 i P3 Espais de treball (forjat revoltons)	$D_{nT,A}$ = 54 dBA $L'_{nT,w}$ = 62 dBA	$D_{nT,A}$ ≥ 50 dBA $L'_{nT,w}$ ≤ 65 dBA

5.6.4 Aïllament acústic de divisòries interiors de l'edifici

A la taula que es mostra a continuació es presenten els resultats d'aïllament acústic de les diferents divisòries i es comparen amb els valors exigits pel CTE-DB-HR.

PARETS INTERIORS	Aïllament acústic assolit	Aïllament acústic exigit CTE-DB-HR
Espais de treball/exposició – Escales i circulacions	D_{nTA} = 56 dBA	$D_{,nTA} \geq$ 50 dBA
Paret mitgera PB	D_{nTA} = 64 dBA	
Paret mitgera P1, P2, P3	D_{nTA} = 59 dBA	
Espais de treball – circulació (amb portes)	$R_{,A\ paret}$ = 61 dBA $R_{,A\ porta}$ = 35 dBA	$R_{A,\ paret} \geq$ 50 dBA $R_{A,\ porta} \geq$ 30 dBA
Espais de exposició – circulació (amb portes)	$R_{,A\ paret}$ = 61 dBA $R_{,A\ porta}$ = 42 dBA	$R_{A,\ paret} \geq$ 50 dBA $R_{A,\ porta} \geq$ 40 dBA
Espai expositiu – vestíbul (amb portes)	$R_{,A\ paret}$ = 70 dBA $R_{,A\ porta}$ = 47 dBA	$R_{A,\ paret} \geq$ 55 dBA $R_{A,\ porta} \geq$ 45 dBA
Serveis - vestíbul	D_{nTA} = 47 dBA	$D_{,nTA} \geq$ 45 dBA
Espais de treball	$R_{,A}$ = 48 dBA	$R_{,A} \geq$ 33 dBA
Patis instal·lacions de clima	$R_{,A}$ = 61 dBA	$R_{,A} \geq$ 45 dBA

6. ESTUDI DE CONDICIONAMENT ACÚSTIC

Tal i com s'ha comentat al capítol de normatives, no existeix un requeriment normatiu per a les diferents tipologies de sales de l'edifici (espais expositius audiovisuals i espais de treball).

Donada la gran volumetria dels espais expositius i la singularitat històrica i arquitectònica de l'edifici, es realitzaran actuacions de revestiment fonoabsorbent a les sales expositives per tal de reduir el temps de reverberació dels espais afectant el mínim possible al patrimoni arquitectònic d'e l'edifici.

Per al condicionament acústic de les sales d'exposició de l'edifici s'utilitzaran porticons fonoabsorbents formats per una xapa metàl·lica perforada amb farcit de llana mineral.

Per altra banda, a la sala principal de planta baixa també s'hi inclourà un projectat acústic fonoabsorbent als forjats col·laborants.

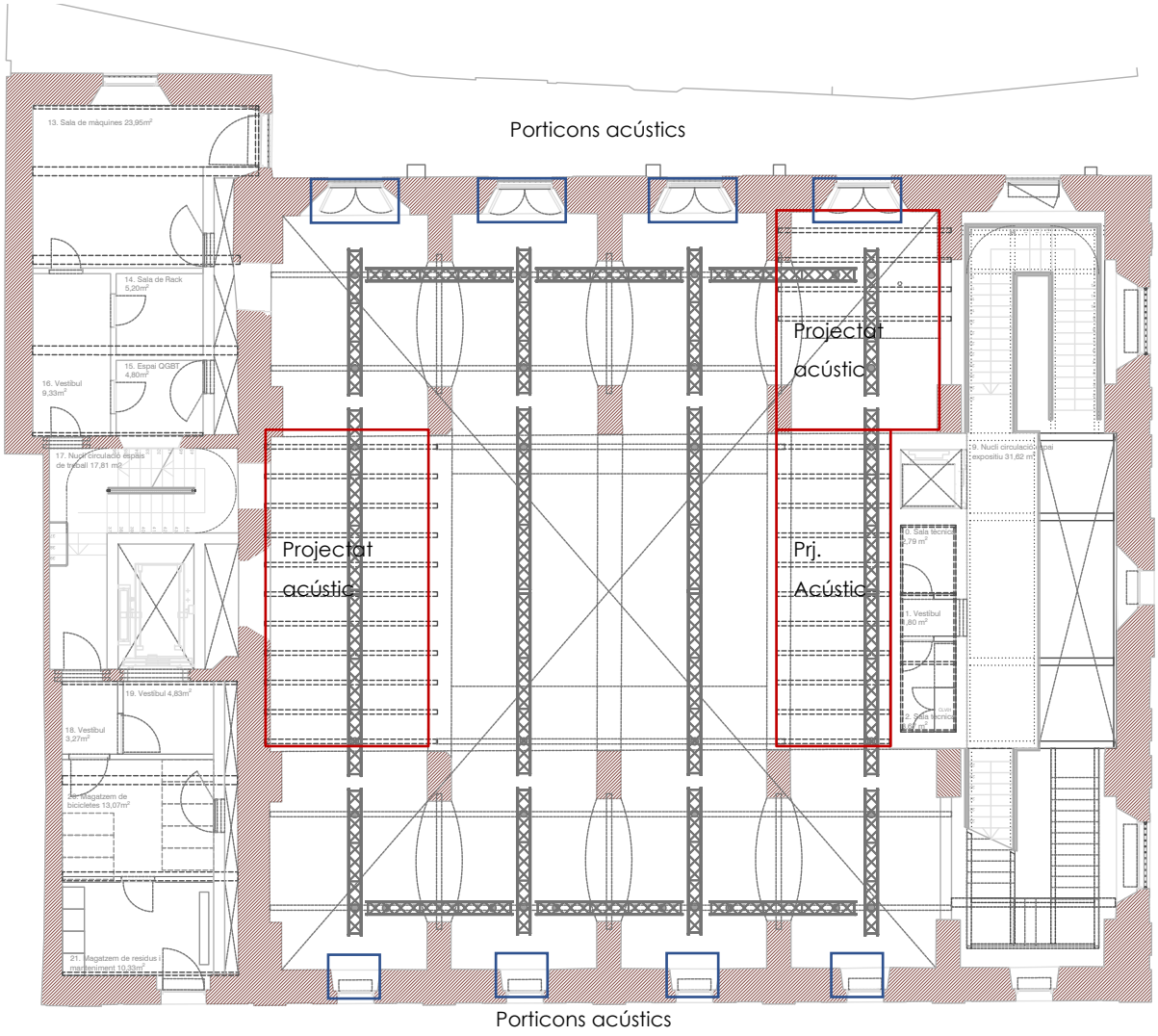
L'absorció dels materials acústics emprats, per bandes de freqüència, és el que es mostra a la següent taula.

Material	**Coeficient d'absorció**						
	125 Hz	250 Hz	500Hz	1000Hz	2000Hz	4000 Hz	α_m
Porticó de xapa perforada 18% amb llana de roca interior	0,20	0,49	0,96	0,94	0,72	0,59	0,9
Projectat acústic 25mm	0,1	0,35	0,65	0,65	0,70	0,70	0,7

6.1 <u>Sala d'exposicions i concerts de planta baixa</u>

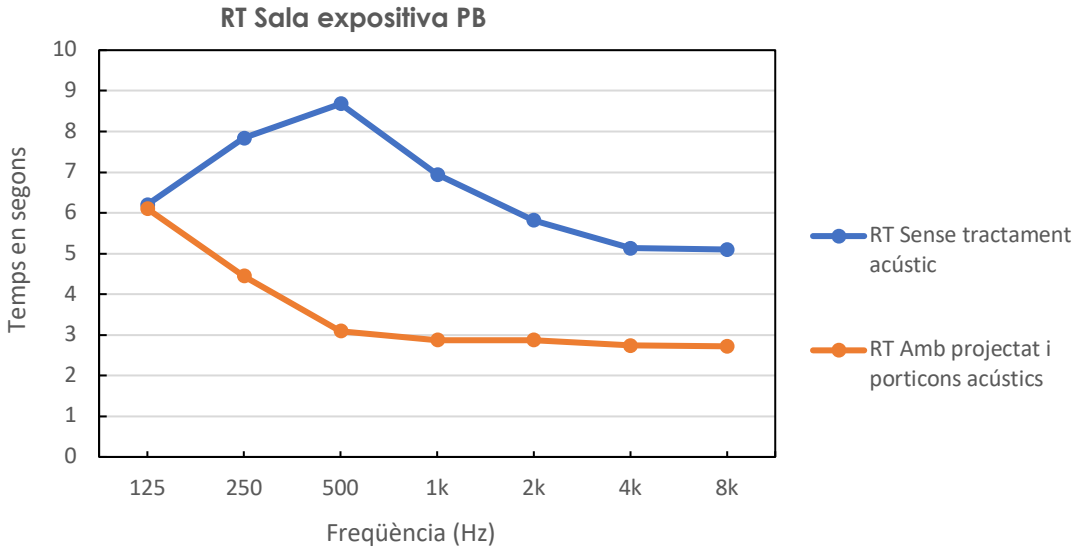
El condicionament acústic d'aquesta sala es realitza amb el projectat acústic de 25mm als forjats col·laborants i amb la instal·lació de porticons fonoabsorbents a totes les finestres.




Porticons acústics
Projectat acústic
Projectat acústic
Prj. Acústic
Porticons acústics

A la taula i gràfica que es mostren a continuació es presenta el temps de reverberació esperat a l'espai expositiu de planta baixa tenint en compte el tractament fonoabsorbent descrit en comparació amb la sala sense cap tractament acústic.

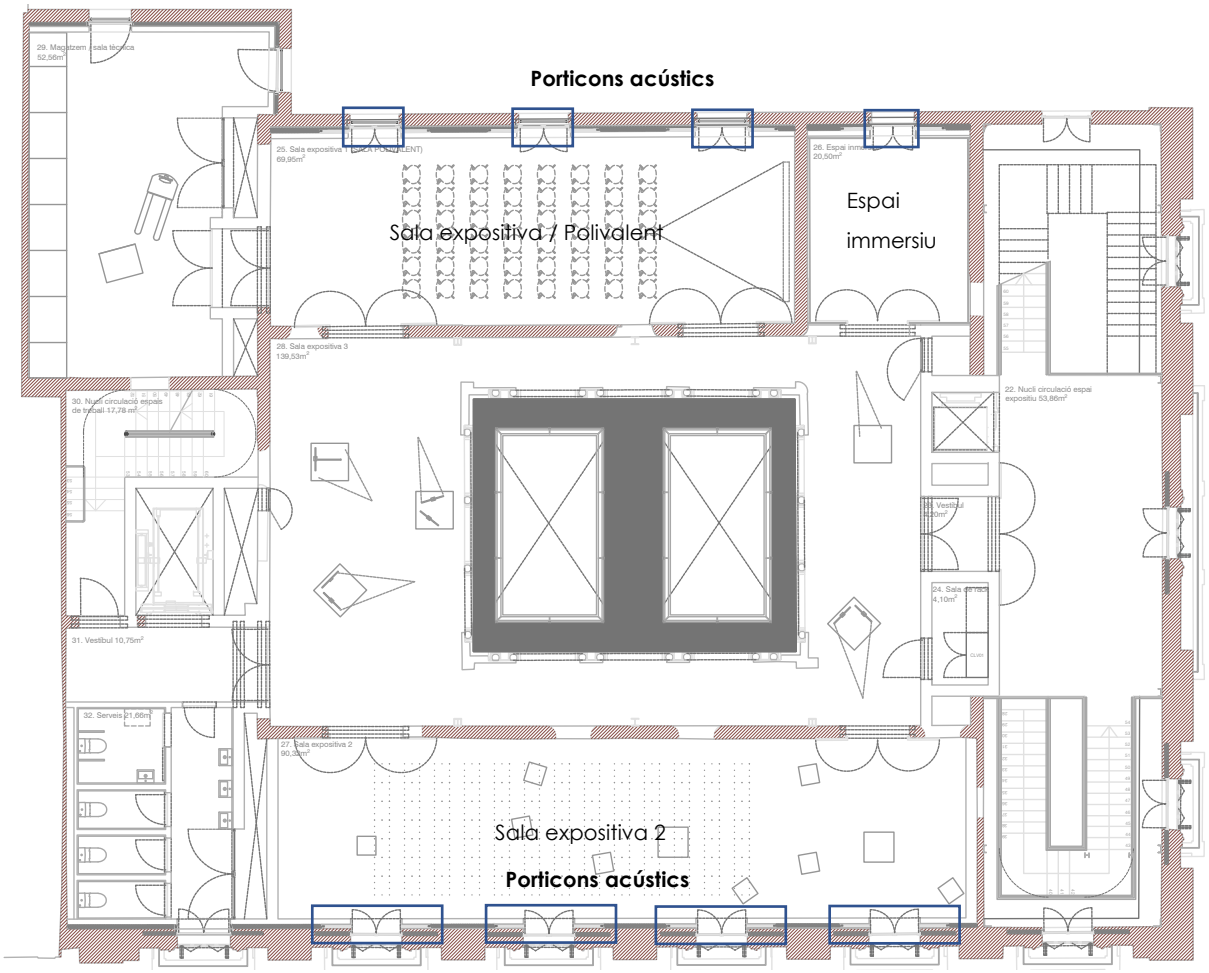
Sala expositiva PB	Temps de reverberació (segons)							RT mid
	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8kHz	
Sense tractament acústic	6,22	7,84	8,86	6,94	5,82	5,13	5,1	**7,81**
Amb projectat acústic i porticons absorbents	6,11	4,45	3,09	2,87	2,87	2,74	2,72	**2,98**

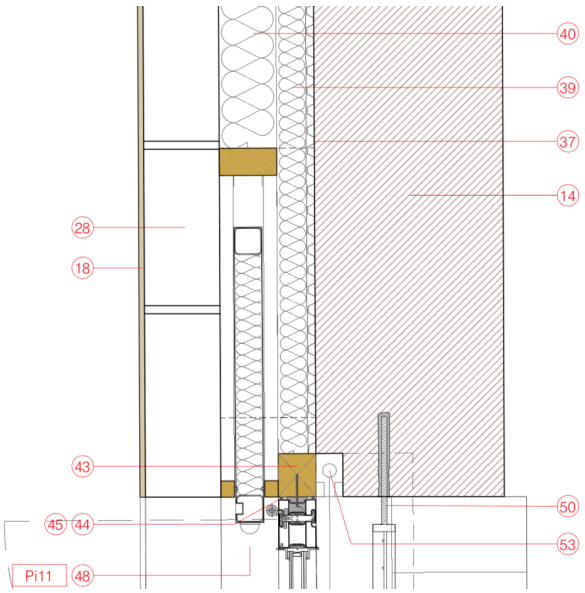


Tal i com s'observa a la taula i la gràfica anteriors, el temps de reverberació amb la instal·lació projectat acústic als forjats col·laborants i porticons fonoabsorbents, és notablement inferior al que tindria la sala sense cap tractament acústic.

6.2 Sales expositives planta primera

Per a les sales expositives de planta primera es realitzarà també un tractament acústic fonoabsorbent a paret utilitzant porticons de xapa perforada i farcit de llana de roca a totes les finestres.

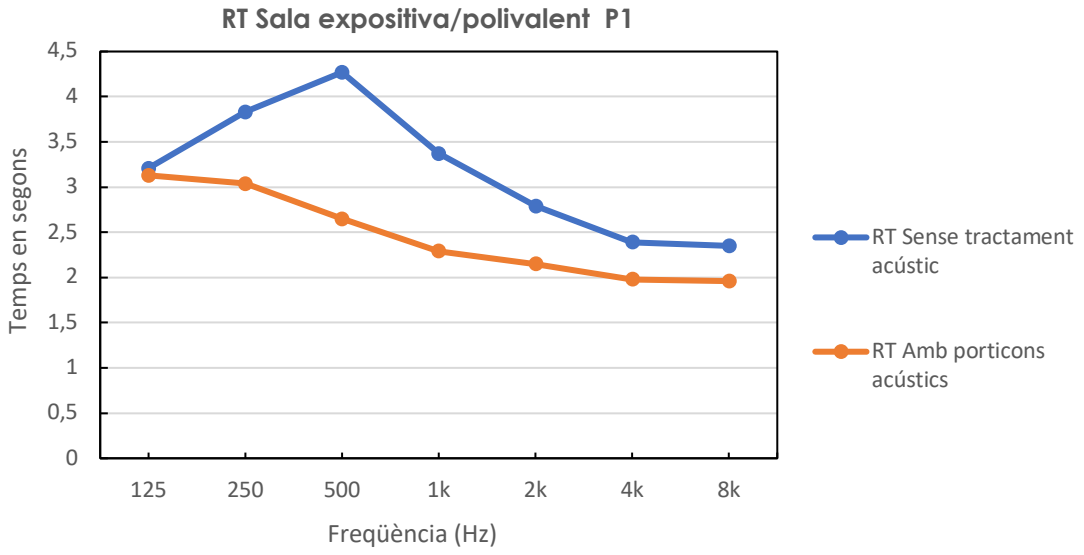




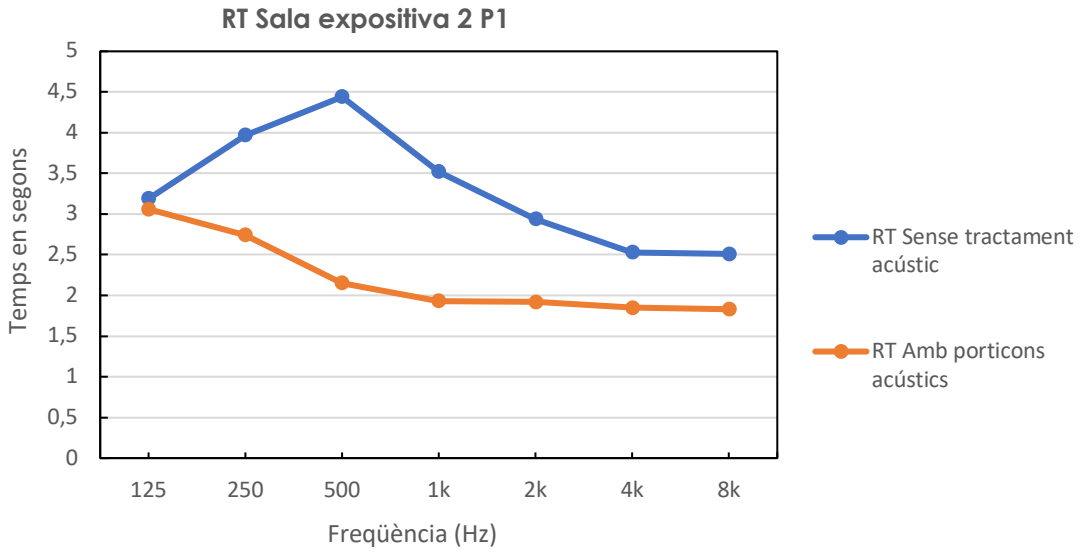
14. Paret de façana existent
18. Revestiment de lletada de calç
28. Maó ceràmic perforat 14 cm
37. Làmina drenant
39. Poliestirè extruit (XPS) 5cm
40. Poliestirè extruit (XPS) 10cm
43. Premarc de fusta
44-45. Junta perimetral d'estanqueïtat i segellat
48. Porticó interior corredis fonoabsorbent format per dues fulles de xapa perforada i farcit de llana de roca
50. Perns metàl·lics d'ancoratge
53. Cortina automática tallafocs

Tenint en compte els porticons acústics descrits, a les taules i gràfiques que es mostren a continuació es presenta el temps de reverberació esperat als diferents espais expositius en comparació a les mateixes sales sense tractament acústic.

Sala expositiva / Polivalent	Temps de reverberació (segons)							RT mid
	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8kHz	
Sense tractament acústic	3,21	3,83	4,27	3,37	2,79	2,39	2,35	**3,82**
Amb porticons absorbents	3,13	3,04	2,65	2,29	2,15	1,98	1,96	**2,47**

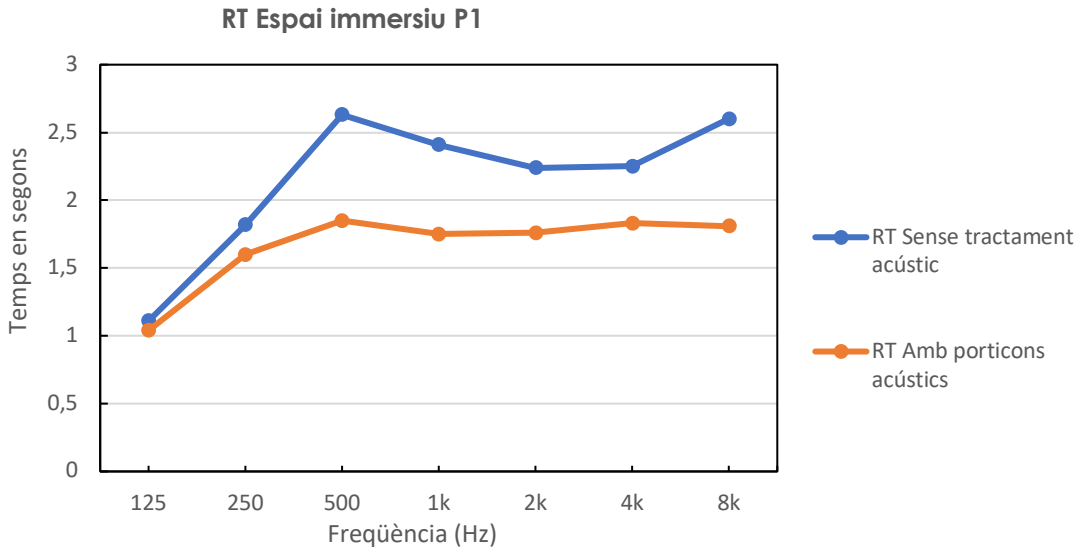


Sala expositiva 2	Temps de reverberació (segons)							RT mid
	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8kHz	
Sense tractament acústic	3,19	3,97	4,44	3,52	2,94	2,53	2,51	**3,98**
Amb porticons absorbents	3,06	2,74	2,15	1,93	1,92	1,85	1,83	**2,04**



L'espai immersiu disposa de parets i sostre amb extradossat de cartró-guix per a un millor aïllament acústic.

Espai immersiu	Temps de reverberació (segons)							RT mid
	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	8kHz	
Sense tractament acústic	1,11	1,82	2,63	2,41	2,24	2,25	2,60	**2,52**
Amb porticons absorbents	1,04	1,60	1,85	1,75	1,76	1,83	1,81	**1,80**



Tal i com s'observa a les taules i la gràfiques anteriors, el temps de reverberació amb porticons fonoabsorbents a les finestres, és notablement inferior al que tindrien les sales sense cap tractament acústic.

7. IMPACTE ACÚSTIC DE LES INSTAL·LACIONS I L'ACTIVITAT DE L'EDIFICI

Les principals fonts de soroll de l'edifici seran les instal·lacions de climatització, ubicades a la planta coberta de l'edifici, així com les activitats de la sala d'exposicions de planta baixa i l'espai immersiu.

La sala d'exposicions de la planta baixa pot tenir, puntualment, un ús d'activitats musicals i concerts, els quals es consideren activitat de Grup I amb nivell igual o inferior a 100 dB(A). En el cas de l'espai immersiu, les activitats habituals tenen un soroll que no superarà els 94 dBA, pertanyent doncs a les activitats de Grup II.

Així doncs, en aquesta secció s'avaluarà l'impacte acústic de les activitats i les instal·lacions i es definiran les mesures correctores necessàries per a garantir el compliment de l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica.

L'horari de funcionament de l'activitat i les seves instal·lacions serà exclusivament diürn (7-21h) i, per tant, no es tindran en compte les franges horàries vespertina i nocturna als càlculs d'impacte acústic en ambient interior i exterior.

Els càlculs s'han realitzat mitjançant fulles de càlcul i el programa de predicció SoundPlan.

7.1 Descripció de les fonts de soroll

Tal i com s'ha descrit, les activitats més sorolloses de l'edifici són la sala expositiva de planta baixa i l'espai immersiu ubicat a la planta primera, , amb nivells màxims de 100 dBA i 94 dBA respectivament.

Tal i com s'ha descrit al capítol d'aïllament acústic, per minimitzar l'impacte sonor cap als habitatges veïns més propers, aquests espais disposen de finestres acústiques.

Per altra banda, l'accés a l'espai expositiu de planta baixa es realitza des de i La Rambla mitjançant doble porta amb vestíbul intermig.

Les unitats de climatització i ventilació s'ubiquen a la planta coberta de l'edifici, excepte les unitats de climatització de les sales expositives que s'ubiquen als patis d'instal·lacions interiors i ventilen, a través de conducte, cap a la planta coberta. Les sales de treball disposaran de fancoils interiors.

A les plantes que es mostren a continuació es presenta la distribució d'instal·lacions de climatització de l'edifici.

Planta baixa: Espai expositiu



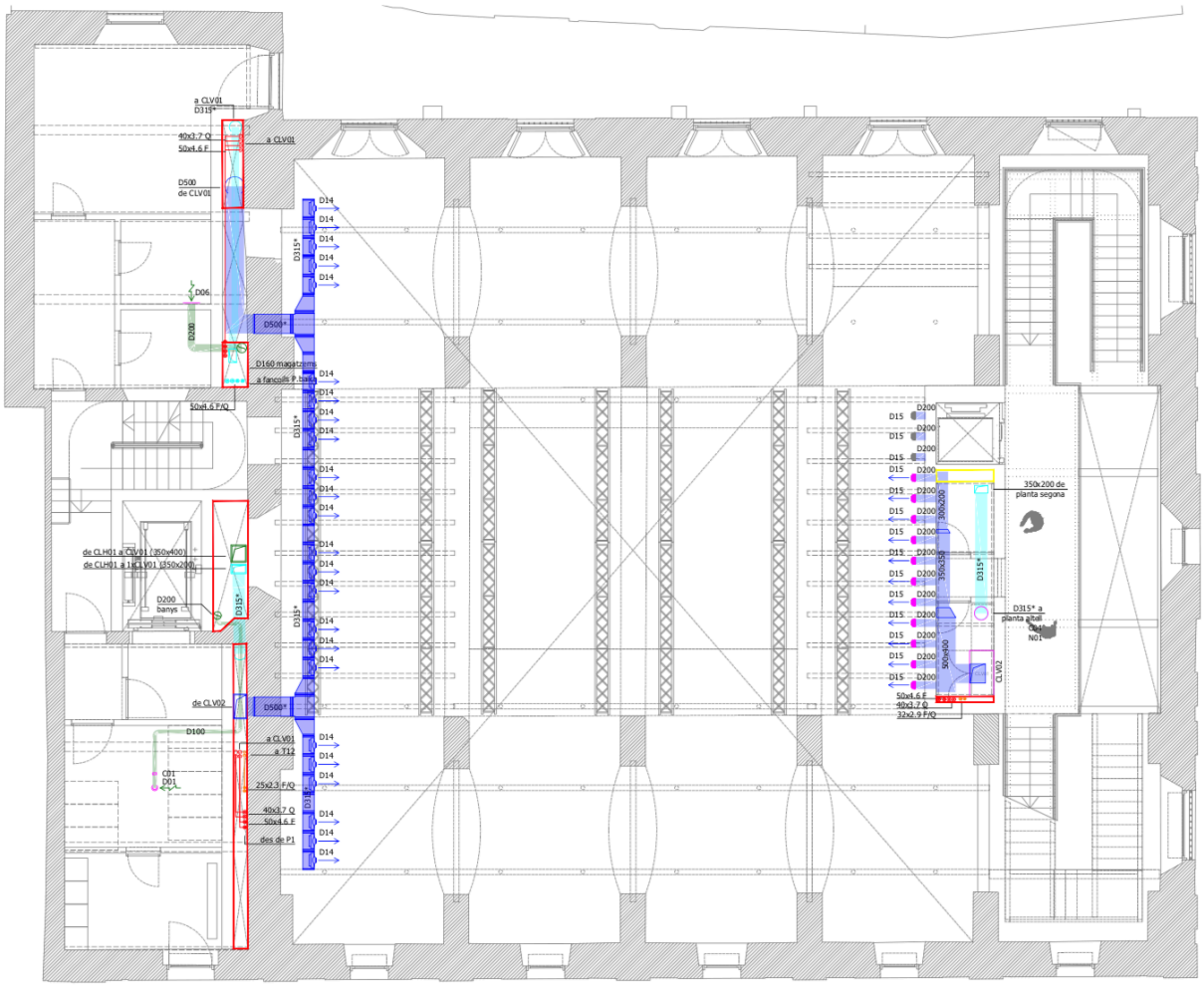
Fonts de soroll:

- Activitat de la sala expositiva (puntualment activitat de Grup I 95-100 dBA)
- Unitat de climatització CLV1 (climatització sala d'exposicions)
- Unitat de climatització CLV2 (climatització sala d'exposicions)

Les unitats CLV1 i CLV2 es troben ubicades als patis d'instal·lacions, formats per parets de gero 150mm, i ventilen cap a la coberta a través de conductes.

Els registres d'aquestes màquines es realitzen des del magatzem i el vestíbul.

Planta altell: Planta de serveis

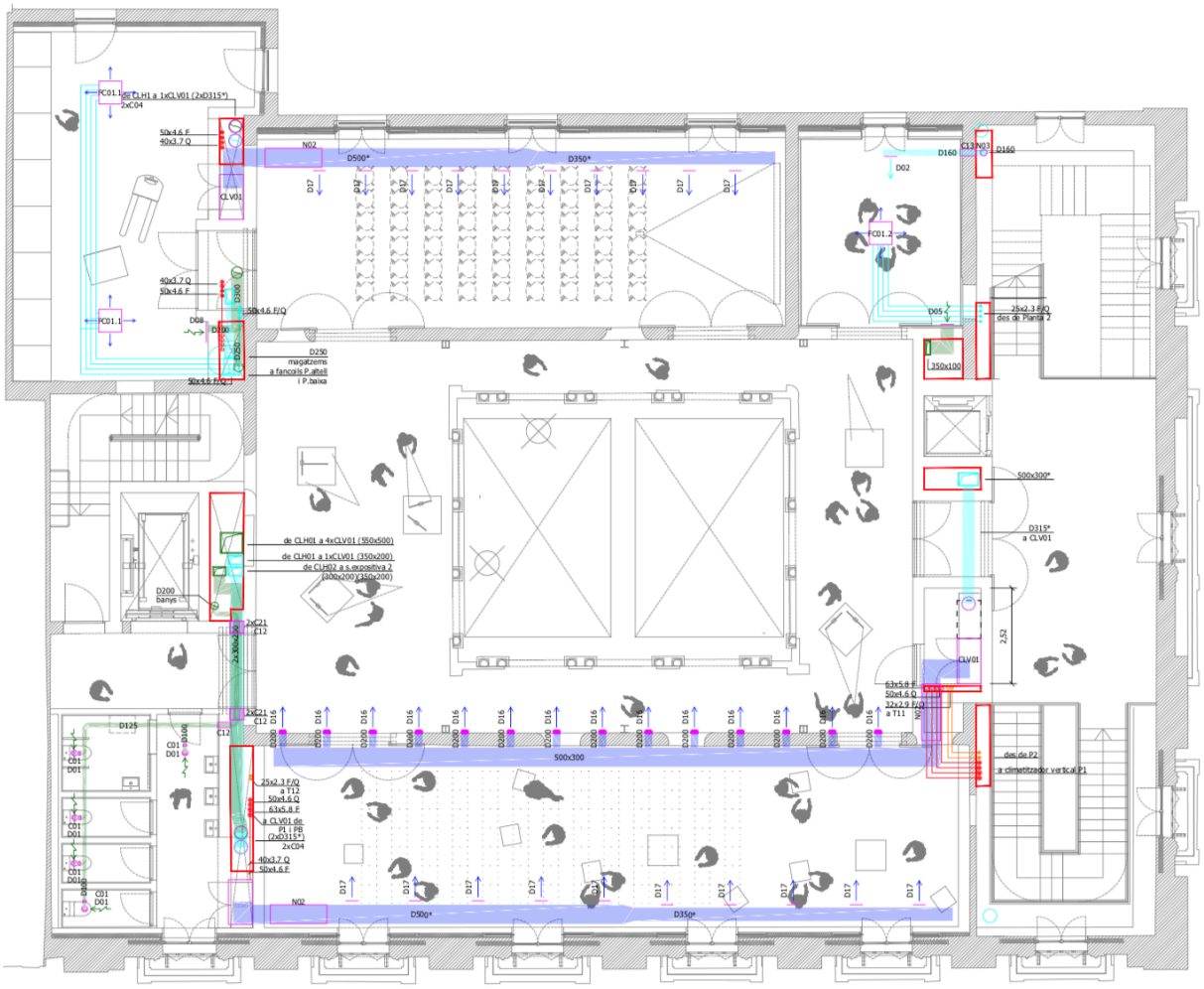


Fonts de soroll:

- Activitat de la sala expositiva (puntualment activitat de Grup I 95-100 dBA)
- Unitat de climatització CLV2 (climatització sala d'exposicions)

La unitat CLV2 es troba ubicada en una sala d'instal·laicons, formada per parets de gero 150mm, i ventila cap a la coberta a través de conductes.

Planta primera: Planta exposicions



Fonts de soroll:

- Activitat de la espai immersiu (activitat de Grup II 90-94 dBA)
- Unitats de climatització CLV1 (climatització espais expositius)

Les unitats CLV1 es troben ubicades en un pati d'instal·lacions i una espai d'instal·lacions, formats per parets de gero 150mm, i ventilen cap a la coberta a través de conductes.

El registre de la màquina ubicada al pati d'instal·lacions es realitza des del magatzem.

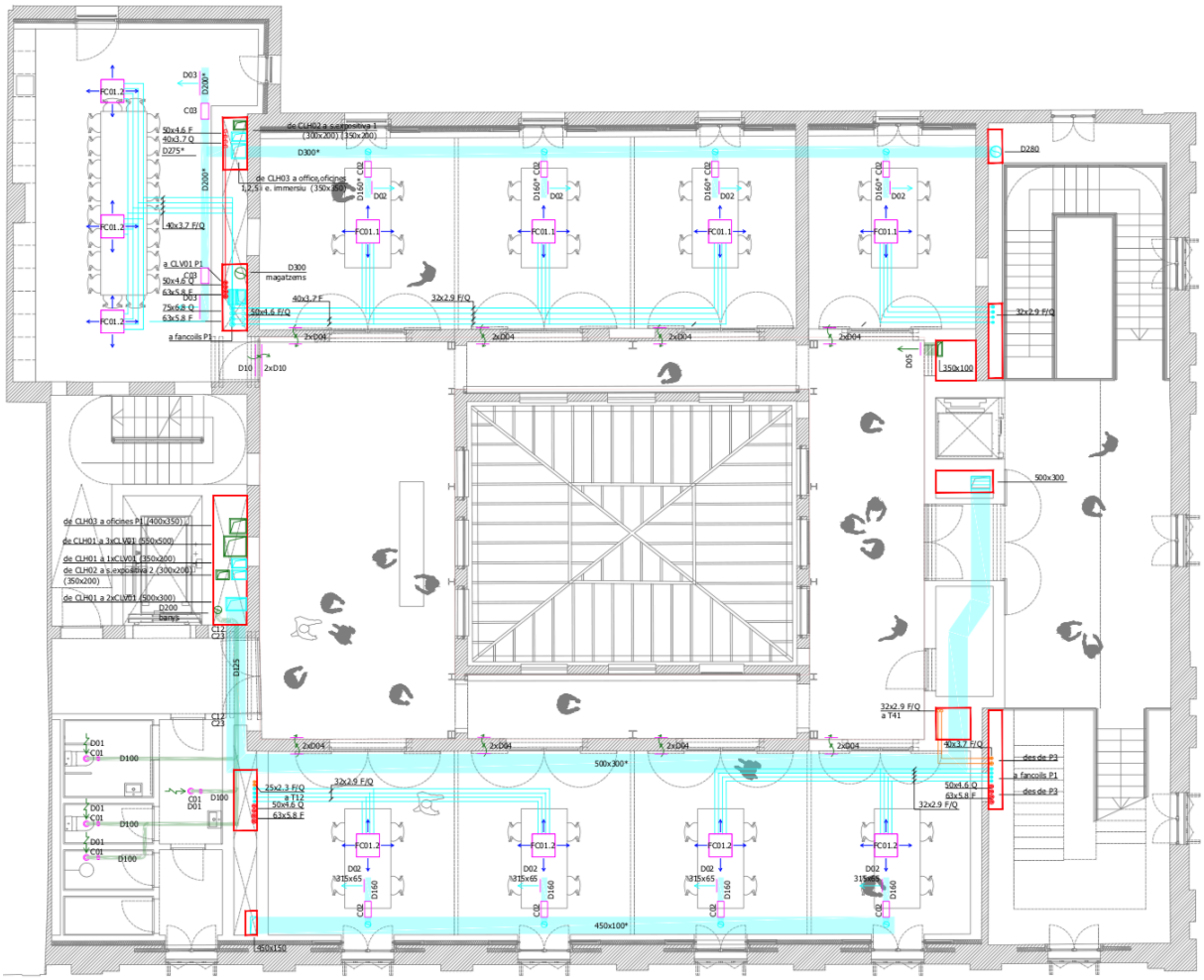
La renovació i extracció d'aire es realitza a través de conductes cap a la coberta de l'edifici.

Planta segona i planta tercera: Espais de treball

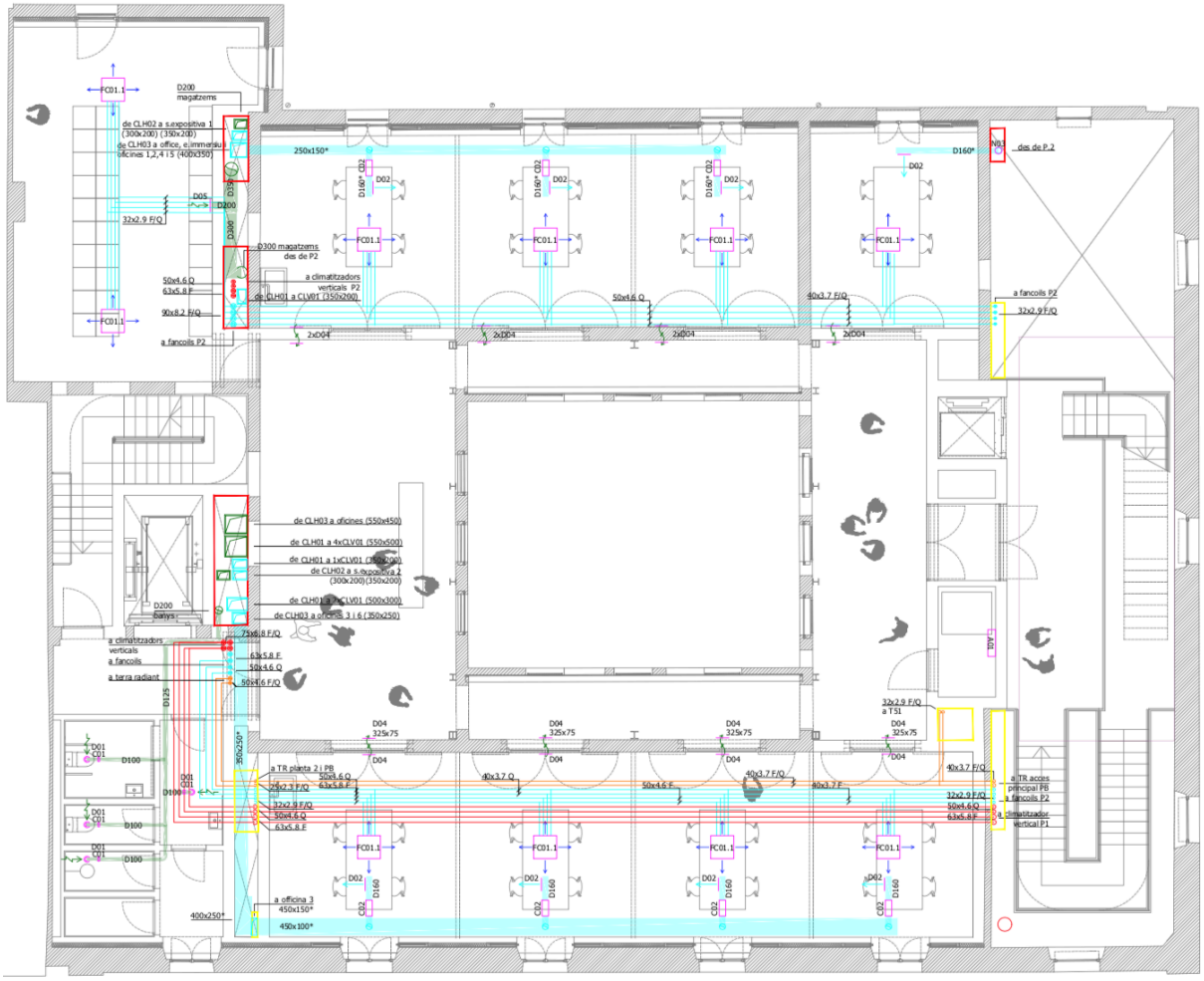
A la planta segona i planta tercera no s'hi ubiquen unitats de soroll, únicament els fancoils de climatització dels diferents espais. Les unitats exteriors dels fancoils s'ubiquen a la planta coberta de l'edifici.

La renovació i extracció d'aire es realitza a través de conductes cap a la coberta de l'edifici.

Planta segona

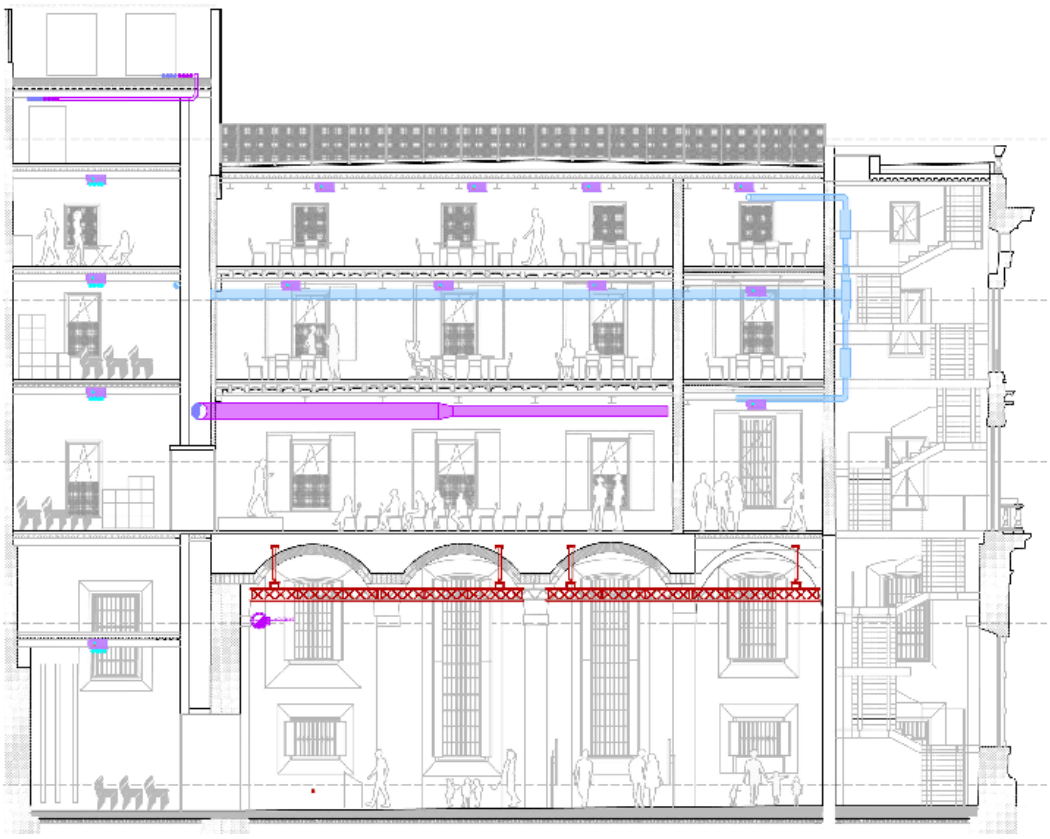


Planta tercera



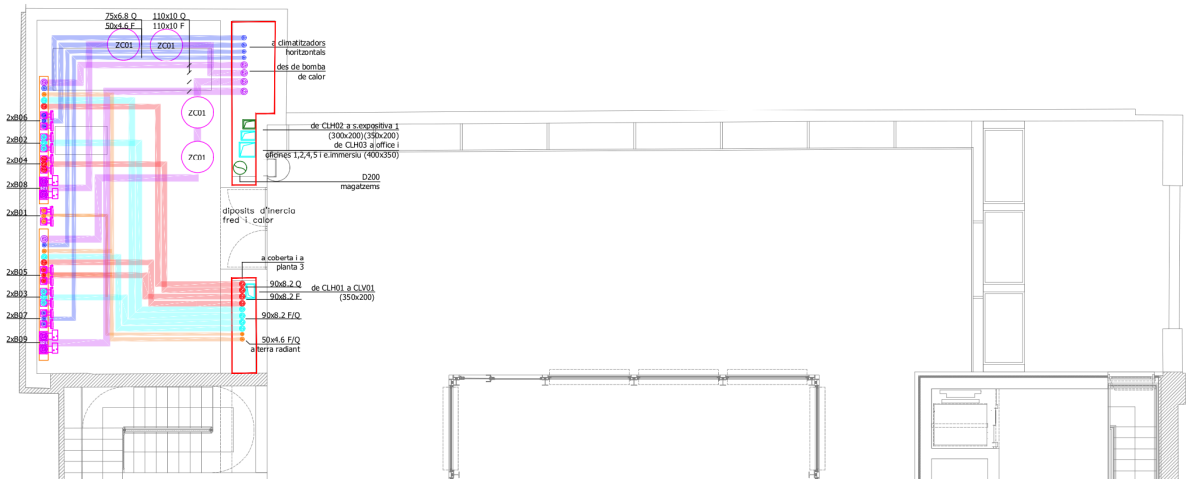
El conducte de renovació d'aire de les sales de treball de la façana NE és comú per a totes les sales de la planta tercera i segona així com l'espai immersiu de planta primera.

Per a l'atenuació de la transmissió de soroll entre aquests espais, s'instal·laran silenciadors acústics circulars amb nucli de longitud 1500mm tal i com es mostra a la següent secció.



Planta quarta: Terrassa

A la planta quarta s'hi ubica només un espai de dipòsits ubicat sobre un espai de treball i sota la sala d'instal·lacions de planta coberta



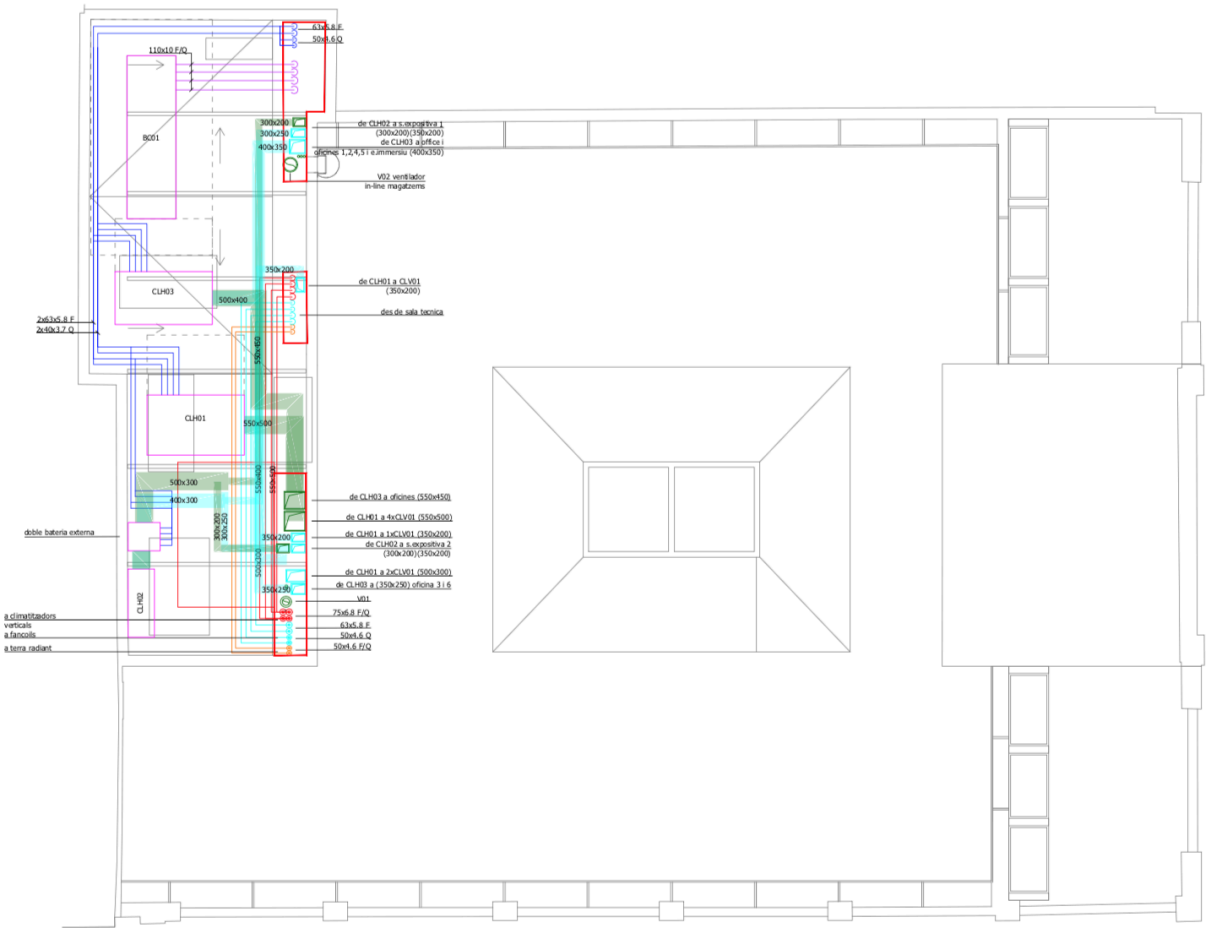
Planta Coberta: Instal·lacions

Finalment la planta coberta de l'edifici s'hi ubica la sala d'instal·lacions.

Per tal de minimitzar l'impacte acústic cap a l'interior de l'edifici, aquesta sala es troba ubicada sobre l'espai de dipòsits de planta quarta i el nucli d'escales.

L'espai d'instal·lacions inclou un mur perimetral de gero de 150mm amb una alçada de 2,5m per a minimitzar l'impacte acústic del soroll cap als veïns.

Aquesta planta inclou també les plaques fotovoltaiques de l'edifici.



A la taula que es mostra a continuació es descriuen les principals característiques de totes les màquines descrites.

Unitat	Ubicació	Model	Cabal m3/h	Dimensions mm	P. sonora Lw dB(A)
CLV1 Climatitzador vertical	Museu PB, P1	GENIOX On11.055	3.600	3182x1.182x900	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 42 dB(A) Radiada: 50 dB(A)
CLV2 Climatitzador vertical	Museu PB, PA	GENIOX On11.055	3.600	2882x1.182x900	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 45 dB(A) Radiada: 50 dB(A)
UE01	Coberta	Mitsubishi Electric NX-Q-G06 0602P		4500x1350x2070	88dB(A)
UE02		BAXI PO4-i 20		1881x572x1806	78,8 dBA
CLH01		GENIOX On14	5.355	2682x1657x1602	Impulsió: 76 dB(A) Exterior: 66 dB(A) Expulsió: 76 dB(A) Extracció: 70 dB(A) Radiada: 58 dB(A)
CLH02		TOPVEX FR40-S-R	2.295	1885x725X1400	Impulsió: 73 dB(A) Exterior: 65 dB(A) Expulsió: 63 dB(A) Extracció: 75 dB(A) Radiada: 62 dB(A)
CLH03		GENIOX On12	3.780	2682x1457x1402	Impulsió: 72 dB(A) Exterior: 64 dB(A) Expulsió: 73 dB(A) Extracció: 67 dB(A) Radiada: 55 dB(A)
Fancoil A01.1	Treball	SCHAKO UKGW	435	598x598x290	Radiat: 35 dBA
Fancoil A01.2	Treball, E. immersiu		580		Radiat: 51 dBA

Recordem que l'activitat de l'edifici i les seves instal·lacions serà únicament en horari diürn (7h a 21h).

7.2 Mesures de control de soroll i vibracions de les instal·lacions de climatització

7.2.1 Tipologia de conductes

Les unitats de climatització generen soroll aeri radiat a través de la carcassa així com soroll transmès a través de conductes tant cap a les sales de l'edifici com cap a l'exterior.

Per al control de soroll aeri transmès a través de conductes, s'empraran conductes de fibra del tipus Climaver neto en tot el seu traçat ocult des de les màquines fins a la connexió amb els conductes de xapa vistos.

Els conductes metàl·lics de planta primera inclouran també un foam interior de 10mm.

7.2.2 Silenciadors

Totes les unitats de climatització CLV1 i CLV2 de planta baixa, planta altell i planta primera inclouen silenciadors per a l'extracció d'aire de les sales incorporats a la màquina.

Les unitats CLV1 i CLV2 de planta primera inclouen també silenciadors circulars amb nucli per a l'atenuació del soroll d'impulsió. Aquests silenciadors seran del tipus SIntec SCN 500-1200.

Per al control de soroll aeri transmès entre l'espai immersiu i l'espai de treball a través del conducte de renovació d'aire, s'instal·larà també un silenciador acústic circular amb nucli del tipus SIntec SCN 500-1500.



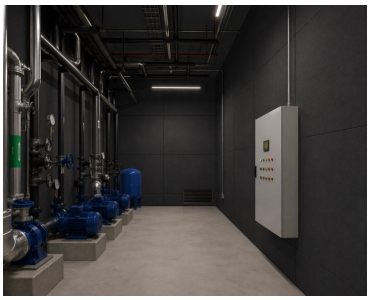
7.2.3 Revestiment fonoabsorbent

S'instal·larà un material fonoabsorbent a totes les parets i sostres disponibles dels espais d'instal·lacions inteirors de l'edifici on s'ubiquen les unitats CLV1 i CLV2.

El revestiment fonoabsorbent podrà ser dels següents tipus:

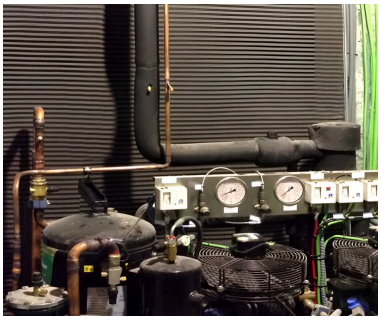
a) Isover Tech Slab 3.0G1

Panell semirígid de llana de roca 40mm amb vel negre de protecció adherit a les parets.



b) Espuma acanalada de melamina

Panell semirígid d'espuma de melamina 40mm adherit a les parets Tipus Sintec.



c) Panell de xapa perforada amb llana de roca al dors (50mm)

Panell tipus SIntec AIsfon PT o equivalent



A la sala d'instal·lacions de de planta coberta, el revestiment fonoabsorbent serà del tipus Sintec Aisfon PT de 50mm per garnatir que el panell fonoabsorbent és protegit i no perd les seves prestacions pel fet d'estar a la intempèrie.

7.2.4 Aïllament acústic al soroll estructural (vibracions)

No serà necessària una llosa flotant a la sala d'instal·lacions sempre que les màquines incloguin elements antivibratoris de suport.

Serà imprescindible el suport de les màquines de climatització mitjançant elements antivibratoris així com la instal·lació de juntes elàstiques entre les màquines i els circuits primaris i secundaris.

Conductes d'aire:





Conductes d'aigua:







7.3 Valoració de l'impacte acústic en ambient interior

Aquest capítol presenta l'estudi del nivell d'immissió sonora en interior al propi edifici, degut a la climatització, així com cap a l'edifici veí a través de la paret mitgera.

Recordem que l'horari de l'activitat és exclusivament diürn.

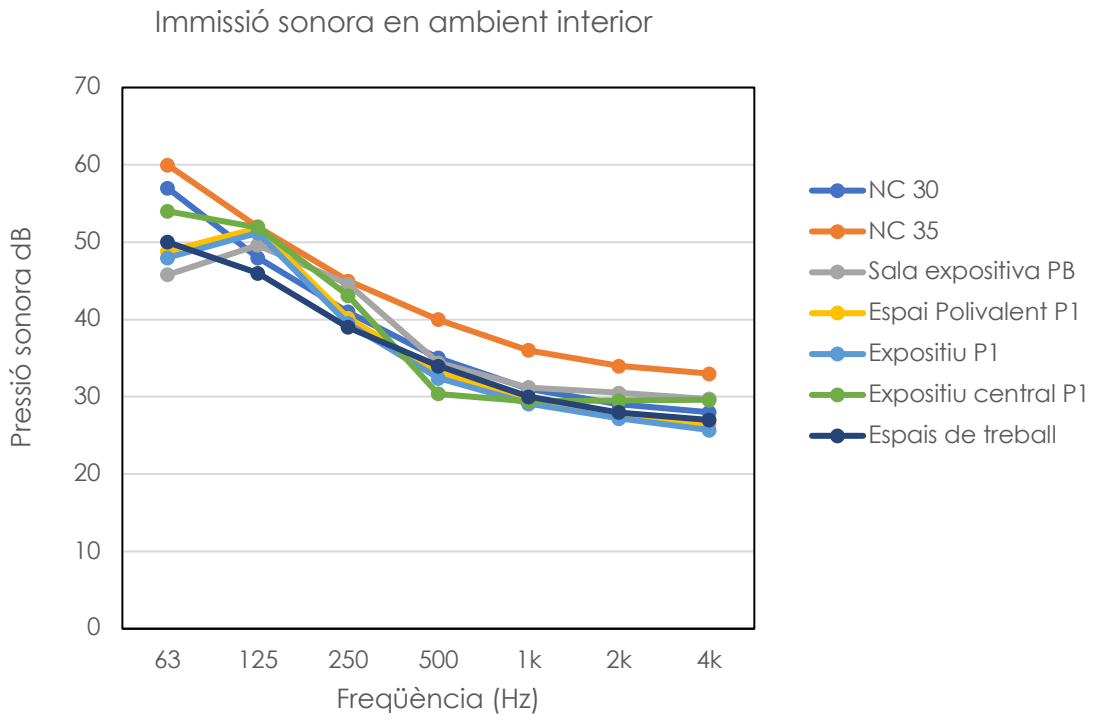
7.3.1 Nivells d'immissió sonora en ambient interior al Centre d'Art Audiovisual

Per al càlcul del nivell dimmissió sonora en ambient inteiror, cal tenir en compte el nivell de soroll de les unitats de climatització i ventilació així com el traçat i tipologia de conductes i les característiques de la sala receptora.

A la taula que es mostra a continuació es presenta una estimació del nivell de soroll en ambient interior de les diferents sales del centre d'art audiovisual tenint en compte tot el descrit anteriorment.

Receptor	Nivell de pressió sonora esperat	Nivell màxim recomanat (NC)
Sala exposicions PB	40,7 dB(A)	NC30/35 nivell sonor: 40/45 dBA
Sala Exposicions Polivalent P1	39,37 dB(A)	
Sala Expositiva P1	38,67 dB(A)	
Espai central expositiu P1	41,04 dB(A)	
Espais de treball (Fancoils)	38,2 dB(A)	NC 25/30 nivell sonor: 35/40 dBA

A la gràfica que es mostra a continuació es presenta el nivell de soroll esperat en els receptors per bandes de freqüència així com les corbes de referència NC:



Tal i com s'observa a la taula, el nivell de soroll a les sales d'exposició és sempre inferior a la corba de referència NC35 i, els espais de treball, inferior a la corba NC30.

7.3.2 Nivells d'immissió sonora en ambient interior a l'edifici veí

La paret mitgera entre el centre d'art audiovisual i l'edifici contigu és un mur de maó ceràmic massís d'entre 50cm i 1m a planta baixa i 30cm a les plantes superiors.

No es disposa de dades d'extradossats o parets a l'edifici veí i, per tant, no es tenen en compte als càlculs.

Per altra banda, els espais del centre d'art audiovisual que limiten amb l'edifici veí són els magatzems, serveis i nucli d'escales dels espais de treball, és a dir, que els espais de soroll de l'edifici estaran sempre separats de l'edifici veí per un nucli de circulació i magatzems.

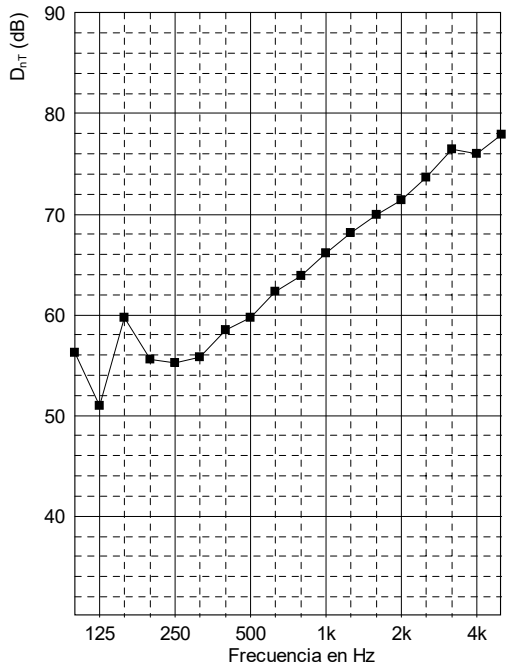


Recordem també que les portes de la sala expositiva de planta baixa que limiten amb el vestíbul i magatzem són portes RF que ofereixen un índex de reducció sonora Rw 47 dB.

Per als càlculs es suposa que la paret mitgera limita amb dormitoris, per ser aquesta la situació més desfavorable.

A les taules i gràfiques que es mostren a continuació es recorda l'aïllament acústic entre l'edifici i els habitatges veïns segons el gruix de la mitgera.

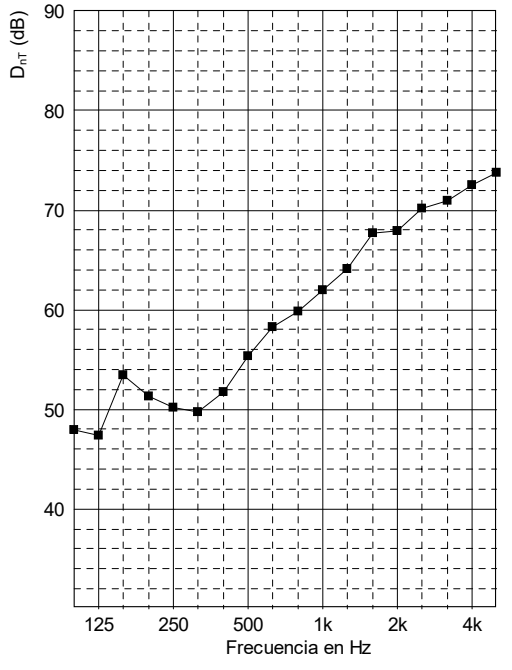
Mitgera 50cm



Frec.	D_{nT}
100	56.3
125	51.0
160	59.7
200	55.6
250	55.3
315	55.9
400	58.5
500	59.8
630	62.3
800	63.9
1000	66.1
1250	68.2
1600	70.0
2000	71.4
2500	73.7
3150	76.5
4000	76.0
5000	78.0
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 64 dB

Mitgera 30cm



Frec.	D_{nT}
100	48.0
125	47.4
160	53.4
200	51.3
250	50.2
315	49.7
400	51.8
500	55.3
630	58.2
800	59.9
1000	62.0
1250	64.1
1600	67.7
2000	67.9
2500	70.1
3150	71.0
4000	72.5
5000	73.8
Hz	dB

$D_{nT,A}$ = 59 dB

Tenint en compte que es tracta d'espais de magatzem o zones de pas i que la separació entre aquests i l'espai d'activitat de planta baixa és a través de murs ceràmics de 30cm i portes acústiques, el nivell sonor esperat als vestíbuls serà de l'entorn de 75 dBA en moments d'activitat.

Així doncs, l'aïllament acústic al soroll aeri assolit entre el centre d'art audiovisual i els habitatges veïns serà l'adequat per garantir que el nivell d'immissió sonora als dormitoris veïns no superi els 30dBA de valor límit en horari diürn.

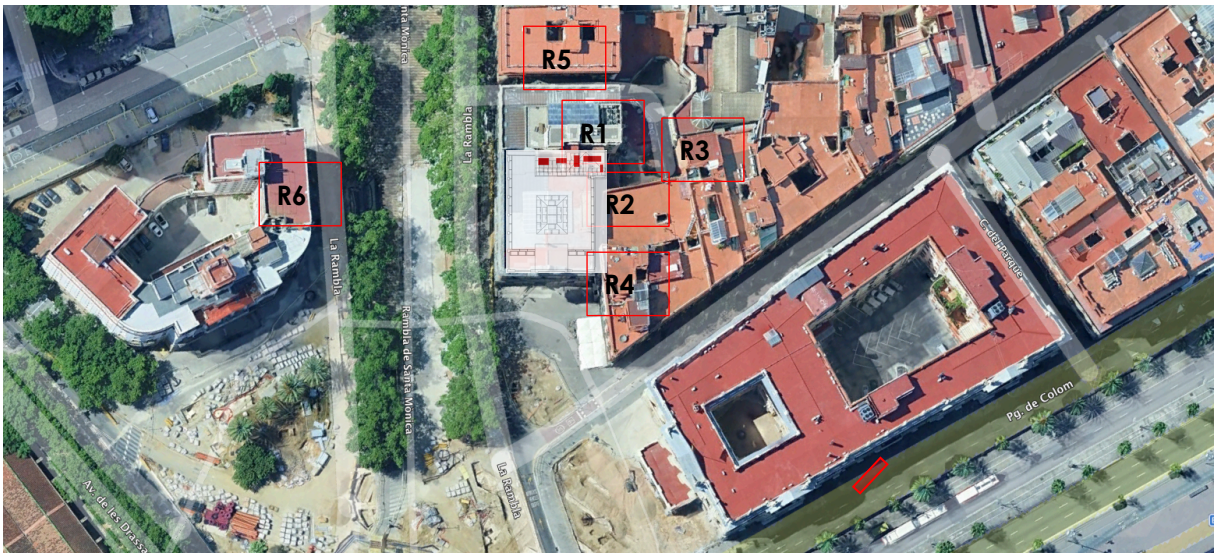
Aquestes condicions són adequades sempre que, quan hi hagi activitat de Grup I a la sala expositiva, les portes d'accés es mantinguin tancades.

7.4 Valoració de l'impacte acústic en ambient exterior

7.4.1 Nivells d'immissió sonora en ambient exterior degut a les instal·lacions

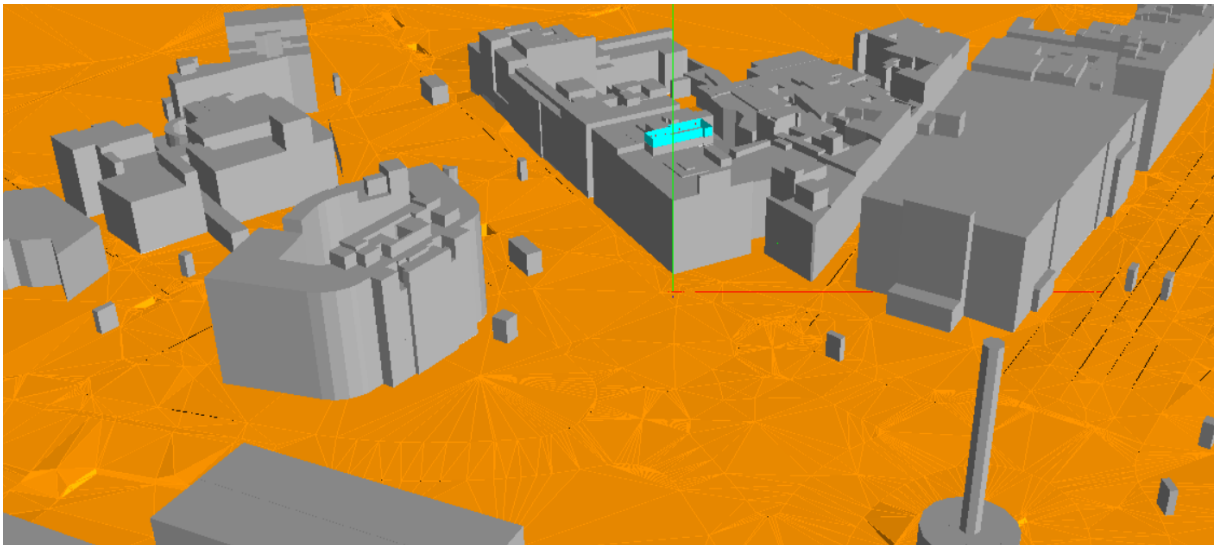
S'estudia la transmissió del nivell de soroll degut a les instal·lacions de climatització i ventilació de l'edifici ubicades a la planta coberta, cap als veïns de l'entorn.

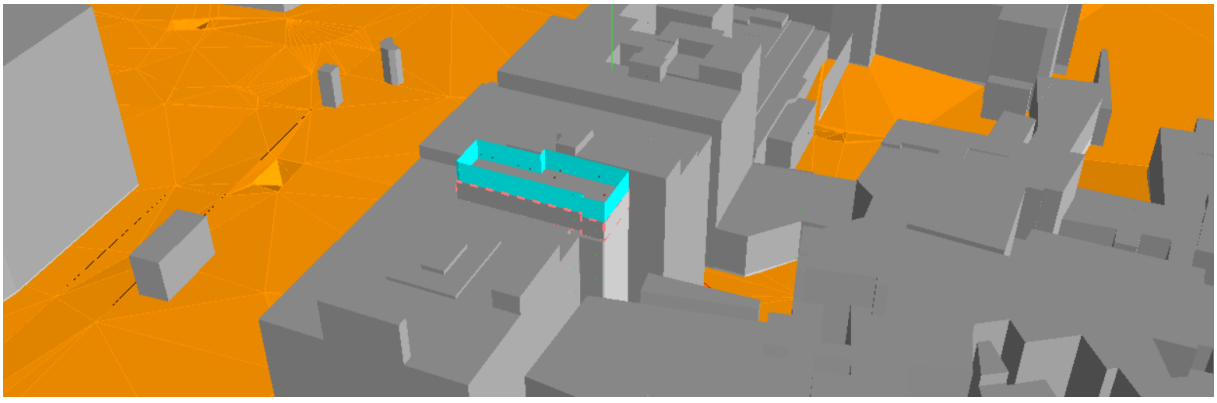
A la imatge que es mostra a continuació es prenta una sobreposició de l'espai de màquines sobre l'edifici i el seu entorn, indicant els punts receptors del soroll més propers.



Per al càlcul del nivell d'immissió sonora en exterior de les instal·lacions, s'ha considerat el funcionament de totes les màquines a plè rendiment i de manera simultània per ser aquest el cas més desfavorable i en horari diürn per ser aquest l'horari de l'activitat.

Els càlculs s'han realitzat mitjançant el programa de predicció SoundPlan Noise generant un model 3D de l'entorn basat en els planols topogràfics de Barcelona tal i com es mostra a continuació.



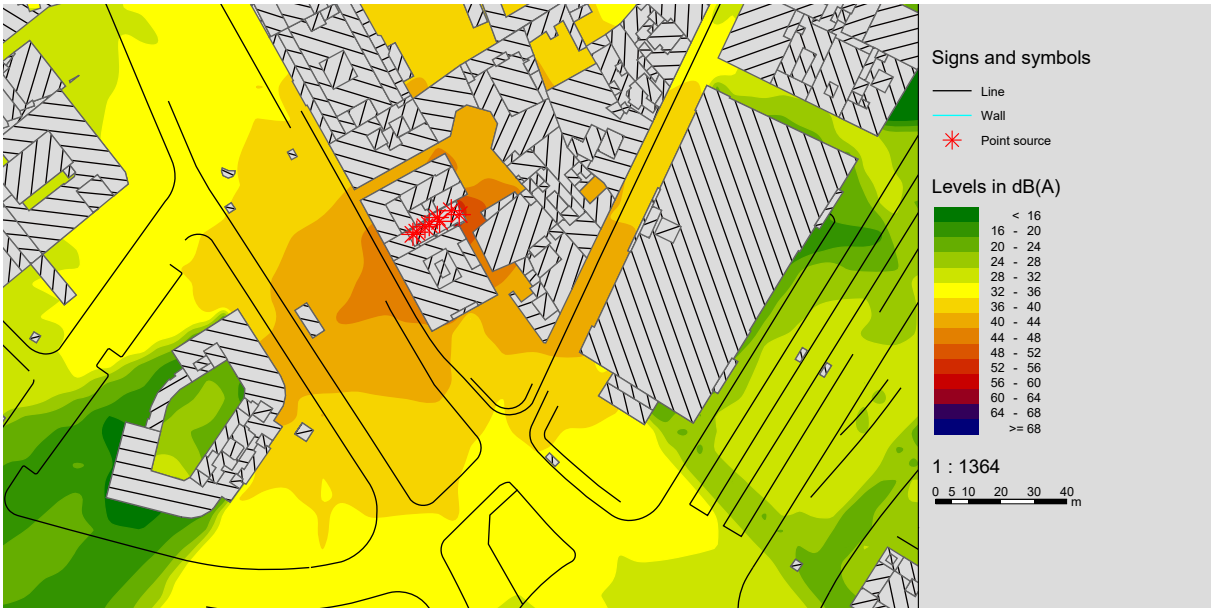


Recordem que el tancament perimetral de les instal·lacions es realitza mitjançant una paret ceràmica de 30cm de gruix i una alçada de 2,5m amb un revestiment fonoabsorbent (tipus sintec Aisfon PT) la cara interior de la sala de màquines.

L'alçada de les unitats de climatització oscil·la entre 1,2 i 2,1m essent la UE1 la unitat més alta i la CLH2 la més baixa.

Tots els edificis de l'entorn de la coberta d'instal·lacions tenen una alçada inferior al tancament perimetral de la sala de màquines.

Tenint en compte tot el descrit, a la imatge que es mostra a continuació es mostra la transmissió del soroll de la sala d'instal·lacions considerant una alçada de 24m per sobre del carrer (alçada més alta dels edificis més propers)



A la imatge s'observa que els nivells d'immissió sonora seran inferiors als valors límit establerts a l'Ordenança Municipal de Barcelona per a qualsevol punt de l'entorn de l'edifici objecte d'estudi considerant l'activitat i les instal·lacions a ple rendiment.

A la taula que es mostra a continuació es presenta una estimació del nivell de soroll en ambient exterior als punts receptors en comparació amb el valor límit en horari diürn.

Receptor	Nivell sonor	Nivell màxim permès (dia)
R1	56,7 dB(A)	Zona de sensibilitat B1 60 dB(A)
R2	51,9 dB(A)	
R3	43,6 dB(A)	
R4	41,2 dB(A)	
R5	43,8 dB(A)	
R6	40,3 dB(A)	

7.4.2 Nivells d'immissió sonora en ambient exterior deguts a l'activitat i les instal·lacions

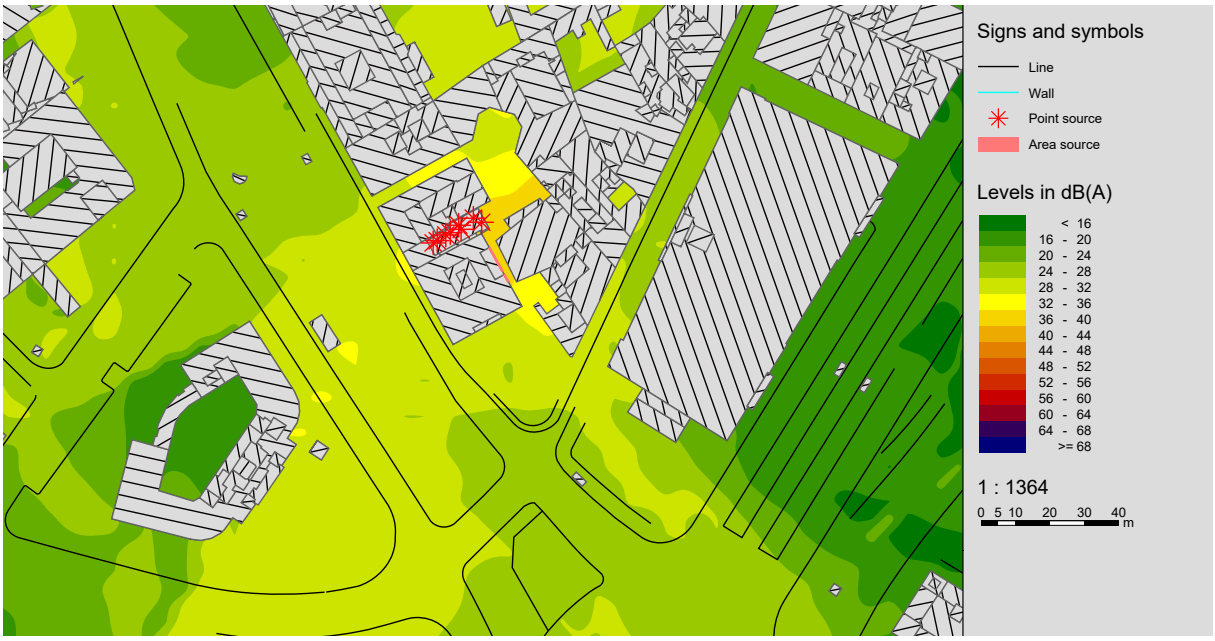
Per al càlcul del nivell dimmissió sonora en ambient exteiror incloent l'activitat de les sales expositives de planta baixa i l'espai immersiu, es tindrà en compte el nivell sonor màxim de les activitats així com l'aïllament acústic assolit per la façana

El receptor de l'activitat són els habitatges ubicats al passatge ja que les façanes dels edificis es troben a tant sols 2m de distància.



Per al càlcul del nivell d'immissió sonora en exterior, s'ha considerat la situació més desfavorable de funcionament de les màquines de coberta i les activitats de l'espai immersiu i la sala d'exposicions amb el màxim de soroll (94 i 100 dBA respectivament).

A la imatge que es mostra a continuació es presenten les corbes de transmissió de soroll degut al funcionament de les unitats de climatització i ventilació ubicades a la coberta de l'edifici i el soroll de les activitats de la sala expositiva de planta baixa (amb activitat de grup I i nivell sonor de 100dBA) i la l'espai immersiu (amb activitat de grup II i nivell sonor de 94dBA).



A la taula que es mostra a continuació es presenta una estimació del nivell de soroll en ambient exterior als punts receptors en comparació amb el valor límit en horari diürn.

Receptor	Nivell sonor	Nivell màxim permès (dia)	Nivell L_{dia} al passatge
R1 (passatge)	41,6 dB(A)	Zona de sensibilitat B1 60 dB(A)	50 dBA

Tal i com s'observa a taula i imatge anterior, el nivell de soroll transmès cap al passatge, degut a una activitat de Grup I a la sala d'exposicions de planta baixa i una activitat de Grup II a l'espai immersiu i les instal·lacions de coberta, no supera els valors límit establerts a l'Ordenança Municipal de Barcelona així com tampoc el nivell de soroll L_{dia} del passatge facilitat als mapes acústics de Barcelona.

Així doncs, no caldrà prendre mesures correctores addicionals per a l'aïllament acústic de l'activitat.

7.5 Recomanacions generals per al control del soroll i vibracions de les instal·lacions

7.5.1 Instal·lació de climatització

Les màquines de climatització produeixen sorolls que es transmeten a través de diferents vies de propagació com poden ser les parets dels conductes, els passos de conductes a través de paraments verticals i horitzontals, per l'estructura (soroll degut a la vibració) i, a més, també existeix la regeneració de soroll deguda a la velocitat de l'aire.

Es descriuen un seguit de recomanacions per tal d'evitar la transmissió del soroll.

A) Composició dels conductes

En general es recomana que els conductes de climatització i distribució d'aire siguin de xapa amb un revestiment interior absorbent acústic. D'aquesta manera, la xapa afavoreix a l'aïllament acústic del conducte i la fibra, a l'absorció del soroll que viatja per l'interior del conducte. La secció dels conductes serà, preferiblement, rectangular o quadrada.

Les connexions entre els ventiladors i els conductes es realitzaran sempre interposant un tram flexible d'uns 15 cm de longitud lliure.

a) Conductes de xapa

Es recomana que els conductes de xapa, sempre que estiguin relacionats amb àrees sorolloses, estiguin revestits interiorment amb un material absorbent acústic del tipus llana de roca o fibra de vidre (mínim 15mm de gruix i millor 25mm). En zones on el nivell de soroll sigui molt elevat, el conducte es revestirà interior i exteriorment. La capa exterior tindrà un recobriment extern d'alumini reforçat.

b) Conductes de fibra de vidre

Els conductes de fibra s'utilitzaran en espais on el criteri NC exigible sigui superior a NC-35 ja que l'aïllament que ofereixen les seves parets és limitat. Es recomana que els conductes de fibra siguin del tipus ISOVER Climaver Neto o Climaver Plata (o equivalent).

B) Traçat i geometria dels conductes

La distribució de l'aire en les diferents sales d'un edifici es realitzarà, a ser possible, des de passadís cap als diferents espais. Si les sales tenen uns requeriments acústics importants i han de tenir un soroll de fons molt silenciós, és possible que sigui necessari intercalar un silenciador a l'entrada de la sala.

De les característiques del traçat dels conductes en dependrà el soroll regenerat degut a les turbulències de l'aire a l'interior.

a) Colzes

S'evitaran conductes amb colzes de 90º i amb angles rectes, i es substituiran per dos colzes consecutius de 45º. Sempre que sigui possible, els colzes es realitzaran mitjançant corbes o formes arrodonides. Els conductes tindran un radi d'eix no inferior a 5,5 vegades l'amplada del conducte.

b) Canvis de secció

Els canvis de secció dels conductes seran de perfil aerodinàmic evitant canvis bruscs amb angles de 90º per tal d'aconseguir una transició el més aerodinàmica possible. Es recomana que l'angle que es forma en la transició no superi els 15º.

c) Ramificacions

Les ramificacions de conductes també es realitzaran amb un perfil aerodinàmic evitant angles rectes. Les unions entre conductes i ramificacions es segellaran amb massilla especial.

d) Reixes i difusors

Les reixes i difusors representen un obstacle al pas de l'aire i, per tant, hauran de ser degudament dissenyats per tal d'evitar sorolls deguts a la velocitat de l'aire a través d'ells.

7.5.2 Instal·lació hidràulica

Es recomana que el traçat dels conductes d'aigua es realitzi per zones on els requeriments acústics no siguin molt estrictes.

Quan les canalitzacions hidràuliques passin per espais silenciosos, es subjectaran mitjançant abraçadores isofòniques que incorporin juntes elàstiques o intercalant un material amortidor entre el conducte i el suport.

Tots els conductes de distribució d'aigua freda portaran un revestiment aïllant anticondensació tipus Armaflex (aïllament tèrmic d'espuma elastomèrica a base de cautxú sintètic flexible). En els conductes d'aigua calenta, el revestiment es farà igualment mitjançant Armaflex (o mitjançant llana mineral per qüestions tèrmiques).

En edificis sensibles al soroll, la totalitat de conductes, baixants, colzes, etc., del sistema de fontaneria, refrigeració i sanejament que siguin de PVC, s'hauran d'aïllar acústicament mitjançant una capa de llana de roca de 40mm d'espessor i densitat 40kg/m3 i una capa de làmina d'alta densitat amb filtre tipus TEXSA Tecsound.

Una altra font de soroll de les instal·lacions hidràuliques son les aixetes. La norma que determina la classificació de les aixetes en funció del soroll que generen és la Norma Europea EN-200 en la que es classifiquen les aixetes en 3 grups (de menys a més sorollós):

- Tipus I: Lap < 20 dBA / Tipus II: Lap < 30 dBA / Tipus III: Lap > 30 dBA

7.5.3 Instal·lació elèctrica

En les instal·lacions elèctriques, els principals problemes es troben en els sistemes d'il·luminació, ja que en els sistemes d'iluminació que utilitzen reactàncies i tubs fluorescents poden generar nivells de soroll de fins a uns 40 dBA. Així, es recomana utilitzar sistemes per incandescència i làmpades halògenes i evitar els anteriors.

S'haurà de tenir especial cura en el pas de les instal·lacions a través dels paraments ja que es poden generar ponts acústics. En el cas que les lluminàries portin transformador, sempre que sigui possible s'instal·laran elèctrics evitant els bobinats i de nucli de ferro.

7.5.4 Pas d'instal·lacions a través de paraments

El pas de les instal·lacions (conductes de climatització, safates i canalitzacions d'electricitat i dades...) cap espais protegits d'usuaris diferents es realitzarà sempre des del passadís, entrant a cada sala de manera individual. No s'admetrà el pas d'instal·lacions entre sales.

En espais en que es requereixi un nivell de soroll de fons baix, el punt precís en el que un conducte de climatització travessi una paret doble entre una sala i el passadís es resoldrà mitjançant la instal·lació d'un silenciador convenientment calculat per al cabal i atenuació requerits.

En espais on es disposi de fals sostre d'aïllament acústic, el pas d'instal·lacions es realitzarà sempre per sota del fals sostre d'aïllament.

Les obertures practicades per a passos d'instal·lacions es segellaran completament mitjançant llana de roca de densitat 70Kg/m3 lleugerament pressionada i col·locada a mà.

Conductes de xapa

El conducte es revestirà mitjançant llana de roca de densitat 70kg/m3 col·locada a pressió i es segellaran les dues sortides mitjançant sicaflex.

Conductes de fibra de vidre

En el cas de conductes de fibra de vidre, no caldrà afegir la protecció de llana de roca i es col·locaran directament segellant les entrades i sortides de la paret.

7.5.5 Suports de màquines i conductes

Quan els conductes no estiguin revestits de fibra de vidre o llana de roca, la suspensió d'aquests es farà mitjançant sistemes elàstics amb antivibradors molla-goma de manera que tinguin una fletxa similar a la dels antivibradors dels climatitzadors.

Aïllament de les vibracions del sistema elàstic:

- 95% a distàncies inferiors a 15m de les zones crítiques
- 90% a una distància entre 15 i 25m
- 85% a distàncies superiors a 25m

Totes les màquines es col·locaran sobre suports antivibradors degudament dissenyats per tal d'evitar la transmissió de les vibracions de la màquina a l'estructura.

S'instal·laran lloses flotants en sales de màquines. El disseny de la llosa estarà determinat pel tipus i pes de les màquines que s'instal·lin.

Sempre que sigui possible, es realitzaran enllaços elàstics en els conductes que surten de les màquines per evitar la transmissió de vibracions cap a l'estructura de l'edifici.

7.5.6 Sales de màquines

Es recomana tractar les sales de màquines, que es trobin a l'interior de l'edifici, mitjançant la filosofia "box in box". Executant paraments nous mitjançant els que s'assegurarà que no existeixi contacte rígid entre els paraments interiors de la sala de màquines amb l'estructura de l'edifici. La composició dels trasdossats de parets, la llosa flotant i el fals sostre aïllant es definirà, detalladament, per a cada cas.

També es recomana el revestiment mitjançant un material absorbent de les parets interiors de la sala de màquines.

Quan es col·loquin silenciadors per a les màquines, aquests s'ubicaran a la sortida de la sala de màquines o, en el seu defecte, a l'interior però amb un tractament aïllant. Per a la suspensió dels silenciadors es tindran en compte les recomanacions realitzades per als conductes.

8. CONCLUSIONS

Al llarg del projecte acústic s'ha avaluat favorablement el compliment del CTE-DB-HR en matèria d'aïllament acústic i control de soroll de les instal·lacions. Es determina també que l'aïllament acústic entre els diferents espais de l'edifici serà l'adequat per al seu ús.

Es garanteix també el compliment de l'Ordenança Municipal de Barcelona en matèria de contaminació acústica del l'edifici i la seva activitat verificant que el nivell de soroll generat per les instal·lacions i l'activitat de l'edifici no superarà els valors límit d'immissió sonora en ambient interior i exterior establerts a l'Ordenança.

Marta Coll Trius

Enginyera Tècnica de Telecomunicació
Esp. Imatge i So
Núm. col·legiada COETTC 192

27 d'abril de 2026

CENTRE D'ART AUDIOVISUAL A LA FONERIA REIAL DE BARCELONA

Annex. Fitxa de justificació CTE-DB-HR

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Façanes:

Soroll exterior	Recinte receptor	Tipus	Aïllament acústic en projecte		exigit
La Rambla 65 < Ld ≤ 70 dBA	Exposició PB	Part cega: Mur de pedra i ceràmic 50cm Finestres: Fixe: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 48	≥	45
	Exposició P1	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent acústic: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
	Espais de treball P2	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
	Espais de treball P3	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic 15cm amb Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	37
Passatge 65 < Ld ≤ 70 dBA	Exposició PB	Part cega: Mur de pedra i ceràmic 50cm Finestres: Fixe acústic: 66.1 SR/16/44.1 SR	D2mnT,Atr = 55	≥	45
	Exposició P1	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Fixe acústic: 66.1 SR/16/44.1 SR	D2mnT,Atr = 51	≥	45
	Espais de treball P2	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	32
	Espais de treball P3	Part cega: Mur ceràmic 30cm + Exrtradossat ceràmic 15cm amb Finestres: Batent: 44.1/10/33.1	D2mnT,Atr = 41	≥	32

Coberta:

Soroll exterior	Recinte receptor	Tipus	Aislamiento acústico en proyecto		exigido
65 < Ld ≤ 70 dBA	Sales espais de treball	Pav ceràmic + Geotèxtil + IMP + XPS(80+60) + B.Vapor + Fojat Col·laborant 60+80	D2mnT,Atr = 49	≥	37

Mitgeres

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic en projecte		exigit
Recinte d'activitat	PROTEGIT Drotmitoris i estances	Element base Maó massis 50cm	m (Kg/m2) = 800 RA (dBA) = 70	DnT,A =	64	≥	55
		Trasdossats desconegut	ARA (dBA) =				
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	PROTEGIT Drotmitoris i estances	Element base Maó massis 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA =	59	≥	50
		Trasdossats desconegut	ARA (dBA) =				

Xunts d'instal·lacions

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques		Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	PROTEGIT	Element base Maó massis 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA =	61	≥	45
		Trasdossats -	ARA (dBA) = -				

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Elements de separació horitzontal entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a la unitat d'ús	PROTEGIT / HABITABLE	Forjat Volta ceràmica 28cm + recrescut de morter de 24cm	m (Kg/m2) = 613 RA (dBA) = 63 Ln,w (dB) = 68	DnT,A =	63	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 8 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	35	≤ 65
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = ALw (dB) =			
		Forjat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	56	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 10 ALw (dB) = 36	L'nT,w =	46	≤ 65
		Sostre suspès	ARA (dBA) = ALw (dB) = -			
		Forjat Revoltó ceràmic 3+3 + reomplert + capa de compressió 5cm	m (Kg/m2) = 160 RA (dBA) = 45 Ln,w (dB) = 94	DnT,A =	54	≥ 50 ≥ 45
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	62	≤ 65
		Sostre suspès	ARA (dBA) = ALw (dB) = -			
Qualsevol recinte que no pertany a la unitat d'ús	INSTAL·LACIONS	Coberta instal·lacions Fojat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	57	≥ 55
		Paviment d'acabat Pav ceràmic + Geotèxtil + IMP + XPS(80+60) + B.Vapor	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 40	L'nT,w =	40	≤ 60
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = ALw (dB) =			
	ACTIVITAT	Forjat Col·laborant 60+80	m (Kg/m2) = 194 RA (dBA) = 47 Ln,w (dB) = 89	DnT,A =	66	≥ 55
		Paviment d'acabat P.Aglomerat 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 22 ALw (dB) = 50	L'nT,w =	33	≤ 65
		Sostre suspès -	ARA (dBA) = - ALw (dB) = -			
		Forjat Revoltó ceràmic 3+3 + reomplert + capa de compressió 5cm	m (Kg/m2) = 160 RA (dBA) = 45 Ln,w (dB) = 94	DnT,A =	72	≥ 55
		Paviment d'acabat EPS 20 + Formigó lleuger 80	ARA (dBA) = 15 ALw (dB) = 33	L'nT,w =	41	≤ 65
		Sostre suspès GL 15 + LR40 + antivibratoris	ARA (dBA) = 20 ALw (dB) = 10			

K.2 Fitxa justificativa de l'opció general d'aïllament acústic

Càlcul segons CTE-DB-HR

REF. PROJECTE:	2502	EMPLAÇAMENT:	BARCELONA
PROJECTE:	CENTRE D'ART AUDIOVISUAL LA FONERIA	ARQUITECTE:	HARQUITECTES

Les taules següents recullen les fitxes justificatives del compliment dels valors límit d'aïllament acústic mitjançant el mètode de càlcul de l'opció general del Codi Tècnic de l'Edificació Document Bàsic HR - Protecció al soroll.

Elements de separació vertical de mateixa unitat d'ús: Envans

Tipus	Característiques de projecte	Característiques exigides
Envà : 2xGL15 + (Est 48) LM 40 + 2x GL15	m (Kg/m2) = 51 RA (dBA) = 48	m (Kg/m2) ≥ - RA (dBA) ≥ 33

Elements de separació vertical entre:

Recinte emissor	Recinte receptor	Tipus	Característiques	Aïllament acústic en projecte		exigit
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	PROTEGIT	Element base Maó massis 30	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	DnT,A =	56	≥ 50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =			
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us si comparteixen portes o finestres		Element base Maó massis 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA paret =	61	≥ 50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =	RA porta=	35	≥ 30
		Element base Maó massis 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA paret =	61	≥ 50
		Trasdossats -	ARA (dBA) =	RA porta=	42	≥ 30
	ACTIVITAT	Element base Maó massis 30cm	m (Kg/m2) = 480 RA (dBA) = 61	RA paret =	70	≥ 55
		Trasdossats Est 48 + LR40 + GL15	ARA (dBA) = 10	RA porta=	47	≥ 45
Qualsevol recinte que no pertanyi a l'unitat d'us (si no comparteixen portes o finestres)	HABITABLE	Element base Maó ceràmic (gro) 150mm	m (Kg/m2) = 172 RA (dBA) = 48	DnT,A =	47	≥ 45
		Trasdossats -	ARA (dBA) =			

Annex Memòria 04 Requeriments BREEAM

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Prerrequisito: Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prerrequisito: Prereq. Bueno	Prerrequisito: Prereq. Muy Bueno	Prerrequisito: Prereq. Excelente	Prerrequisito: Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
	Gestión	**20**	**1**								**0**	**14**	**5**	**0**	**0**	**1**	
GST 1	Gestión sostenible	6		1	1	1	1		**Prerrequisito todos los niveles de certificación (1pto)** Diseño integrado: Diseño por todas las partes y formación inicial			1					Realizar documentación de estudios previos (a cargo de todos los entes del proyecto, coordinados por el Project manager y el asesor BREEAM) y programas de formación(a cargo del asesor BREEAM). Se solicitarán las actas previas al asesoramiento BREEAM en la fase de diseño por parte de todo el equipo DF Se enviará el modelo de formación por parte de Optinoos
									Construcción y entrega: envolvente sin puentes térmicos o test de estanqueidad			1					Control de envolvente mediante termografía o blower door. Se debe asegurar estanqueidad del edificio o ausencia de puentes térmicos.
									Puesta en servicio instalaciones: programación y supervisión de puesta en marcha			1					En fase de obra para garantizar el correcto funcionamiento del edificio, de deberá realizar una correcta puesta en marcha de todas las instalaciones (HVAC, agua, iluminación, domótica.) Se deberá asignar un responsable por parte de la instaladora que supervise y documente correctamente todo el proceso de puesta en marcha.
									Puesta en servicio: comportamiento de las instalaciones y puesta en marcha con Sistema de Gestión Energética			1					Una vez realizada la correcta puesta en marcha se deberá implementar un Sistema de Gestión del Edificio (SGE) y realizar la puesta en marcha según buenas prácticas.
									Puesta en servicio periódica: seguimiento puesta en servicio durante 12 meses				1				Durante la fase de ocupación se deberá realizar un seguimiento continuo de las instalaciones para garantizar el correcto funcionamiento del edificio. **Ante la impisibilidad de contratar un especialista (gestor energético, mantenimiento, etc) externo, se desestima la opción de optar a este punto**
									Recopilación de datos: Recopilación de consumo de energía y agua durante 12meses y analizar según estimación de proyecto				1				
			1						Contrato con facility manager							1	Realizar Evaluación Post-ocupacional. **Ante la impisibilidad de contratar un especialista (gestor energético, mantenimiento, etc) externo, se desestima la opción de optar a este punto**
GST 2	Prácticas de construcción responsable	2		-	-	-	1	2	**Prerrequisito Excelente (1pto) y Excepcional (2ptos)** Acceso seguro y adecuado a obra. Buena relación con el vecindario. Concienciación ambiental. Entorno de trabajo seguro y respetuoso.			1	1				Impulsar las obras gestionadas de manera respetuosa, responsable y consecuente con el medio ambiente y la sociedad. **Para obtener 1 punto se deberán desarrollar en fase de obra un mínimo de 6 acciones viables en el proyecto de la Lista de Comprobación GST2 en materia de accesibilidad segura, buena relación con el vecindario, concienciación ambiental y entorno de trabajo seguro y respetuoso.** Para obtener 2 (descartado)puntos se deberán desarrollar todas las acciones de la Lista de Comprobación GST2 que es poco viable ya que muchas acciones no se adaptan al diseño o presupuesto del proyecto.
GST 3	Impactos en la Zona de Obras	5		-	-	-	-	-	Consumo de Energía: Supervisión y registro de los datos de consumo de energía del proceso de construcción e informe			1					Reconocer e impulsar una correcta gestión del uso de recursos en el proyecto. En fase de obra la constructora deberá asignar un responsable que recopile y elabore un informe de los consumos energético mensuales (kWh) de las actividades de obra. (Casetas, equipos, procesos, etc.) Optinoos facilitará el modelo de ficha de seguimiento.
									Consumo de agua: Supervisión y registro de los datos de consumo de agua potable del proceso de construcción e informe			1					En fase de obra la constructora deberá asignar un responsable que recopile y elabore un informe de los consumos de agua mensuales (m^3) de las actividades de obra. (Casetas, equipos, procesos, etc.) Optinoos facilitará el modelo de ficha de seguimiento.
									Transporte materiales de construcción y de residuos: Supervisión y registro del transporte de materiales y residuos e informe			1					En fase de obra la constructora deberá asignar un responsable que recopile y elabore un informe del registro de viajes mensuales (km), combustible (litros) y emisiones totales (KgCO2) del transporte de materiales de obra y residuos generados hasta la planta de tratamiento. Optinoos facilitará el modelo de ficha de seguimiento.
									Aprovisionamiento de madera				1				Se deben incluir los requerimientos en las mediciones en fase de proyecto «madera aprovechada y comercializada legalmente» incluye palets, cuñas, encofrados, etc. , se incluirá en el pliego de condiciones de la constructora y se realizará un seguimiento continuo durante la construcción. El seguimiento en obra es bastante complicado, puede solicitar un sobre coste por cumplir el requerimiento.

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
									Gestión de la zona de obras				1				**No pueden obligar a que la constructora disponga de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA) conforme a la ISO 14001. Se descarta de base, aunque pdoría ser una mejora en el fututo.** Cumplir con el listado de buenas prácticas según Lista de Comprobación Tabla 8 de Breeam.
GST 4	Participación de las partes interesadas	4							Consulta								El objetivo es diseñar, planificar y entregar un edificio accesible, funcional y participativo.
				-	-	-	-	-	Diseño participativo y accesible			1					El equipo de diseño deberá incluir en el proyecto ejecutivo estrategias de accesibilidad (según Lista de Comprobación GST4) para todos los usuarios del edificio en especial aquellos con discapacidad, padres con hijos y diferentes grupos de edad, género o cultura. Se debe realizar una memoria justificativa.
				1	1	1	1	1	**Prerrequsito todos los niveles de certificación** Información del usuario del edificio			1					En fase de obra el contratista deberá realizar una guía del usuario (GUE) con todas las características del edificio y su funcionamiento: civil, instalaciones, ambientales, mantenimiento, etc.
				-	-	-	-	-	Evaluación Post-Ocupacional y difusión de la información			1					El objetivo es la comprobación del correcto funcionamiento del edificio en materia de consumos, controles, confort, accesibilidad, sostenibilidad, etc. En fase de post-ocupación la propiedad debe comprometerse a realizar mediante un externo y a través de los usuarios, la revisión, evaluación y pos difusión (NA10) del estado de funcionamiento del edificio. **Se estima como viable para el proyecto**
GST 5	Coste del Ciclo de Vida del edificio	3							Análisis ciclo de vida previo			1					**Se incluye informe externo AO. Anàlisi del Cost de Cicle de Vida.** Realización de un análisis de coste de ciclo de vida a un mínimo de 40 años y en fase de diseño inicial. Será necesario presupuesto desglosado.
									Análisis estratégico de cerramientos, instalaciones, acabados o espacios externos			2					**Se incluye informe externo AO. Anàlisi del Cost de Cicle de Vida.** Realización de un análisis de coste de ciclo de vida a un mínimo de 40 años y en fase de diseño en fase de Ejecutivo y Final de construcción. Será necesario presupuesto desglosado.
	Salud y bienestar	**12**	**2**								**0**	**4**	**6**	**0**	**0**	**2**	
SYB 1	Confort visual	3		**x**	**x**	**x**	**x**	**x**	**Prerrequsito todos los niveles de certificación:** todos los balastros de alta frecuencia								Garantizar el confort visual mediante el acceso a la iluminación artificial y natural de calidad. Se deberá diseñar toda la iluminación artificial LED.
				-	-	-	-	-	Iluminación natural								En la fase de diseño se deberá diseñar el edificio con disponibilidad de luz natural según los requerimientos Breeam (NA3) y comprobado mediante simulación según parámetros NA5. Este criterio conlleva un sobrecoste y es de difícil cumplimiento debido a la altas exigencias de Breeam.
									Control de deslumbramiento y vistas al exterior								Se deberán instalar mecanismos de control del deslumbramiento pasivos o automatizados (aleros, persianas, pantallas, etc.) y el 95% de los espacios útiles deben cumplir una relación de distancia de puesto de trabajo/tamaño de abertura, que permita las vistas de calidad (SyB 1 Tabla 9). Este criterio es de difícil cumplimiento debido a la altas exigencias de Breeam.
									Niveles de iluminación interna y externa y zonificación			1					Se deberá diseñar la iluminación artificial interior y exterior conforme a la UNE12464-1 y 2 que deberá estar justificada en el proyecto ejecutivo de instalaciones mediante informes DIALux de todo el edificio.
SYB 2	Calidad del aire interior	3							Ventilación y Plan de Prevención y control de la calidad del aire interior				1				**Se incluye por aprte de la Generalitat desarrollar el AO. Pla de Control de la Qualitat de l'Aire Interior a l'obra y cumplir con todos los requerimientos de este proyecto.** No se logra la separación mínima entre las tomas de aire de los equipos de ventilación.
									Niveles de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles-Productos				1				Se deberá cumplir con la puesta en práctica del PPCAI y, Los siguientes materiales a instalar en obra deberán cumplir con los límites de emisiones de COVs según requerimientos Breeam (Tabla 13). **Se confirma durante la reunión con Generalitat que no será viable optar a este punto.**
				-	-	-	-	-	Niveles de emisión de Compuestos Orgánicos Volátiles-Pos construcción				1				Se deberá cumplir con la puesta en práctica del PPCAI y, El contratista deberá realizar en fase post-construcción, previo a la ocupación y sin mobiliario una medición del nivel de concentración de Formaldehído y TCOV, y realizar acciones correctivas en caso de superar los niveles permitidos.
			1						Los niveles de las emisiones de formaldehido se sitúan en 0,06 mg/m3 de aire,							1	Se deberá cumplir con la puesta en práctica del PPCAI y, cumplir con los requerimientos de emisiones límites de materiales y realizar en fase post-construcción, previo a la ocupación y sin mobiliario una medición del nivel de concentración de Formaldehído y TCOV con un límite de 0,06 mg/m3 de aire. Realizar acciones correctivas en caso de superar los niveles permitidos.

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
			1						Los niveles de las emisiones de formaldehido se sitúan en 0,01 mg/m3 de aire							1	Se deberá cumplir con la puesta en práctica del PPCAI y Se deberá cumplir con los requerimientos de emisiones límites de materiales y realizar en fase post-construcción, previo a la ocupación y sin mobiliario una medición del nivel de concentración de Formaldehído y TCOV con un límite de 0,01 mg/m3 de aire. Realizar acciones correctivas en caso de superar los niveles permitidos. Este criterio es de difícil cumplimiento debido a la alta exigencia de calidad.
SYB 3	Confort térmico	2		-	-	-	-	-	Validar confort térmico con índices PMV y PPD			1					Garantizar niveles de confort térmico de calidad para los usuarios. Realizar un modelado térmico mediante un programa que cumpla los requerimientos de Breeam y validar el confort térmico mediante la implementación de estrategias de diseño pasivas y activas. Incluido en el asesoramiento de Societat Orgànica.
									Modelado térmico detallado, con análisis de estrategia y del control de los usuarios			1					A partir del análisis del modelado térmico se deberán implementar estrategias de mejora en materia de instalaciones y sistema de control. Será necesario contar con planos de arquitectura definitivos, detalles constructivos y proyecto de climatización.
SYB 4	Calidad del agua	1		CR1	CR1	CR1	CR1	CR1	Diseño para minimizar el riesgo de contaminación microbiana según UNE100030 IN: 2005 y abastecimiento sano y accesible de agua en las zonas con personal permanente			1					Se deberán diseñar todos los sistema de tratamiento de agua de acuerdo con la UNE100030 y reflejar la justificación de cumplimiento en el proyecto ejecutivo de instalaciones. -Implantación de de un sistema de humidificación a prueba de fallos, siempre que este resulte necesario. -Especificación de fuentes de abastecimiento de agua potable: previsión para fuentes de agua potable (tanto tomas de agua como desagüe y toma de electricidad)
SYB 5	Eficiencia acústica	2		-	-	-	-	-	Pre requisito: Contratación de técnico acústico cualificado en anteproyecto				1				Garantizar la eficiencia y el aislamiento acústico conforme a tipología de edificio. En fase de anteproyecto se deberá contratar a un especialista que asesore en el diseño acústico en materia de fuentes externas, zonificación, necesidades especiales y tratamiento de envolvente. Este criterio es de difícil cumplimiento debido a la alta exigencia de calidad:m mejorar el aislamiento acústico en un 6% ruido aéreo, 7% ruido impacto, +2 ruido exterior, 0.6 tiempo de reverberación sin muebles, y 0.4 tiempo reverberación con muebles
									Mejora en el aislamiento acústico a ruido aéreo, ruido de impacto y el nivel de ruido exterior, así como el tiempo de reverberación tanto en estancias vacías como con muebles y equipamientos				1				Se deberá mejorar el aislamiento acústico a nivel de ruido aéreo, ruido de impacto y el nivel de ruido exterior, así como el tiempo de reverberación tanto en estancias vacías como con muebles y equipamientos conforme a los niveles exigidos por Breeam. Este apartado es de difícil cumplimiento debido a la alta exigencia de los niveles de mejora de Breeam. Mejorar el aislamiento acústico en un 10% ruido aéreo, 15% ruido impacto, +4 ruido exterior, 0.5 tiempo de reverberación sin muebles, y 0.4 tiempo reverberación con muebles
SYB 6	Acceso seguro	n/a		-	-	-	-	-	Acceso seguro y de bajo riesgo desde el exterior hacia el interior del edificio, y viceversa								NA. No hay zonas exteriores al proyecto
SYB 7	Riesgos naturales	1		-	-	-	-	-	En anteproyecto, evaluación de los riesgos para identificar cualquier posible amenaza natural en la zona de la edificación.				1				Durante la fase de anteproyecto, un especialista se encargará de llevar a cabo una evaluación de los riesgos para identificar cualquier posible amenaza natural en la zona de la edificación. Si se realiza el informe y no se identifique ningún riesgo, el presente Requisito se deberá excluir de la evaluación.
SYB 8	Tratamiento sostenible de agua en piscinas	n/a		-	-	-	-	-	El equipo de diseño realiza un estudio para la implementación de un sistema alternativo de tratamiento de agua para la piscina que sea sostenible y, como resultado, se ha especificado una alternativa al empleo del cloro.								No hay piscina en el proyecto
	Energía	**24**	**5**								**0**	**17**	**7**	**0**	**0**	**0**	
ENE 1	Eficiencia energética	15		-	-	-	6	10	Hasta 15 puntos cuando las evidencias demuestren que se cumple con el Método Nacional de Cálculo para la determinación de las emisiones de CO2 y que el edificio haya sido modelado con un programa informático adaptado al Método Nacional de Cálculo. Mínimo 6 puntos para excelente			10	5				Minimizar el consumo de energía operativa a través de un diseño adecuado -Un especialista deberá realizar el CEE del edificio para poder comprobar la puntuación obtenida.
			5	-	-	-	-	-	Se demuestre balance positivo o porcentaje de energía con fuentes neutras en carbono								No se opta ya que se valora muy difícil de conseguir. (No es edificio NZEB)
ENE 2	Monitorización energética	2		-	-	1	1	1	Monitorización de los sistemas principales de consumo de energía a través de un Sistema de Gestión Energética de Edificios (SGEE)			2					Monitorización del suministro de energía total de todo el edificio. '-Los contadores auxiliares inteligentes deberán cubrir el suministro de energía de acuerdo a las zonas funcionalmente diferenciadas. '-Implantación de un sistema de gestión energética que permita el seguimiento de consumos energéticos principales: Refrigeración, ventilación, calefacción, iluminación, fuerza, ACS, renovables, Ascensores, Vehículo eléctrico, alumbrado exterior, etc. '-Si se monitoriza iluminación y baja tensión tienen que separarse los contadores por plantas. Si no se pone un contador para iluminación y otro para baja tensión.

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
ENE 3	Iluminación externa	1		-	-	-	-	-	Un punto cuando las evidencias demuestren que se han incorporado sistemas de iluminación externa eficientes y todos los accesorios de iluminación están controlados mediante detectores de luz natural.			1					Todas luminarias exteriores deben cumplir con lo siguiente: -Iluminación exterior tipo LED ,CRI>60 y eficacia >55 lm/w -Calificación energética del alumbrado exterior (incluso el alumbrado decorativo) mínima B.(Enviaremos requerimientos) -Sistema de control: Reloj astronómico o programador.
ENE 4	Tecnologías bajas en carbono o de cero carbono	2		-	-	-	1	1	Estudio de viabilidad en Anteproyecto o fase equivalente de la contratación para determinar la fuente de energía baja en carbono o de cero carbono (B0C) de ámbito local, disponible en el emplazamiento o en sus cercanías, más apropiada para el edificio/edificación			1					-Un Especialista en energía debe realizar un informe de evaluación de generación de energía con fuentes renovables. Se debe realizar en proyecto básico. '-Especificación de una tecnología de energía renovable local para el edificio conforme con las recomendaciones del estudio de viabilidad requerido. **Se incluye informe externo AO. Anàlisi d'energies alternatives baixes en carboni**
				-	-	-	-	-	El estudio de viabilidad incluye un análisis del ciclo de vida (ACV) del impacto en emisiones de CO			1					Cumplir criterio anterior. Realizar un ACV para 60 años según UNE14044:2006 de los sistemas evaluados y ejecutar el mejor. **Se incluye informe externo AO. Anàlisi d'energies alternatives baixes en carboni**
ENE 5	Conservación frigorífica energéticamente eficiente	n/a							Sistemas de conservación frigorífica eficiente mediante especialista								No hay sistemas de conservación frigorífica
ENE 6	Sistemas de transporte energéticamente eficientes	2		-	-	-	-	-	Diseño y análisis de sistema de transporte eficientes: Estimación de consumos			1					Se le debe solicitar al fabricante lo siguiente: '-Es necesario un estudio de transporte en función de los usuarios a transportar, el número de ascensores y el número de plantas. '-Además, debe realizarse un comparativo de eficiencia energética del ascensor escogido, entre distintas opciones, que sea el más eficiente.
									Para los ascensores, cumplen las características para el mayor potencial de ahorro			1					Ascensores con modo espera, iluminación eficiente y grupo tractor a velocidad variable.
ENE 7	Sistemas de laboratorio energéticamente eficientes	n/a							Diseñar zonas de laboratorio energéticamente eficientes y minimizar emisiones de CO2								No hay laboratorios en e el edificio
ENE 8	Equipos energéticamente eficientes	2		-	-	-	-	-	Contratación de equipos energéticamente eficientes				2				Este criterio se valora difícil de cumplir, ya que las exigencias Breeam son muy altas. En este caso se podría conseguir a través de una guía verde (Opción 2) en la que la propiedad realice un documento no legalmente vinculante con el inquilino especificando el cumplimiento de estos requerimientos.
	Transporte	**9**	**1**							**2**	**2**	**5**	**2**	**0**	**0**	**0**	**1**
TRA 1	Accesibilidad al transporte público	3		-	-	-	-	-	Índice de accesibilidad al transporte público del edificio		3						Reconocer e impulsar el desarrollo de redes de transporte público para contribuir a la disminución de la contaminación atmosférica. Se debe cumplir con la tasa de accesibilidad (Tabla 25) al transporte público existente que contempla tipo de servicio público, distancias y cantidad de recorridos accesibles al usuario desde el edificio.
TRA 2	Proximidad a los servicios	2		-	-	-	-	-	Situar el edificio en proximidades de servicios locales		2						Reducir la necesidad de múltiples desplazamiento situando el edificio en emplazamientos cercanos a servicios locales. Se cumple con los servicios próximos al emplazamiento.

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
TRA 3	Modos de transporte alternativos	2		-	-	-	-	-	Incentivación vehículo eléctrico								Se opta por el **Criterio 3:** destinar el 3% del total de plazas para Vehículo eléctrico y se debe instalar punto de recarga
			1						Instalación de plazas de VAO **O** Plazas adecuadas aparca bicicletas							1	Criterio 4: Instalación de plazas de VAO -Se deberá instalar un 5% del total para plazas reservadas para VAO, es decir un total de 10 plazas (5% de 200) -Las plazas para VAO deben ser las más cercanas a los ingresos principales del edificio. -Las plazas deben estar indicadas de manera que sea legible su función como plaza prioritaria pero no es condicionante la forma, es decir, puede ser, por ejemplo, con un logo en el pavimento, un contorno de otro color y las iniciales de VAO, un cartel, etc. -Se debe realizar un plan de marketing para promover e incentivar los beneficios del uso de este sistema. Para ello se deberá realizar una carta de compromiso indicando las medidas a implementar dentro de este plan de marketing. Optinoos envía un formato. O Criterio 5 : Proveer plazas adecuadas de aparca bicicletas (marquesina e iluminación) + taquillas para el siguiente nº de usuarios: - El 10 % del nº de usuarios del edificio hasta 500. MÁS - El 7 % del nº de usuarios del edificio en el intervalo entre 501 y 1000.
TRA 4	Capacidad máxima de aparcamiento	n/a		-	-	-	-	-	Ratio máximo de plazas de aparcamiento por número de usuarios								El objetivo es incentivar el uso de transportes alternativos -El criterio no aplica porque no hay aparcamiento.
TRA 5	Plan de movilidad	2		-	-	-	-	-	Desarrollar un plan de movilidad durante las fases de viabilidad y diseño			2					Es necesario realizar un plan de movilidad en las fases iniciales. **Se incluye informe externo AO. Pla de mobilitat.** Verificar si la documentación realizada a nivel público cumple con los requisitos.
	Agua	**9**	**2**								**0**	**6**	**3**	**0**	**1**	**1**	
AG 1	Consumo de agua	5	1	-	-	1	2	3	Evaluación de la eficiencia hídrica según la Calculadora Breeam ES AG1. **Mínimo 2 puntos para EXCELENTE**			3	2			1	Se plantea obtener un ahorro hídrico mediante el edificio de referencia de BREEAM (WC con doble descarga de 4/2litros, grifo de baños de 1,5 l/min y duchas de 5 l/min No se consideran ni Urinarios ni grifos de fregadero y tampoco recuperación de agua de lluvia para Riego
AG 2	Monitorización de los consumos de agua	1		CR1	CR1	CR1	CR1	CR1	Monitorizar y gestionar el consumo de agua desde el sistema de gestión del edificio			1					Monitorizar y gestionar el consumo de agua de la siguiente manera: -Conexión e integración con el BMS del contador del suministro principal de agua de todo el edificio. -Monitorizar todos los consumos superiores al 10% del consumo total previsto. -Si existe sistema de riego debe monitorizarse de manera independiente. Pendiente validar si el cliente tiene un dispositivo propio
			1						Realizar un plan de actuación que permita actuar sobre los datos recogidos						1		Realización del plan de actuación de seguimiento de los consumo de agua
AG 3	Detección y prevención de fugas de agua	2		-	-	-	-	-	Instalación del sistema de detección de fugas			1					Reducir el impacto de fugas de agua mediante lo siguiente: -Instalar un sistema de fugas de agua inteligente capaz de detectar fugas en la red de agua del edificio y conectado a monitorización: caudalímetro telegestionado y programación de una alarma en el BMS asociada a los consumos de agua (un 10% más de los estipulado en proyecto. u a un horario de operación) -Instalar cartel informativo comunicando la existencia de dicho sistema de detección de fugas.
									Instalación de dispositivos de control de caudal en cada instalación/zona de aseos			1					Instalación de válvulas de corte motorizadas en entrada de núcleo de aseos: -Electroválvulas conectadas a detectores de presencia, a programadores horarios o sistema Aqualeak
AG 4	Equipos eficientes en cuanto al consumo de agua	1		-	-	-	-	-	Control del riego, plantación de plantas autóctonas y recuperación de aguas				1				Selección de especies vegetales con necesidades hídricas cubiertas por las lluvias. - El proyecto no tiene zonas verdes

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
Materiales		**11**	**2**								**0**	**7**	**4**	**0**	**1**	**1**	
MAT 1	Impactos del ciclo de vida	6		-	-	-	-	-	Especifica productos con Declaraciones Ambientales de Producto (DAP) en al menos un 30% de las categorías aplicables				1				Ser estimza que es viable optar a este punto (DAPs)
									El proyecto emplea una herramienta de análisis del ciclo de vida (ACV) para medir el impacto ambiental del ciclo de vida de los elementos del edificio. Criterios según Calculadora BREEAM ES MAT1			5					Mediante una herramienta de análisis del ciclo de vida (ACV) para medir el impacto ambiental del ciclo de vida de los elementos de construcción. calculadora BREEAM MAT01. -Es necesario contar con las mediciones en partidas unitarias de proyecto básico, ejecutivo y de Final de Obra **Se incluye informe externo AO I DO. Anàlisi del Cicle de Vida**
			1						El proyecto emplea una herramienta de análisis del ciclo de vida (ACV) para medir el impacto ambiental del ciclo de vida de los elementos del edificio. Criterios según Calculadora BREEAM ES MAT1						1		
MAT 3	Aprovisionamiento responsable de materiales	3		-	-	-	-	CR1	Pre requisito: Demostración de que toda la madera utilizada en el proyecto es «madera aprovechada y comercializada legalmente								Toda la madera y derivados de la madera utilizada durante el proceso de construcción del proyecto es «madera aprovechada y comercializada legalmente»: Encofrados, pallets En el caso de que cuenten con certificación FSC. y/o PEFC, se debe justificar con CdC en vigor, junto con facturas o albaranes de entrega. Difícil de conseguir
									Materiales aplicables que se hayan especificado como parte de los elementos principales de construcción se les ha asignado un nivel de certificación de aprovisionamiento responsable y se han concedido los puntos pertinentes				3				Utilización de materiales con sellos de aprovisionamiento responsable y cumplir requerimientos de la Calculadora BREEAM ES MAT1. Es un punto a validar sobre todo en obra y a cumplir por parte del contratista principal.
			1						Cuando se haya alcanzado el 70 % de los puntos de aprovisionamiento responsable disponibles							1	
MAT 4	Aislamiento	1		-	-	-	-	-	Al menos el 80 % (por volumen) del aislamiento térmico empleado en los elementos de construcción evaluados se deberá haber obtenido de manera responsable			1					Utilización de aislantes con sellos de aprovisionamiento responsable. Es un punto a validar sobre todo en obra y a cumplir por parte del contratista principal. -Los aislamientos de cubierta, fachada, losas o forjados, instalaciones y particiones con espacios climatizados dispondrán de la ISO 14001 del proceso de fabricación.
MAT 5	Diseño orientado a la protección contra el impacto	1		-	-	-	-	-	Protección adecuada de los elementos expuestos del edificio y del paisajismo para, de esta forma, minimizar la frecuencia de sustitución y maximizar la optimización de los materiales			1					Identificación y protección de las zonas vulnerables al tráfico intenso de peatones, carritos (cubos de basura) o vehículos, tanto interiores como exteriores. Medidas adecuadas relativas a la protección: - Bolardos/barreras/bordillos elevados en las zonas de reparto y en las de desembarco de pasajeros. - Raíles de protección en las paredes de los pasillos. - Topes y guías para vehículos de mercancías. - Placas metálicas (defensas de puerta)/ protección contra impactos (de carritos, cubos de basura etc.) en las puertas. - Protección de las instalaciones que queden expuestas ante el impacto (bajantes, centralita de rociadores, BIEs, etc.) - Revestimientos de suelos resistentes y de lavado fácil en las zonas de circulación muy utilizadas. - Muros exteriores robustos de hasta 2 metros de altura
Residuos		**5**	**2**								**0**	**4**	**1**	**0**	**0**	**2**	
RSD 1	Gestión de residuos de la construcción	3		-	-	-	-	1	Eficiencia en los recursos de construcción: definición residuos peligrosos, implantación de procedimientos para reducción de residuos, monitorización de la cantidad de residuos, responsable de seguimiento, auditoria de pre ejecución si edificios previos.			1					Auditoria demolición y/o realización de un Plan de Gestión de residuos de la obra con el establecimiento de objetivos de reducción, separación y valorización de residuos.
									Implantación de procedimientos para clasificación, reutilización y reciclaje de residuos a través de un gestor externo autorizado			1					Se debe implementar un Plan de gestión de residuos y monitorización para la reducción y valorización (reutilización, reciclaje, valorización energética, etc) de los residuos no peligrosos de la obra.
									Desviado del vertedero >10% respecto la tasa nacional			1					Implantación del sistema y contratación de un gestor externo de residuos. Deben aportarse las actas de recogida y los certificados de reciclaje de las empresas responsables. -Se contempla la valorización de al menos el 80% de los residuos no peligrosos de Obra.
			1						Desviado del vertedero >25% respecto la tasa nacional							1	Valorizar al menos el 95% de los residuos no peligrosos de obra, se considera muy difícil de cumplir. **Descartado**

Resumen puntuación 65,25

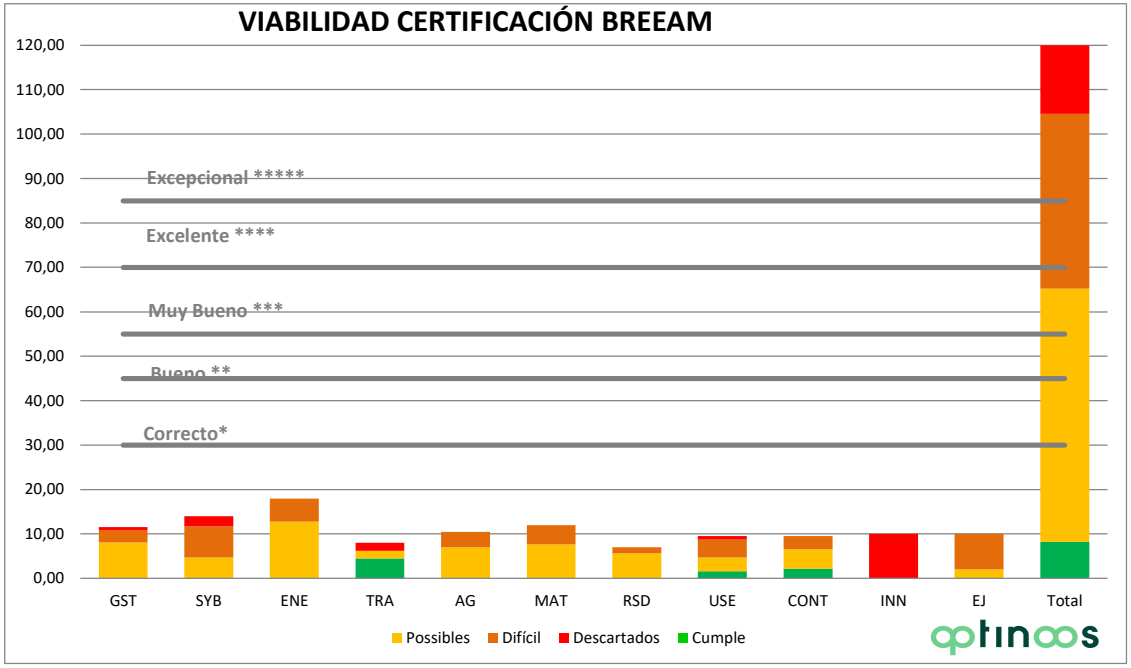
Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
RSD 2	Áridos reciclados	1		-	-	-	-	-	Uso de áridos reciclados: utilización de >25% de áridos secundarios y/o reciclados				1				Utilizar un 25% de áridos reciclados o secundarios en Calzadas con base de asfalto o similares, Rellenos ,lechos de apoyo para tuberías, Subbases/cimientos y paisajismo con grava a menos de 30 km respecto a la obra.
			1						Uso de áridos reciclados: utilización de >50% de áridos secundarios y/o reciclados							1	Utilizar un 50% áridos reciclados o secundarios en el proceso de construcción.
RSD 3	Gestión de residuos urbanos	1		-	-	-	1	1	Disponer de instalaciones de almacenamiento específicas para los flujos de residuos reciclables de como mínimo 10m2			1					Delimitar áreas de residuos de acuerdo a lo siguiente: -Zonas de residuos en el interior del edificio. -Poner papeleras para reciclaje en el interior (1 por planta)
RSD 4	Revestimiento de paramentos horizontales	n/a		-	-	-	-	-									
	Uso del suelo y ecología	**12**	**0**								**2**	**4**	**5**	**0**	**0**	**0**	
USE 1	Selección del emplazamiento	3		-	-	-	-	-	Suelo previamente urbanizado >75%		1						Se cumple
									Suelo previamente urbanizado >95%		1						Se cumple
									Emplazamiento está significativamente contaminado, es decir, resulta imposible proceder a la urbanización/construcción para el uso final propuesto sin realizar de antemano trabajos de recuperación								Es una parcela no contaminada
USE 2	Valor ecológico del emplazamiento y protección de los elementos con valor ecológico	2		-	-	-	-	-	El suelo de la zona de construcción se ha clasificado como suelo de bajo valor ecológico			1					El objetivo es fomentar la urbanización de suelos concienciada, entendiendo la existencia de flora y fauna y su protección. -Es un suelo con bajo valor ecológico y las plantaciones colindantes deberán ser protegidas.
									Todos los elementos con valor ecológico existentes alrededor de la zona de construcción y en la superficie limítrofe del emplazamiento cuentan con una protección adecuada			1					La constructora deberá realizar un correcto seguimiento de todas las indicaciones del especialista (Proteger todos los elementos de valor ecológico colindantes) en la fase de obra que serán inspeccionados por el especialista en la fase de post-construcción.
USE 4	Mejora ecológica del emplazamiento	3		-	-	-	-	-	Informe independiente por parte de un ecólogo oficial (ECA) sobre la mejora y la protección de la ecología y realizar al menos el 50% de la recomendaciones incluidas en el informe				1				El objetivo es reconocer e incentivar las acciones dirigidas a mantener y mejorar el valor ecológico del emplazamiento. -Informe de propuestas de mejora a realizar por un ecólogo acreditado en fase de prediseño. **- Dificil cumplir en este proyecto.**
									Realizar al menos el 75% de la recomendaciones incluidas en el informe				1				Realizar mejoras en el emplazamiento según los requerimientos del ecólogo
									Realizar al menos el 95% de la recomendaciones incluidas en el informe				1				Realizar mejoras en el emplazamiento según los requerimientos del ecólogo -Queda pendiente verificar el futuro del área verde no construida -Se propone cumplir con las medidas de ecología para alcanzar un 10% de superficie verde .
USE 5	Impacto a largo plazo sobre la biodiversidad	2		-	-	-	-	-	Pre requisito: Elaboración de un Plan de Gestión de la Biodiversidad del Emplazamiento (PGBE) por parte de un ecólogo cualificado (ECA) antes del inicio de las actividades								El objetivo es minimizar el impacto a largo plazo sobre la biodiversidad del emplazamiento. -Informe a realizar por un ecólogo acreditado en fase de prediseño
									Cumplimiento de 2 de los criterios adicionales del PGBE				1				-Nombrar a un "Responsable de la Biodiversidad" para garantizar la minimización de los impactos negativos. -Registrar las acciones realizadas en vistas de proteger la biodiversidad (las del informe de mejora)
									Cumplimiento de 4 de los criterios adicionales del PGBE				1				-Realizar una formación al personal de obra sobre cómo proteger la ecología del emplazamiento. -Crear un hábitat de valor ecológico valioso para la zona local (los propuestos en el informe de mejora)
USE 7	Control de erosión	2							Minimizar la erosión procedente de la alteración de la superficie del terreno incluyendo las actividades de construcción del edificio en el emplazamiento.			2					El objetivo es minimizar la erosión procedente de las alteraciones de las actividades de obra. **-Se deberán realizar un plan de control de la erosión conforme a los requerimientos BREEAM y un posterior seguimiento a través de inspecciones de control de erosión durante la construcción.** - Normalmente el ecólogo solicita realizar un seguimiento de emisiones mediante un sensor de partículas. Ver sobrecostes. -Además se deberá realizar un plan de seguimiento para los 5 años posteriores a la finalización del proyecto.

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios
Contaminación		**13**	**0**								**3**	**6**	**4**	**0**	**0**	**0**	
CONT 1	Impacto de los refrigerantes	3		-	-	-	-	-	Los sistemas que empleen refrigerantes generen unas emisiones equivalentes de CO2 de efecto directo durante el ciclo de vida (CO2e EDCV) de la capacidad de refrigeración de ≤ 1000 kgCO2e/kW			1					Reducir el nivel de emisiones de gases de efecto invernadero y de agotamiento del ozono derivadas de la fuga de refrigerantes de los sistemas del edificio. **-Pendiente sistema de climatización. Priorizar refrigerantes naturales o de bajo impacto.**
									Los sistemas que empleen refrigerantes generen unas emisiones equivalentes de CO2 de efecto directo durante el ciclo de vida (CO2e EDCV) de la capacidad de refrigeración de ≤ 100 kgCO2e/kW				1				Difícil de cumplir con un sistema VRV queda pendiente de verificar los sistemas de HVAC.
									Detección de fugas de refrigerante				1				Difícil de cumplir con un sistema VRV queda pendiente de verificar los sistemas de HVAC.
CONT 2	Emisiones de NOx	3		-	-	-	-	-	La instalación destinada a cumplir la demanda de calefacción y de ACS del edificio posee, en condiciones de funcionamiento normal, el nivel de emisiones de NOx en seco de **≤ 120 mg/kwh**		1						El suministro de ASC y/o calefacción debe minimizar las emisiones de NOx **- Generalitat confirma que la contratación de energía es de origen 100% sostenible. La electricidad es la uncia fuente de energía del edificio.**
									La instalación destinada a cumplir la demanda de calefacción y de ACS del edificio posee, en condiciones de funcionamiento normal, el nivel de emisiones de NOx en seco de **≤ 80 mg/kwh**		1						**- Generalitat confirma que la contratación de energía es de origen 100% sostenible. La electricidad es la uncia fuente de energía del edificio**
									La instalación destinada a cumplir la demanda de calefacción y de ACS del edificio posee, en condiciones de funcionamiento normal, el nivel de emisiones de NOx en seco de **≤ 50 mg/kwh**		1						**- Generalitat confirma que la contratación de energía es de origen 100% sostenible. La electricidad es la uncia fuente de energía del edificio.**
CONT 3	Aguas superficiales de escorrentía	5		-	-	-	-	-	Edificación en zona no inundable			1					El objetivo es reducir el volumen de escorrentías para evitar el riesgo inundación y contaminación de las aguas naturales. -Un hidrólogo deberá realizar un informe verificando que la zona es de probabilidad baja de inundaciones. **Se confirma que se hará informe de especialista externo**
									Edificación en zona inundable de media alta probabilidad			1					Un hidrólogo deberá realizar un informe verificando que la zona es de probabilidad baja de inundaciones. **Se confirma que se hará informe de especialista externo**
									Medidas de drenaje que garanticen el caudal máximo de escorrentía por un periodo de recurrencia de 1 a 100 años				1				Un hidrólogo deberá realizar un informe verificando que la zona es de probabilidad baja de inundaciones. No se esperan medidas de drenaje adiccionale en el proyecto.
									El volumen de escorrentía posterior a la urbanización no es mayor de lo que lo era para el emplazamiento evaluado antes de su edificación. Deberá evitarse la salida del emplazamiento de cualquier volumen adicional de escorrentía previsto para eventos de 6 horas de duración cada 100 años a través del uso de infiltraciones u otras técnicas de drenaje urbano sostenible (SUDS).			1					Informe a realizar y revisar por un hidrólogo acreditado. Se compara una parcela de terreno con un final de obra con pavimentación. **Se confirma que se hará informe de especialista externo. El proyecto no cambia su huella impermeable.**
									Reducción al mínimo de la contaminación de los cursos de agua				1				Diseño a realizar por arquitectura de acuerdo a las especificaciones del especialista. Especificación de sistemas de drenaje sostenible, separadores de aceite/carburante realización y actualización del plan de drenaje.
CONT 4	Reducción de la contaminación lumínica nocturna	1		-	-	-	-	-	Iluminación externa se concentre en las zonas apropiadas y que se minimice la iluminación ascendente para, de esta forma, reducir la contaminación lumínica, el consumo de energía y las molestias para las propiedades vecinas			1					A realizar por el equipo de diseño. Incluir en el proyecto ejecutivo la Justificación cumplimiento de la Instrucción Técnica Complementaria EA03" Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa molesta" y BREEAM. **La luminaria/luminarias en cubierta deben cumplir con estos requerimientos.**
CONT 5	Atenuación de ruidos	1		-	-	-	-	-	Evaluación del impacto y los niveles de ruido según UNE ISO 1996			1					El objetivo es reducir la posibilidad de que los ruidos generados por las instalaciones fijas afecten a edificios sensibles al ruido en un radio de 800 m. **-Un especialista en acústica deberá comprobar que los niveles de ruido emitidos por las zonas de instalaciones cumplen las normativas del actuales ya que el edificio tiene en un radio menor a 800 m, edificios sensibles.**
Innovación		**10**	**0**								**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	**0**	
INN 1	Innovación	10		-	-	-	-	-									

Resumen puntuación 65,25

Ref	Criterio	Puntos	Ejemplares	Prerrequisito: Prereq. Aprobado	Prereq. Bueno	Prereq. Muy Bueno	Prereq. Excelente	Prereq. Excepcional	Requisitos	Valoración	Obtenidos	Posibles	Difíciles	Ejemplares Obt.	Ejemplares Pos.	Ejemplares Dif.	Comentarios



Modificaciones reunión 21/01/2026

Modificaciones abril/26 tras la incusión de informes de especialistas externos

Modificaciones cierre de proyecto de ejecución

65,3 **Resumen puntuación**

OBJETIVO BREEAM MUY BUENO

INFORME DE JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO NORMATIVO ITC-EA-03 REEA

CONT4 REDUCCIÓN DE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA NOCTURNA - BREEAM®ES Nueva Construcción

Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona

HARQUITECTES

Fecha: mayo 2026

INDICE

1. Introducción..... 3

2. Zonas de protección contra la contaminación lumínica 3

1. INTRODUCCIÓN

Sirva la presente como informe de justificación de criterios y diseño conforme la iluminación externa cumple con los límites establecidos para los parámetros técnicos de iluminación en la Instrucción Técnica Complementaria EA-03 "Resplandor luminoso nocturno y luz intrusa molesta".

2. ZONAS DE PROTECCIÓN CONTRA LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La zona ubicada se clasifica como zona E4 al estar situada en un centro urbano.

Tabla 1 – Clasificación de zonas de protección contra la contaminación luminosa

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	DESCRIPCIÓN
E1	**ÁREAS CON ENTORNOS O PAISAJES OSCUROS:** Observatorios astronómicos de categoría internacional, parques nacionales, espacios de interés natural, áreas de protección especial (red natura, zonas de protección de aves, etc.), donde las carreteras están sin iluminar.
E2	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD BAJA:** Zonas periurbanas o extrarradios de las ciudades, suelos no urbanizables, áreas rurales y sectores generalmente situados fuera de las áreas residenciales urbanas o industriales, donde las carreteras están iluminadas.
E3	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD MEDIA:** Zonas urbanas residenciales, donde las calzadas (vías de tráfico rodado y aceras) están iluminadas.
E4	**ÁREAS DE BRILLO O LUMINOSIDAD ALTA:** Centros urbanos, zonas residenciales, sectores comerciales y de ocio, con elevada actividad durante la franja horaria nocturna.

La luminosidad del cielo producida por las instalaciones de alumbrado exterior depende del flujo hemisférico superior instalado y es directamente proporcional a la superficie iluminada y a su nivel de iluminancia, e inversamente proporcional a los factores de utilización y mantenimiento de la instalación. El flujo hemisférico superior instalado FHSinst o emisión directa de las luminarias a implantar en cada zona E1, E2, E3 Y E4, no superará los límites establecidos en la Tabla 2.

Tabla 2 - Valores límite del flujo hemisférico superior instalado

CLASIFICACIÓN DE ZONAS	FLUJO HEMISFÉRICO SUPERIOR INSTALADO FHS_{INST}
E1	≤ 1%
E2	≤ 5%
E3	≤ 15%
E4	≤ 25%

En nuestra zona, el flujo hemisférico superior no superará el 25%. Las luminarias cumplen incluso con el requisito de E1 (FHSinst ≤ 1 %), que es más restrictivo, ya que todas las luminarias se instalarán sin superar el plano horizontal.

Además, la instalación de las luminarias deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Se iluminará solamente la superficie que se quiere dotar de alumbrado.
- Los niveles de iluminación no deberán superar los valores máximos establecidos en la ITC-EA-02.
- El factor de utilización y el factor de mantenimiento de la instalación satisfarán los valores mínimos establecidos en la ITC-EA-04.

En función de la clasificación de zonas (E1, E2, E3 y E4) la luz molesta procedente de las instalaciones de alumbrado exterior se limitará a los valores indicados en la Tabla 3.

Tabla 3.- Limitaciones de la luz molesta procedente de instalaciones de alumbrado exterior

Parámetros luminotécnicos	Valores máximos			
	Observatorios astronómicos y parques naturales E1	Zonas periurbanas y áreas rurales E2	Zonas urbanas residenciales E3	Centros urbanos y áreas comerciales E4
Iluminancia vertical (E_v)	2 lux	5 lux	10 lux	25 lux
Intensidad luminosa emitida por las luminarias (I)	2.500 cd	7.500 cd	10.000 cd	25.000 cd
Luminancia media de las fachadas (L_m)	5 cd/m²	5 cd/m²	10 cd/m²	25 cd/m²
Luminancia máxima de las fachadas (L_{max})	10 cd/m²	10 cd/m²	60 cd/m²	150 cd/m²
Luminancia máxima de señales y anuncios luminosos ($L_{máx}$)	50 cd/m²	400 cd/m²	800 cd/m²	1.000 cd/m²
Incremento de umbral de contraste (TI)	Clase de Alumbrado			
	Sin iluminación	ME 5	ME3 / ME4	ME1 / ME2
	TI = 15% para adaptación a L = 0,1 cd/m²	TI = 15% para adaptación a L = 1 cd/m²	TI = 15% para adaptación a L = 2 cd/m²	TI = 15% para adaptación a L = 5 cd/m²

Las luminarias tienen un flujo de 13.245 lúmenes, tipo G3, intensidades por encima de 90° serán de 0, por lo que se cumplirá con los criterios de iluminancia vertical (Ev).

El cálculo de candelas (-85° a 0 a 85° en dirección longitudinal a lo largo de la calzada = 170°) teniendo en cuenta los lúmenes:

13.245 lm = 8.275 cd

Se cumple con el valor máximo de intensidad luminosa emitida por las luminarias (I).

Siendo nuestra clasificación del grupo E4, cumpliremos con los siguientes datos:

- Iluminancia vertical: 25 lux máximo.
- Intensidad luminosa emitida por las luminarias: 25.000 cd máximo.
- Luminancia media de las fachadas: 25 cd/m2 = 25 lux.
- Luminancia máxima de las fachadas: 150 cd/m2 = 150 lux.

Los sistemas de accionamiento garantizarán que las instalaciones de alumbrado exterior se enciendan y apaguen con precisión a las horas previstas cuando la luminosidad ambiente lo requiera, al objeto de ahorrar energía.

El accionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior se llevará a cabo mediante diversos dispositivos, como, por ejemplo, relojes astronómicos y sistemas de encendido centralizado con contactor.

La iluminación se apagará entre las 23:00h y las 6:00h mediante un temporizador programado. En aquellos casos en que se deba utilizar una iluminación de seguridad y prevención entre las 23:00h y las 6:00h deberá cumplir con los niveles inferiores recomendados para ese horario por la Instrucción Técnica Complementaria EA – 02 Niveles de iluminación, utilizando un dispositivo automático capaz de reducir los niveles de iluminación.

MEMORIA DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA DE CONTROL Y GESTIÓN CENTRALIZADO DE LAS INSTALACIONES

ENE2 MONITORIZACIÓN ENERGÉTICA / AG2 MONITORIZACIÓN DE LOS CONSUMOS DE AGUA - BREEAM®ES Nueva Construcción

Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona

HARQUITECTES

Fecha: mayo 2026

INDICE

1. Objetivo 3
2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA 3
3. CONTROL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS 3
4. CONTROL DE CONSUMOS AGUA 4
4.1. CONTADORES CONSUMOS GENERALES: 4
5. ALARMA GENERAL DE SISTEMAS DE PCI 5
6. CLIMATIZACIÓN 5
7. CONTROL ALUMBRADO EXTERIOR e interior 5
8. FOTOVOLTAICA 5
9. EXTRACCIÓN DE DATOS Y GRÁFICAS DE TENDENCIA 6

1. OBJETIVO

En el presente documento se describe la funcionalidad del sistema BMS para el proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones a ejecutar en la calle La Rambla 2 de Barcelona.

2. FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA

El sistema BMS mediante conexión ethernet de un ordenador podrá realizar:

1.- Control de consumos eléctricos potencia y energía consumida, total y por usos (alumbrado, fuerza y climatización)

2.- Monitorización de electricidad en paneles fotovoltaicos

3.- Control de consumos de agua.

4.- Alarmas generales de los sistemas de PCI.

5.- Control de alumbrado

6.- Control de sistemas de climatización y ventilación

7.- Control producción fotovoltaica

8.- Control de ventanas y stors

9.- Otros elementos de control

El sistema constará de los equipos correspondientes en todo el edificio, contará con módulo de comunicación conectado a la red de cableado IT para su conexión a internet, si bien este servicio deberá ser contratado por el Promotor.

El sistema permitirá acumular, monitorizar y realizar tendencias sobre los datos que queramos mostrar y gestionar e incluso exportar dichos datos en formato editable, csv, Excel o similar para su tratamiento fuera del BMS.

El PC de control general común a la totalidad de las instalaciones se ubicará en la zona adecuada y será accesible desde cualquier punto de la red de telecomunicaciones del edificio. Esta red no está incluida en el alcance del BMS ni el en alcance del lote adjudicado a la instaladora.

El aplicativo será de programación abierta, accesible para su reprogramación, mantenimiento y ajuste sin necesidad del pago de licencias, a través de una sesión con privilegios de administrador. Se suministrarán los manuales de uso, configuración, programación y especificaciones del equipo y con la documentación final de obra.

Nota: La reprogramación será posible pero no está incluida en el alcance del instalador del BMS. Será objeto de actuaciones posteriores o a la firma de un contrato de mantenimiento asociado al BMS.

3. CONTROL DE CONSUMOS ELÉCTRICOS

Para poder medir la potencia instantánea y energía eléctrica consumida, se propone instalar contadores eléctricos en los diferentes cuadros de la instalación.

Toda la información de energía y potencia de los diferentes equipos de medida instalados en los cuadros eléctricos se transmitirá al sistema BMS y quedará registrada para su consulta.

Los contadores registrarán datos de consumo y potencia con una frecuencia mínima de una hora y enviarán los datos al BMS donde se almacenarán durante al menos 12 meses y serán accesibles de forma remota.

El Sistema mostrará y registrará, mediante datos numéricos y gráficos, el balance energético (energía producida y consumida), mensual y acumulado.

Se muestra a continuación la relación de los 29 equipos/puntos de medida instalados en cuadros eléctricos:

DIRECCIÓN MODBUS	
1	CONTADOR GENERAL SUBMINISTRO NORMAL
2	CONTADOR GENERAL SUBMINISTRO RESERVA
3	CONTADOR ALUMBRADO
4	CONTADOR TOMAS FUERZA
5	CONTADOR AUDIOVISUALES
6	CONTADOR CLIMATIZADORES CLIMA 1
7	CONTADOR CLIMATIZADORES CLIMA 2
8	CONTADOR CLIMATIZADORES VENTILACIÓN
9	CONTADOR GRUPOS HIDRAULICOS
10	CONTADOR BOMBA DE CALOR CLIMA
11	CONTADOR BOMBA DE CALOR ACS
12	CONTADOR BOMBA RECIRCULACION ACS
13	CONTADOR ASCENSOR
14	CONTADOR FOTOVOLTAICA

Los contadores instalados contarán con comunicaciones Modbus RS-485 o BACNET IP.

4. CONTROL DE CONSUMOS AGUA

El alcance de la propuesta incluye la monitorización de los consumos de agua del edificio.

Los contadores de agua contarán con comunicación mediante pulsos. El contador, así como el emisor de pulsos que actuará como módulo de comunicación del contador será suministrado por el industrial de instalaciones mecánicas.

4.1. CONTADORES CONSUMOS GENERALES:

El número total de contadores de agua contemplados en la integración son:

- Contador general

Estos contadores contarán con un emisor de pulsos suministrados por el industrial de mecánicas y, los impulsos recibidos desde los contadores de agua, se transmitirán al BMS a través de centralizadores de impulsos:



Ilustración 2 - Centralizador de impulsos

El industrial proporcionará la tasa de conversión pulsos/litro para mostrarlos adecuadamente en el BMS.

5. ALARMA GENERAL DE SISTEMAS DE PCI

Se contempla desde el sistema BMS la monitorización de la alarmas y averías de los sistemas de protección contra incendios PCI.

La central de incendios deberá venir equipada con una salida MODBUS para poderla conectar directamente al controlador lógico del BMS.

El listado de alarmas recogidas en la central de incendios será especificado por la constructora.

6. CONTROL ALUMBRADO

El control del Sistema de gestión de alumbrado tendrá la capacidad de encender y apagar todas las luminarias desde el propio software BMS.

7. CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN

El control del sistema de climatización permite la gestión de todo el sistema de climatización y ventilación del edificio, incluyendo la lectura de las sondas de temperatura i CO2, así como la gestión de las compuertas de caudal variable de aire primario y la gestión de temperaturas de consigna de los diferentes espacios. También se incluye un diagrama de flujo con las temperaturas de los circuitos hidráulicos, tanto primario como secundario.

El industrial de mecánicas realiza el suministro de las pasarelas de climas adecuadas para poder conectarlas al lazo de comunicaciones. El industrial de mecánicas realizará todas las instalaciones de comunicación necesarias entre unidades interiores, unidades exteriores y pasarelas.

8. FOTOVOLTAICA

Se prevé integrar dentro del BMS la monitorización de la instalación fotovoltaica. Se prevé añadir un apartado al programa BMS para crear un vínculo con la IP fija designada por el cliente para el inversor de fotovoltaica. La visualización y configuración de esta interfaz estará a cargo del industrial que ejecute la instalación fotovoltaica.

9. .- CONTROL DE ELEMENTOS MOTORIZADOS

El sistema de control permite la apertura y cierre de todos los elementos motorizados como ventanas, exutorios y stors.

10. .- OTROS ELEMENTOS

El sistema de control integra las señales de otros equipos como el descalcificador y grupos de presión tanto de climatización como de PCI

11. EXTRACCIÓN DE DATOS Y GRÁFICAS DE TENDENCIA

Desde el BMS podrán extraerse los datos recopilados relativos a las instalaciones supervisadas con una antigüedad máxima de 12 meses.

El tiempo aproximado de acumulación de datos en el equipo como se ha comentado, será de 12 meses, transcurridos los cuales se sobrescribirían los datos del nuevo periodo.

INFORME DE JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO NORMATIVO ITC-EA-01 REEA

ENER3 ILUMINACIÓN EXTERNA - BREEAM®ES Nueva Construcción

Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona

HARQUITECTES

Fecha: mayo 2026

INDICE

1. Justificación del cumplimiento normativo de la iluminación del proyecto 3

1. INTRODUCCIÓN

Sirva la presente como informe de justificación de criterios y diseño conforme la iluminación externa cumple con los límites establecidos para los parámetros técnicos de iluminación en la Instrucción Técnica Complementaria EA-01 "Eficiencia Energética".

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO NORMATIVO DE LA ILUMINACIÓN DEL PROYECTO

El presente documento sirve para analizar la instalación de luminarias energéticamente eficientes en las zonas exteriores de la edificación.

Se ha dado cumplimiento a la Tabla 21 en todas las luminarias externas existentes en el emplazamiento.

Tabla 21: Criterios mínimos de iluminación externa por ubicación

Ubicación de la iluminación externa	Luminarias comunes: eficacia luminosa mínima de la lámpara en lúmenes/vatio cuando:		Luminarias LED con lámpara integrada: eficacia luminosa mínima de la lámpara en lúmenes/vatio cuando:	
	Índice de reproducción cromática (IRC o Ra) ≥ 60	Índice de reproducción cromática (IRC o Ra) < 60	Índice de reproducción cromática (IRC o Ra) ≥ 60	Índice de reproducción cromática (IRC o Ra) < 60
Edificio, vías y caminos de acceso	50	60	40	50
Aparcamientos, carreteras asociadas y zonas de iluminación por proyección	70	80	55	60
	Potencia eléctrica de la lámpara ≥ 25 W	Potencia eléctrica de la lámpara < 25 W	Potencia eléctrica de la lámpara ≥ 25 W	Potencia eléctrica de la lámpara < 25 W
Señalética, anuncios luminosos, iluminación vertical	60	50	50	50

Tal como se muestra en los cálculos lumínicos exteriores realizados, las instalaciones exteriores se componen de 1 tipo de luminarias:

L10 – Lamp FLUT 180 G3 LO STREET 830 GR

Los valores de eficiencia energética (ε) para cada una de las superficies del proyecto de instalación de iluminación, junto con su valor de eficiencia energética de referencia (εR), el índice de eficiencia energética (Iε), el índice de consumo energético (ICE) y la calificación energética se muestran en la siguiente tabla:

espai	superfície m2	iluminancia Em lux	pot instal·lada W	eficiència energètica ε	ef energ referencia εR	índex ef energ Iε	índ consum energètic ICE	qualificació energ inst
terrassa	312,50	19,62	125,50	48,85	11,00	4,44	0,23	A

No se prevé la instalación de cartelería y señales luminosas exteriores.

Con lo que podemos concluir que, en global, al proyecto le corresponde una CALIFICACIÓN ENERGÉTICA A (ICE < 0,91; Iε > 1,1).

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL PROYECTO	A

PROGRAMA DE FORMACIÓN

GST1 GESTIÓN SOSTENIBLE - BREEAM®ES Nueva Construcción

Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona

HARQUITECTES

Fecha: mayo 2026

INDICE

1. Introducción.....**¡Error! Marcador no definido.**

1.1. Certificación BREEAM .....**¡Error! Marcador no definido.**

2. Datos generales del proyecto .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.1. Identificación del espacio urbano.....**¡Error! Marcador no definido.**

2.2. Datos urbanísticos .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.3. Datos del edificio .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.4. Configuración.....**¡Error! Marcador no definido.**

2.4.1. Plano de emplazamiento .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.4.2. Fachada – Alzados .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.4.3. Plantas tipo .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.4.4. Secciones.....**¡Error! Marcador no definido.**

2.5. Objetivos y estrategia de diseño .....**¡Error! Marcador no definido.**

2.6. Objetivos de mantenimiento preventivo .....**¡Error! Marcador no definido.**

3. Instalaciones del edificio .....**¡Error! Marcador no definido.**

3.1. Climatización y ventilación.....**¡Error! Marcador no definido.**

3.2. Electricidad e iluminación.....**¡Error! Marcador no definido.**

3.3. Saneamiento, evacuación de aguas pluviales y fontanería**¡Error! Marcador no definido.**

3.4. Protección contra incendios .....**¡Error! Marcador no definido.**

3.5. Telecomunicaciones.....**¡Error! Marcador no definido.**

3.6. BMS .....**¡Error! Marcador no definido.**

4. Formación de ocupantes y gestores de las instalaciones . **¡Error! Marcador no definido.**

5. Comunicación .....**¡Error! Marcador no definido.**

5.1. Responsable de la formación .....**¡Error! Marcador no definido.**

6. Anexos.....**¡Error! Marcador no definido.**

6.1. Anexo I: Formato acta de asistencia a formación..**¡Error! Marcador no definido.**

6.2. Anexo II: Guía del usuario.....**¡Error! Marcador no definido.**

1. INTRODUCCIÓN

El Plan de puesta en servicio de las instalaciones es un protocolo de actuación que tiene como objetivo verificar que los sistemas energéticos del proyecto son instalados, calibrados y funcionan de acuerdo con los requerimientos de la propiedad, bases de diseño y documentos de construcción.

Implementar una correcta puesta en servicio de las instalaciones en la construcción de un edificio consigue reducir el uso de energía y los costes de operación, minimizar las reclamaciones a la instaladora, mejora de la productividad de los ocupantes y sobre todo verifica que las instalaciones funcionan conforme a las condiciones de diseño, de tal forma que se puedan conseguir los rendimientos y características especificadas en el proyecto.

1.1. CERTIFICACIÓN BREEAM

El sistema de evaluación de edificios "BREEAM ES Nueva Construcción 2015", constituye un conjunto de estándares de desempeño para la certificación del diseño y construcción de edificios.

La intención de este sistema de evaluación es promover las prácticas de diseño y construcción de edificios que son saludables, durables, alcanzables y ambientalmente probadas.

Relacionado con el proceso de certificación y el cumplimiento del crédito "GST 1 Gestión sostenible", se desarrolla el siguiente documento, cuyo objetivo es definir las actividades necesarias para llevar a cabo la puesta en servicio de las instalaciones y sus equipos del proyecto de referencia

1.2. ALCANCE

El alcance del presente documento engloba las siguientes instalaciones del edificio:

- Sistemas de calefacción y refrigeración.
- Sistemas de distribución de agua.
- Sistemas de iluminación.
- Sistemas de ventilación.
- Dispositivos de control automático.

2. DATOS GENERALES DEL EDIFICIO

Dirección	La Rambla 2, Barcelona
Denominación	Antigua Fundición de Cañones / Centro Foneria – Centre de Cultura Digital
Uso	Pública concurrencia – equipamiento cultural
Año de construcción	1777

2.1. CÓDIGOS NACIONALES DE MEJORES PRÁCTICAS PARA LA PUESTA EN SERVICIO

Todas las instalaciones deberán desarrollar el programa de puesta en servicio siguiendo, al menos, los siguientes estándares, guías o normativa, cuando sea de aplicación:

Sistemas de calefacción y refrigeración

- UNE-EN 14336: 2005. Sistemas de calefacción en edificios. Instalación y puesta en servicio de sistemas de calefacción por agua
- Real Decreto 138/2011, de 4 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento de seguridad para instalaciones frigoríficas y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas de los Edificios. RITE

Sistemas de distribución de agua

- UNE-EN 806-1/A1: 2002. Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de edificios. Parte 1: Generalidades.
- Documento Básico HS Salubridad. Sección HS 4 Suministro de agua

Sistemas de iluminación

- Documento Básico HE Ahorro de energía. Sección HE 3 Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación
- Documento Básico SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad. Sección SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Sistemas de ventilación

- UNE-EN 12599: 2002. Ventilación de edificios. Procedimientos de ensayo y métodos de medición para la recepción de los sistemas de ventilación y de climatización instalados.
- UNE 100012: 2005. Higienización de sistemas de climatización

Dispositivos de control automático

- UNE-EN ISO 16484-3: 2006. Sistemas de automatización y control de edificios (BACS). Parte 3: Funciones. (ISO 16484-3:2005)

2.2. GUÍAS DE REFERENCIA

Normativa de referencia

El presente programa considerará los siguientes estándares:

- Reglamento de instalaciones técnicas RITE
- Documento Básico de salubridad DB HS
- Documento Básico de ahorro de Energía DB HE
- Documento Básico de Seguridad de Utilización y accesibilidad SUA
- Real Decreto 138/2011
- UNE-EN 14336: 2005 UNE-EN 806-1/A1
- UNE-EN 12599/AC: 2002
- UNE 100012: 2005
- UNE-EN ISO 16484-3: 2006

Guías de puesta en servicio del BSRIA:

- Guía de Aplicación 20/95 – Puesta en servicio de sistemas de canalizaciones Memorandos técnicos 1/88.1 – Puesta en servicio de sistemas térmicos (HVAC) Guía de Aplicación 3/89.3 – Puesta en Servicio de Sistemas de Aire en los edificios
- Guía de Aplicación 1/2001.1 – Limpieza de sistemas de canalizaciones previa a la puesta en servicio
- Guía de Aplicación 2/89.3 – Principios de aplicación de la puesta en servicio de sistemas hidráulicos
- Libro de trabajo sobre la puesta en servicio – Marco para la gestión del proceso de puesta en servicio (BG 11/2010)
- Paneles fotovoltaicos en los edificios – Guía de ensayo, puesta en servicio y monitorización, S/P2/00290/REP AG16/2002 – Sistemas hidráulicos de caudal variable: recomendaciones sobre diseño, instalación y puesta en servicio

Códigos de puesta en servicio del CIBSE:

- Código de puesta en servicio A: Sistemas de distribución de aire
- Código de puesta en servicio B: Calderas
- Código de puesta en servicio C: Controles automáticos
- Código de puesta en servicio L: Iluminación
- Código de puesta en servicio M: Gestión
- Código de puesta en servicio R: Refrigeración
- Código de puesta en servicio W: Distribución de agua

2.3. PRECAUCIONES

Todas las inspecciones, verificaciones y pruebas se realizarán cumpliendo con la reglamentación vigente y procedimientos del proyecto respecto a la seguridad e higiene en el trabajo.

En primer lugar, se deben identificar los Equipos de Protección Individual (EPIs) necesarios para el acceso a las instalaciones y para la manipulación de los equipos, para de esta forma proporcionarlos al personal presente durante las inspecciones y pruebas.

Todas las áreas de trabajo deberán estar limpias y sin obstáculos y todos los peligros deben estar identificados con avisos.

Hay que tener especial atención a los sistemas eléctricos, verificando que las conexiones están correctamente realizadas y sin fallos en el aislamiento.

Verificar que las zonas que vayan a estar a altas temperaturas estén correctamente calorifugadas y/o no se pueda tener contacto directo con ellas.

3. RESPONSABILIDADES DE LA PUESTA EN SERVICIO.

3.1. MIEMBROS DEL EQUIPO, PAPEL Y RESPONSABILIDADES

Función	Nombre	Contacto
Propiedad	Generalitat de Catalunya	wxcolomer@gencat.cat
Responsable de la puesta en servicio	Pendiente de designación antes del inicio de la fase de puesta en servicio	Pendiente de definición
Arquitecto	HARQUITECTES	xros@harquitectes.com
Ingeniería	Quadrant	jbalanya@quadrant12.com
Constructor	Pendiente de designación en fase de licitación y contratación de obra	Pendiente de definición

Project Manager: Facilitar el flujo y disponibilidad de la información requerida para el proceso de puesta en servicio.

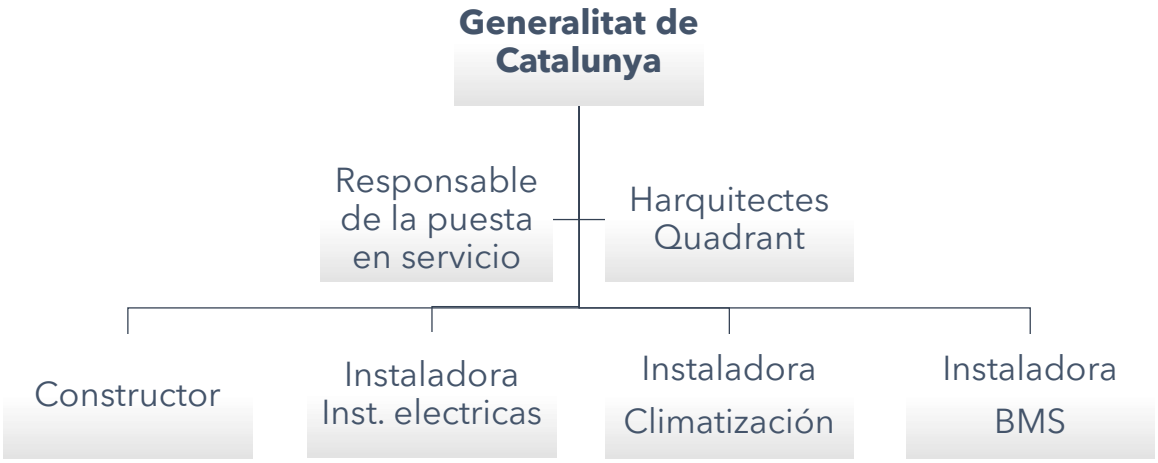
Responsable de la puesta en servicio: Desarrollar e implementa el plan de puesta en servicio y documenta el proceso. Trabajar en estrecha colaboración con el director del proyecto, el arquitecto y los ingenieros para lograr los objetivos y las especificaciones de puesta en servicio. Verifica las especificaciones técnicas, planos y documentos relacionados de cada especialidad para garantizar el cumplimiento de las expectativas del propietario para el diseño y la construcción del proyecto.

Arquitecto e Ingenieros: Proporcionan toda la información requerida por el Responsable de la puesta en servicio.

Constructora: Debe seguir las indicaciones que se especifican en las especificaciones técnicas de cada especialidad del proyecto. Registrar y validar con el Responsable de la puesta en servicio cualquier modificación o solución aplicada en las instalaciones del edificio. Realizar inspecciones de montaje y funcionamiento de todos los equipos sujetos a puesta en servicio.

3.2. ORGANIGRAMA

La identificación nominal completa de los agentes de obra y puesta en servicio se incorporará una vez finalizado el proceso de licitación y contratación.



1.1 PROTOCOLO DE COMUNICACIÓN, REUNIONES Y GESTIÓN

El Protocolo de comunicación se utilizará para:

- Evitar la pérdida de información derivada de la transmisión de la misma.
- Que haya actores que no reciban la información.
- Tener un archivo histórico fiel sobre la evolución del proyecto.

Este protocolo de comunicación se articula siempre sobre información escrita y sólo se aceptará el teléfono como herramienta de confirmación y tiene las siguientes herramientas:

a. Mail con confirmación de recepción: El mail se utilizará como transmisor de información entre las partes interesadas en un determinado tema.
    - Se enviarán con acuse de recibo que deberá ser contestada por el destinatario nada más recibir.
    - En caso de no recibir confirmación, el emisor deberá llamar al destinatario que no haya contestado a fin de verificar si el mail ha llegado o no a su destino.
    - Es responsabilidad del emisor que la información llegue a su destino.
    - Si ha habido llamada telefónica para comunicar un tema, ésta no tendrá consideración de información relevante a menos que haya después un mail explicativo de las conclusiones a modo de acta.
b. Actas: Se utilizarán como síntesis de las reuniones y se transmitirán de forma análoga al mail.
c. Llamada telefónica: Los datos transmitidos únicamente por teléfono no serán considerados como información relevante. Su función principal será como herramienta para verificar que la información escrita ha llegado a su destino.

Para poder coordinar las diferentes tareas de Puesta en servicio se realizarán las siguientes gestiones:

- En las visitas de obra semanal se recogerán en un acta aquellos puntos que afecten al control de calidad y aspectos más genéricos de la certificación BREEAM ES Nueva Construcción 2015
    i. Materiales entregados y validados
    ii. Cambios en el proyecto y su justificación
    iii. Resultados de pruebas realizadas
- La empresa de control de calidad emitirá actas de las visitas donde se recojan las distintas pruebas
- Al menos mensualmente se reunirá el Responsable de puesta en servicio para realizar un seguimiento del control de calidad y proceso de puesta en servicio.
- Al final del proceso de puesta en servicio se realizará un informe recogiendo la información más destacada de todo el proceso.

4. PROCESO DE PUESTA EN SERVICIO

4.1. COMPROBACIONES PRELIMINARES/ANTES DE LA PUESTA EN SERVICIO

Antes de que comience la puesta en servicio, hay varias áreas y medidas que la parte implicada debe tener en cuenta, desarrollar e implementar. Deberían llevarse a cabo, si procede, y están orientadas a garantizar que los sistemas están preparados para su puesta en servicio:

a. Diseño e instalación: Comprobar que todos los componentes de los sistemas han sido instalados según el diseño y de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
b. Cambios durante la instalación/construcción: Verificar que cualquier cambio en los sistemas durante su construcción/instalación ha sido documentado, y que todos los documentos correspondientes han sido modificados y están disponibles para el equipo de puesta en servicio.
c. Sistemas de etiquetado: Todos los sistemas han sido correctamente etiquetados / provistos de signos para las distintas funciones/especificaciones de los sistemas, incluyendo mostrar señales de aviso. Esto se realizará según las exigencias de la normativa nacional, si no existe dicha normativa, deben utilizarse las señales y símbolos adecuados con reconocimiento internacional.
d. Limpieza: en general, debe comprobarse la limpieza de los siguientes elementos y, si es necesario, debe llevarse a cabo la limpieza de los sistemas: (incluyendo el área alrededor de los sistemas, filtros, conductos, canalizaciones, ventiladores, terminales, tomas de aire, bandejas de drenaje y condensación, amortiguadores, etc.), evitar bloqueos potenciales en los sistemas o en parte de ellos, incluidos los filtros, proteger las áreas/accesorios/filtros susceptibles de ser dañados por detritos aéreos y asegurarse de que dichos desechos no se introduzcan en el sistema.
e. Pruebas del fabricante: comprobaciones realizadas antes de la instalación.
f. Comprobaciones de seguridad (todas las normas nacionales sobre seguridad y salud tienen que considerarse e implementarse): Antes de que comience la puesta en servicio, debe hacerse una evaluación de riesgos de los distintos sistemas, en la que se identifiquen los riesgos potenciales. Deben definirse medidas adecuadas de minimización y debe informarse al gestor de puesta en servicio. Seguridad eléctrica: Verificar que los sistemas eléctricos han sido instalados de acuerdo con las exigencias nacionales de seguridad y salud o los estándares de mejores prácticas equivalentes, y que el personal que trabaja con dichos sistemas durante la puesta en servicio ha sido dotado de material de seguridad adecuado para evitar descargas eléctricas. Si se usan combustibles, sustancias inflamables o peligrosas en los sistemas objeto de puesta en servicio, el personal que trabaja con estos sistemas debe implementar medidas de seguridad adecuadas para minimizar y prevenir cualquier riesgo posible. Siempre que sea necesario, verificar que es posible aislar los combustibles, el agua y la electricidad de los sistemas o las partes relevantes de los sistemas.
g. Deben realizarse comprobaciones de corrosión/ daños con las medidas de reparación adecuadas, si procede.
h. Todos los componentes de los sistemas serán de la marca y el modelo conforme a diseño o a las especificaciones instaladas.

i. Fugas (incluyendo estanqueidad al aire / al agua): deben realizarse comprobaciones y verificación / ensayos adecuados en los conductos, tiros, juntas, tomas, cubiertas, sellos. Si se ha identificado alguna fuga, deben implementarse las medidas correctivas adecuadas.
j. Prevención del daño por escarcha durante el mal tiempo: si algún sistema o parte de él es susceptible al daño por escarcha o congelación causado por el frío, deben realizarse las actuaciones adecuadas para asegurar la protección contra dichos daños.
k. Si el sistema necesita comprobaciones pre-puesta en servicio adicionales o más detalladas, éstas deberían ser identificadas por gestor/gestor especialista de puesta en servicio y/o el equipo de diseño. Deben desarrollarse y seguirse medidas adecuadas al respecto.

Se debe tener en cuenta que todas las comprobaciones previas a la puesta en servicio deben documentarse y añadirse al informe definitivo de puesta en servicio.

4.2. DESARROLLO DE LAS PRUEBAS

Se realizará un control de calidad de las instalaciones y una puesta en servicio que garantice el correcto funcionamiento de los siguientes sistemas energéticos que componen el edificio:

4.2.1. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

Control documental

- Planos as-built
- Certificado instalación
- Fichas técnicas y homologaciones de los materiales
- Manuales técnicos y de mantenimiento de los equipos
- Manual de uso de funcionamiento de la instalación
- Listado de materiales empleados y datos de contacto de los suministradores
- Resumen de resultados de pruebas y mediciones realizadas

Conjunto instalación

- Verificación de caudal/consumo de agua
- Control de ausencia de condensaciones en la instalación
- Verificación de funcionamiento de válvulas de regulación y corte generales
- Puesta en carga y verificación de la estanqueidad de la instalación

Griferías y aparatos sanitarios

- Comprobación de caudal y presión en punto de consumo
- Verificación de funcionamiento de griferías y llaves de corte
- Verificación descarga de inodoros
- Comprobación de desaguado correcto de lavamanos, duchas, fregaderos y sumideros

Agua caliente sanitaria

- Puesta en marcha de la bomba de calor de ACS
- Comprobación de temperaturas de preparación y acumulación de ACS
- Verificación de temperaturas de consumo de ACS y presión en el circuito.
- Comprobación de sistema de recirculación de ACS (medición de temperatura y caudal)
- Verificación de caudal y temperatura de ACS en puntos de consumo

- Ajuste y equilibrado hidráulico de la instalación
- Medición del nivel acústico en funcionamiento
- Comprobación del sistema de tratamiento de choque antilegionella

4.2.2. SISTEMAS ELÉCTRICOS Y DE ILUMINACIÓN.

Control documental

- Planos as-built
- Proyecto de legalización
- Certificado final de obra
- Certificados instalación
- Acta de inspección EIC
- Contrato de mantenimiento
- Fichas técnicas y homologaciones de los materiales
- Manuales técnicos y de mantenimiento de los equipos
- Manual de uso de funcionamiento de la instalación
- Listado de materiales empleados y datos de contacto de los suministradores
- Resumen de resultados de pruebas y mediciones realizadas

Puesta en tierra

- Medición de la resistencia de puesta a tierra de la estructura, neutro transformador, grupo electrógeno
- Comprobación de equipotencialidad del sistema de tierra de la estructura

Baja tensión

- Comprobación del funcionamiento de las protecciones frente a cortocircuitos, sobrecargas y contactos indirecto
- Verificación de la correcta rotulación de los circuitos en los cuadros eléctricos
- Revisión de conexionado de los cuadros eléctricos y puesta a tierra de los mismos.

Iluminación

- Medición del nivel lumínico del alumbrado normal
- Medición del nivel lumínico del alumbrado emergencia y evacuaciones.
- Se comprobará que las luminarias están montadas en los lugares indicados en el plano, y además se comprobará si dicha colocación cumple con lo indicado como adecuado en el REBT.

Puntos de consumo

- Comprobación de tensión y puesta a tierra de tomas de corriente en habitaciones

SAI

- Verificación de funcionamiento del SAI ante fallo de suministro eléctrico (conmutación SAI frente a un cero de
- Comprobación del funcionamiento en bypass

Batería de condensadores

- Verificación y ajuste del factor de potencia de la instalación.

4.2.3. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN (CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN)

Control de documentación

- Planos as-built
- Proyecto de legalización
- Certificado final de obra
- Certificado instalación
- Actas de inspección EIC
- Contrato de mantenimiento
- Fichas técnicas y homologaciones de los materiales
- Manuales técnicos y de mantenimiento de los equipos
- Manual de uso de funcionamiento de la instalación
- Listado de materiales empleados y datos de contacto de los suministradores
- Resumen de resultados de pruebas y mediciones realizadas

Producción/circuito de frío

- Puesta en marcha bomba de calor
- Medición de consumos eléctricos bomba de calor y verificar escalonamiento de potencias de la unidad
- Regulación y medición de temperaturas de producción de agua de impulsión y retorno
- Medición de temperaturas de evaporación y condensación/rendimiento de la máquina
- Verificación de funcionamiento de bombas de circulación circuito clima
- Ajuste y equilibrado hidráulico de la instalación
- Medición del nivel acústico en funcionamiento

Sistema de expansión directa.

- Puesta en marcha unidad exterior e interior.
- Medición de consumos eléctricos.
- Medición de temperaturas de evaporación y condensación/rendimiento de la máquina
- Pruebas de fuga de fugas y secado en vacío, y carga de refrigerante.

Unidades terminales (fan-coils)

- Medición de temperaturas impulsión-retorno de agua en fan-coil
- Medición caudal de aire y temperatura de impulsión
- Medición presión acústica del fan-coil
- Comprobación de desagüe de condensados
- Comprobación de la válvula y maniobra con termostato

Unidades terminales (climatizadores)

- Medición salto térmico en climatizador
- Medición caudal de aire y temperatura de impulsión
- Medición presión acústica del climatizador
- Verificación maniobra válvulas y servomotores de compuertas

Producción calor (bomba de calor)

- Puesta en marcha bomba de calor
- Medición de consumos eléctricos bomba de calor y verificar escalonamiento de potencias de la unidad
- Regulación y medición de temperaturas de producción de agua de impulsión y retorno

- Medición de temperaturas de evaporación y condensación/rendimiento de la máquina
- Verificación de funcionamiento de bombas de circulación circuito clima
- Ajuste y equilibrado hidráulico de la instalación
- Medición del nivel acústico en funcionamiento

Difusión de aire

- Medición temperatura impulsión-retorno de difusores y rejillas
- Regulación de caudal de paso de difusores y rejillas
- Medición de temperaturas en el recinto

Ventilación

- Verificar caudales de ventiladores de impulsión y extracción
- Medición de caudales de impulsión-extracción de rejas de ventilación

4.2.4. DISPOSITIVOS DE CONTROL AUTOMÁTICO.

Control documental

- Planos as-built
- Proyecto de legalización
- Certificado final de obra
- Certificados instalación
- Acta de inspección EIC
- Contrato de mantenimiento
- Fichas técnicas y homologaciones de los materiales
- Manuales técnicos y de mantenimiento de los equipos
- Manual de uso de funcionamiento de la instalación
- Listado de materiales empleados y datos de contacto de los suministradores
- Resumen de resultados de pruebas y mediciones realizadas

Building Management System (BMS)

- Comprobación de maniobras de encendido mediante sistema de gestión
- Comprobación encendidos de zonas de alumbrado de forma local
- Verificación de la correcta rotulación de los circuitos en los cuadros eléctricos
- Revisión de conexionado de los cuadros eléctricos y puesta a tierra de los mismos.
- Puesta en servicio de los sistemas de aire y de agua cuando todos los dispositivos de control estén instalados, conectados y en funcionamiento.
- Realización de mediciones físicas de las temperaturas ambiente, las temperaturas de salida de las bobinas y otros parámetros clave que resulten de aplicación.
- Antes de la entrega del edificio deberán ponerse en funcionamiento en modo automático y demostrar unas condiciones internas satisfactorias.
- Revisión de los esquemas y sus gráficos: se debe garantizar que figuran completamente instalados y en funcionamiento en la interfaz de usuario antes de la entrega.
- Se deberá realizar una formación específica en relación con el funcionamiento del sistema.

Control de iluminación natural

- Comprobación de maniobras de encendido y escenas de iluminación artificial mediante sistema de gestión
- Comprobación encendidos de zonas de alumbrado de forma local

4.2.5. SISTEMA FOTOVOLTAICO

Control documental

- Planos as-built
- Proyecto de legalización
- Certificado final de obra
- Certificados instalación
- Acta de inspección EIC
- Contrato de mantenimiento
- Fichas técnicas y homologaciones de los materiales
- Manuales técnicos y de mantenimiento de los equipos
- Manual de uso de funcionamiento de la instalación
- Listado de materiales empleados y datos de contacto de los suministradores
- Resumen de resultados de pruebas y mediciones realizadas

4.3. REDACCIÓN DE INFORME FINAL DE RECEPCIÓN

Toda la documentación que se irá generando durante la ejecución de la obra, quedará archivada y formará parte del documento EDC de final de obra.

4.4. RELACIÓN DE DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR AL FINAL DE LA OBRA

La documentación que entregar al final de la obra será:

- Programa de puesta en marcha y puntos de inspección (Planning)
- Certificado de materiales
- Fichas técnicas de equipos instalados
- Certificados de calibrado de las herramientas utilizadas en las comprobaciones encampo
- Pruebas y ensayos.
- Planos As-built

5. ANEXO I: HOJAS DE COMPROBACIONES.

5.1. SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA.

*Adjuntar modelos/checklist de puesta en marcha de la instaladora SIN RELLENAR

5.2. SISTEMAS ELÉCTRICOS Y DE ILUMINACIÓN.

5.2.1. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN (CALEFACCIÓN, REFRIGERACIÓN Y VENTILACIÓN)

*Adjuntar modelos/checklist de puesta en marcha de la instaladora SIN RELLENAR

5.2.1. DISPOSITIVOS DE CONTROL AUTOMÁTICO.

*Adjuntar modelos/checklist de puesta en marcha de la instaladora SIN RELLENAR

5.2.2. SISTEMA FOTOVOLTAICO

*Adjuntar modelos/checklist de puesta en marcha de la instaladora SIN RELLENAR

6. ANEXO II: PROGRAMACIÓN DE ACTIVIDADES DE PUESTA EN SERVICIO

7. ANEXO III: CERTIFICADOS DE CALIBRACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS UTILIZADAS EN LAS COMPROBACIONES

8. ANEXO IV: MODELO DE ACTAS DE PUESTA EN SERVICIO

Proyecto	Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones
Ubicación	Calle La Rambla 2 de Barcelona
Instalación	XXXXXXXXXX.
Fecha puesta en marcha	XXXXXXXXXX.

Mediante el presente Acta de Puesta en servicio, se hace constar que se han realizado las verificaciones y pruebas funcionales suficientes (incluidas en el protocolo de puesta en servicio de la instalación) para certificar el correcto funcionamiento de la instalación de XXXXXXXXXX.

En el protocolo de puesta en marcha de la instalación se incluyen las anomalías y puntos pendientes encontrados durante la ejecución de las pruebas y verificaciones de puesta en marcha.

FIRMA
Nombre y fecha

BREEAM® ES

ESTRATEGIA DE ACCESIBILIDAD

GST4 PARTICIPACIÓN

PARTES INTERESADAS - BREEAM®ES Nueva Construcción

Proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona

HARQUITECTES

Fecha: mayo 2026

INDICE

1 Introducción 3

1.1 Alcance 3

1.2 Objetivo 3

2 Descripción del proyecto 4

2.1 Caracterización de los usuarios y los accesos 8

2.1.1 Tipos de usuarios 8

2.1.2 Perfil de usuarios visitantes 8

2.2 Marco legislativo 9

3 Consultas (si aplica) 9

4 estrategia de accesibilidad 9

4.1 Requisitos básicos relativos a la funcionalidad 10

4.2 Sección SUA 9. Accesibilidad 10

4.2.1 Condiciones funcionales 10

4.2.2 Condiciones de la información y señalización para la accesibilidad 11

5 Acceso, conexiones y señales 11

5.1 Acceso práctico 11

5.2 Conexiones 11

5.3 Iluminación y señales 12

5.4 Visibilidad y símbolos 13

5.5 Seguridad 13

5.6 No discriminación 13

5.7 Acceso a servicios de emergencia 14

6 Documentación gráfica 14

6.1 Accesibilidad exterior 14

6.2 Accesibilidad interior 15

1 INTRODUCCIÓN

Es responsabilidad de la sociedad en su conjunto y muy especialmente de los poderes públicos es fomentar el diseño de entornos de modo que pueda ser utilizado en igualdad de condiciones por todos y cada uno de los ciudadanos.

Esta visión del diseño tiene como objetivo proyectar espacios, entornos, objetos o servicios que puedan ser utilizados por cualquier persona y que sean fáciles de entender para todo el mundo.

1.1 ALCANCE

Este informe se corresponde a las obras de construcción del proyecto de adecuación y rehabilitación del inmueble de la Antigua Fundición de Cañones situado en la calle La Rambla 2 de Barcelona, en el que se pretende obtener la certificación BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015.

1.2 OBJETIVO

Tomando como base la normativa técnica, este informe pretende recopilar las actuaciones realizadas en materia de acceso con mención expresa de la inclusión de personas discapacitadas, personas de distintas franjas de edad, género, etnia o resistencia y condición física, y familias con hijos. E indicar en qué medida se han tomado en consideración las políticas locales, regionales y nacionales pertinentes en términos de planificación y desarrollo.

Se pretende cumplir con los criterios del crédito GST 4 Participación de las partes interesadas, EN SU APARTADO "Diseño participativo y accesible" del BREEAM ES NUEVA CONSTRUCCIÓN 2015.

El crédito GST4 pretende diseñar, planificar y entregar edificios accesibles y funcionales a todos los usuarios del desarrollo, en lo referente a las interacciones entre los dominios públicos (aceras calle) con los dominios privados puertas y zonas de accesos del edificio incluyendo en la accesibilidad tantos aspectos físicos de calzada, señales, iluminación etc.

2 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto consiste en la rehabilitación de la Antigua Fundición de Cañones, situada en La Rambla 2 de Barcelona, para su transformación en un nuevo centro de cultura digital. El edificio incorpora usos expositivos de carácter público en planta baja, planta primera y cubierta, así como espacios de trabajo, gestión, creación, servicio y apoyo técnico en las plantas superiores e intermedias.

La organización funcional del edificio se articula mediante dos accesos diferenciados: un acceso principal de carácter público, vinculado al recorrido expositivo, y un acceso de uso interno destinado al funcionamiento ordinario del equipamiento, incluyendo espacios de trabajo, administración, soporte técnico y servicio. Ambos accesos se integran en una estrategia global de funcionamiento y accesibilidad del edificio.

Superficies útiles

PLANTA BAIXA	
Vestíbul i accés espai expositiu	69,65 m²
Nucli circulació espai expositiu	31,26 m²
Sala exposició	356,82 m²
Magatzem	33,78 m²
Serveis	21,40 m²
Vestíbul i accés espais de treball	30,10 m²
Nucli circulació espais de treball	9,06 m²
TOTAL	552,07 m²
PLANTA ALTELL	
Sala de màquines	14,77 m²
Nucli circulació espai expositiu	31,62 m²
Sala tècnica	3,67 m²
Nucli circulació espais de treball	17,81 m²
Vestíbul	9,33 m²
Espai per QGBT	4,80 m²
Espai per rack	5,20 m²

Sala de màquines	23,95 m²
Vestíbul	3,27 m²
Vestíbul	4,83 m²
Magatzem de bicicletes	13,07 m²
Magatzem residus i manteniment	10,33 m²
TOTAL	147,24 m²
PLANTA PRIMERA	
Nucli circulació espai expositiu	53,86 m²
Vestíbul	4,20 m²
Sala de rack	4,10 m²
Sala expositiva 1	69,95 m²
Espai Immersiu	20,50 m²
Sala expositiva 2	90,32 m²
Sala expositiva 3	139,53 m²
Magatzem/ sala tècnica	52,96 m²
Nucli circulació espais de treball	17,78 m²
Vestíbul	10,75 m²
Serveis	21,66 m²
TOTAL	485,61 m²
PLANTA SEGONA	
Nucli circulació espai expositiu	51,88 m²
Vestíbul	4,20 m²
Sala de rack	4,10 m²
Espai de treball divisible 1	70,29 m²

Espai de treball divisible 2	90,05 m²
Espai de treball	22,00 m²
Recepció espais de treball	53,76 m²
Circulació 1	13,23 m²
Circulació 2	16,12 m²
Circulació 3	31,47 m²
Magatzem/sala tècnica	51,26 m²
Nucli circulació espais de treball	17,88 m²
Vestíbul	10,76 m²
Serveis	12,44 m²
Vestidor	8,71 m²
TOTAL	458,15 m²
PLANTA TERCERA	
Nucli circulació espai expositiu	32,04 m²
Vestíbul	4,20 m²
Sala de rack	4,10 m²
Espai de treball divisible 3	70,49 m²
Espai de treball divisible 4	88,68 m²
Espai de treball	22,31 m²
Recepció espais de treball	54,30 m²
Circulació 1	13,72 m²
Circulació 2	16,21 m²
Circulació 3	31,18 m²
Office	51,52 m²
Nucli circulació espais de treball	17,77 m²

Vestíbul	10,60 m²
Serveis	12,43 m²
Vestidor	8,76 m²
TOTAL	438,31 m²
PLANTA COBERTA I	
Nucli circulació espai expositiu	27,88 m²
Magatzem	4,32 m²
Passera tècnica	21,28 m²
Sala tècnica	49,27 m²
Nucli circulació espais de treball	23,09 m²
TOTAL	125,84 m²
TOTAL S.ÚTIL	**2.207,22 m²**

Tabla 1. Tabla de superficies útiles. Fuente: Memoria del Proyecto.

Superficies construidas

	PLANTA BAIXA	701,20 m^2
	PLANTA ALTELL	342,97 m^2
	PLANTA PRIMERA	619,95 m^2
	PLANTA SEGONA	595,83 m^2
	PLANTA TERCERA	572,11 m^2
	PLANTA COBERTA I	188,15 m^2
TOTAL S. CONSTRUIDA		**3020,21 m²**

Tabla 2. Tabla de superficies construidas. Fuente: Memoria del Proyecto.

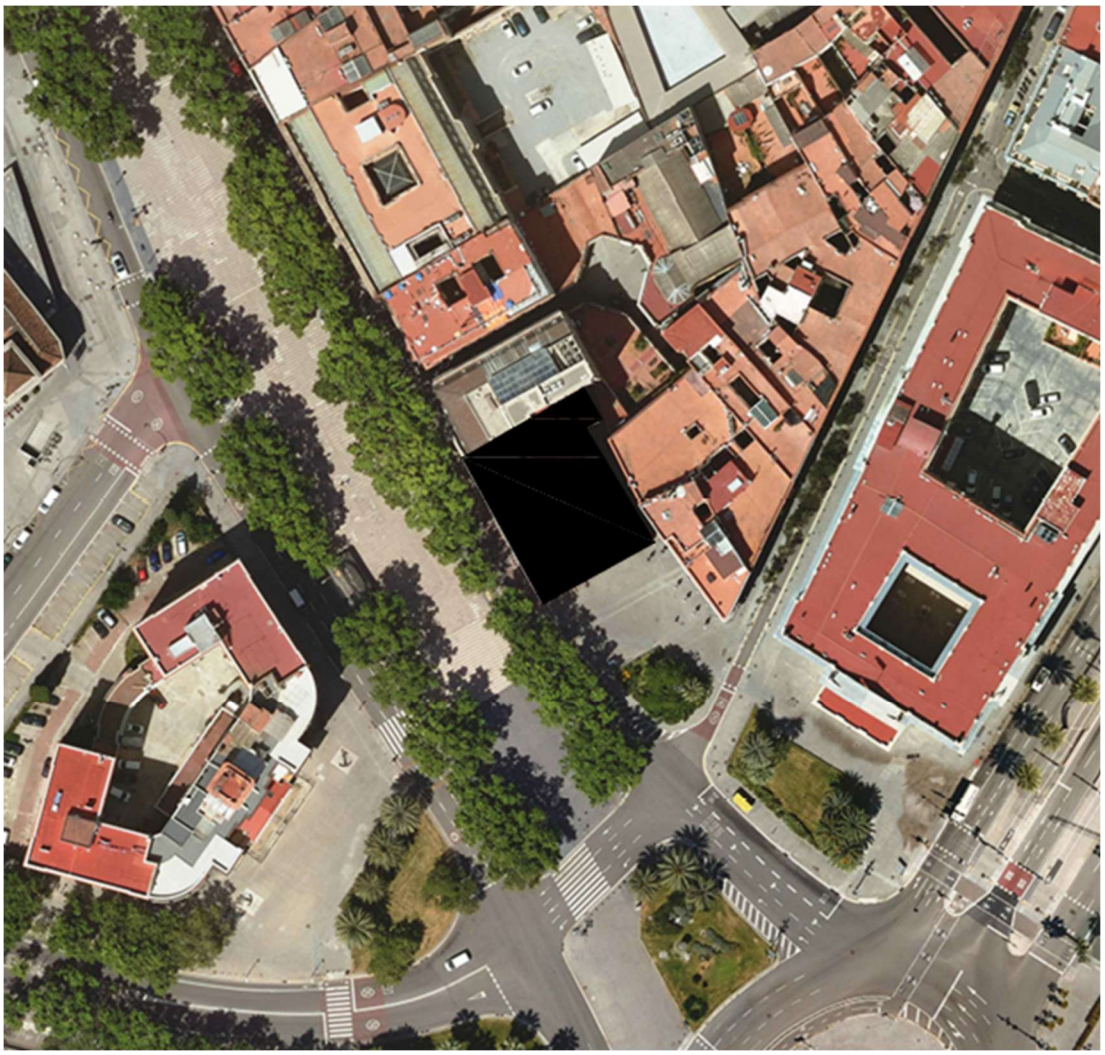


Imagen 1. Plano del emplazamiento. Fuente: Planos del proyecto.

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS USUARIOS Y LOS ACCESOS

El edificio se concibe como un equipamiento cultural de pública concurrencia, con coexistencia de distintos perfiles de usuario y con una organización de accesos diferenciada en función del uso.

Dispone de un acceso principal de carácter público y de un acceso de uso interno, lo que permite ordenar los flujos de entrada, mejorar la orientación de los usuarios y facilitar la gestión general del edificio. El acceso principal se vincula a las áreas expositivas y al recorrido del público visitante, mientras que el acceso interno da servicio a los espacios de trabajo, administración, apoyo técnico y funcionamiento ordinario del equipamiento. Ambos forman parte de la estrategia general de accesibilidad del edificio.

2.1.1 TIPOS DE USUARIOS

Los principales tipos de usuarios previstos en el edificio son los siguientes:

- Público general visitante de las áreas expositivas y de las actividades culturales.

- Personas con movilidad reducida o con necesidades específicas de accesibilidad.
- Personal de oficinas, administración y gestión del equipamiento.
- Artistas, creadores y usuarios de los espacios de trabajo y producción.
- Personal técnico, mantenimiento, limpieza y apoyo logístico.
- Participantes en actividades, talleres, reuniones o actos vinculados al funcionamiento del centro.

2.1.2 PERFIL DE USUARIOS VISITANTES

El edificio está destinado a un público amplio y diverso, propio de un centro de cultura digital abierto a la ciudadanía. Se prevé la concurrencia de visitantes de distintas edades y condiciones físicas, así como de profesionales, artistas, estudiantes, personal técnico y usuarios vinculados a actividades culturales, formativas y de creación.

En consecuencia, la estrategia de accesibilidad del proyecto se plantea desde criterios de uso inclusivo, comprensible y no discriminatorio, con atención específica a la accesibilidad física, a la claridad de los recorridos, a la visibilidad de los accesos y a la posibilidad de uso autónomo por parte del mayor número posible de personas.

2.2 MARCO LEGISLATIVO

Además de las exigencias establecidas por el Código Técnico de la Edificación, se toman en consideración las siguientes disposiciones normativas en materia de accesibilidad y no discriminación aplicables al presente proyecto:

- Real Decreto 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.
- Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación, en particular su artículo 3 relativo a los requisitos básicos de funcionalidad.
- Código Técnico de la Edificación, en especial el DB SUA 9 Accesibilidad.
- Decreto 209/2023, de despliegue de la Ley 20/1991, de 25 de noviembre, de promoción de la accesibilidad y de supresión de barreras arquitectónicas, como normativa autonómica de accesibilidad aplicable en Cataluña.

El proyecto se desarrolla conforme a este marco normativo, garantizando la accesibilidad del edificio tanto desde la perspectiva de la normativa estatal como de la normativa autonómica aplicable, en coherencia con su uso como equipamiento cultural de pública concurrencia.

3 CONSULTAS (SI APLICA)

No se han realizado procesos específicos de consulta formal con partes interesadas externas en el marco de la presente documentación. La estrategia de accesibilidad se ha desarrollado a partir de la normativa aplicable, de los criterios funcionales del proyecto y de las determinaciones incorporadas por el equipo redactor.

4 ESTRATEGIA DE ACCESIBILIDAD

La estrategia de accesibilidad del proyecto se basa en una organización clara de accesos, recorridos y usos, permitiendo una utilización comprensible, segura y no discriminatoria del edificio por parte de sus distintos usuarios.

La accesibilidad se garantiza mediante itinerarios accesibles desde la vía pública, comunicación vertical adaptada, dotación de aseos accesibles y señalización conforme a la normativa aplicable, de manera que los distintos ámbitos del edificio puedan ser utilizados en condiciones adecuadas por el conjunto de usuarios previstos. Esta estrategia constituye la base de las decisiones adoptadas en el desarrollo del proyecto en materia de accesos, conexiones, funcionalidad, seguridad y uso inclusivo.

4.1 REQUISITOS BÁSICOS RELATIVOS A LA FUNCIONALIDAD

Utilización

La disposición general del edificio y la organización de sus usos permiten el correcto funcionamiento del equipamiento previsto. El proyecto diferencia claramente las áreas de uso público expositivo, los espacios de trabajo, las áreas de servicio y los espacios técnicos, estableciendo accesos y recorridos acordes con cada uso. El acceso principal público da servicio a la zona expositiva, mientras que el acceso interno se destina al funcionamiento del área de trabajo, administración y servicio. Ambos accesos se conectan con núcleos de comunicación vertical que permiten el funcionamiento completo del edificio y su cubierta, asegurando una organización clara de flujos y una adecuada funcionalidad del conjunto.

Accesibilidad

El proyecto incorpora las condiciones necesarias para garantizar el acceso y la circulación de las personas con movilidad reducida y con necesidades específicas de accesibilidad, de acuerdo con la normativa aplicable. El edificio dispone de un acceso principal accesible, así como de itinerarios accesibles que comunican los accesos con los ascensores, los servicios higiénicos accesibles y los distintos espacios de uso público. La comunicación vertical se resuelve mediante dos ascensores accesibles, y el edificio incorpora cinco servicios higiénicos accesibles, uno por planta, integrados en la red general de recorridos accesibles.

4.2 SECCIÓN SUA 9. ACCESIBILIDAD

4.2.1 CONDICIONES FUNCIONALES

Accesibilidad en el exterior del edificio

El edificio dispone de un acceso principal accesible desde la Plaza del Portal de la Pau, que constituye la entrada pública al área expositiva y al recorrido principal del museo. Asimismo, el acceso situado en La Rambla forma parte del funcionamiento interno del edificio y queda igualmente conectado mediante itinerario accesible desde el espacio público.

Accesibilidad entre plantas del edificio

La comunicación vertical del edificio se resuelve mediante dos ascensores accesibles, asociados a los dos núcleos principales de circulación. Esta disposición permite conectar la planta baja con el resto de plantas sobre rasante y con la cubierta, garantizando la accesibilidad entre niveles en función de la organización funcional del edificio.

Accesibilidad en las plantas del edificio

En cada planta, el proyecto dispone itinerarios accesibles que comunican los accesos, los ascensores, los servicios higiénicos accesibles y los principales espacios de uso público. La organización de recorridos permite un uso claro y no discriminatorio del edificio, tanto en las áreas expositivas como en los ámbitos de trabajo y servicio.

Servicios higiénicos accesibles

El edificio incorpora servicios higiénicos accesibles integrados en la red general de itinerarios accesibles, con una dotación de un aseo accesible por planta, conforme a la estrategia de accesibilidad prevista en el proyecto.

4.2.2 CONDICIONES DE LA INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN PARA LA ACCESIBILIDAD

Dotación

La señalización accesible del edificio se desarrollará de acuerdo con lo establecido en el DB SUA 9, apartado 2.1 Dotación, y con la normativa de accesibilidad aplicable. En el edificio deberán señalizarse, como mínimo, el acceso accesible principal, los itinerarios accesibles, los ascensores accesibles, los servicios higiénicos accesibles y aquellos otros elementos que resulten exigibles según la normativa y el uso previsto del edificio.

La estrategia de accesibilidad del edificio contempla la incorporación de la señalización accesible exigida por la normativa aplicable. Su definición detallada no forma parte de la presente documentación de proyecto ejecutivo y se desarrollará en la documentación específica de señalética del edificio, con carácter previo a su puesta en servicio.

5 ACCESO, CONEXIONES Y SEÑALES

5.1 ACCESO PRÁCTICO

Para los trabajadores y visitantes

El edificio dispone de un acceso principal de uso público vinculado al área expositiva y de un acceso de uso interno destinado al funcionamiento ordinario del equipamiento. Esta organización permite separar de forma clara los flujos de visitantes y los flujos internos de trabajo, mantenimiento y servicio, mejorando la funcionalidad general del edificio.

El acceso principal accesible para el público se sitúa en la Plaza del Portal de la Pau, conectado con la vía pública mediante itinerario accesible. El edificio dispone asimismo de un acceso desde La Rambla vinculado al funcionamiento interno, igualmente conectado mediante itinerario accesible. La comunicación vertical se garantiza mediante ascensores accesibles y recorridos compatibles con las exigencias de accesibilidad aplicables al edificio.

Para los vehículos

El edificio no dispone de acceso rodado ni de circulación interior de vehículos, por lo que los apartados relativos a accesibilidad, conexiones y señalización para vehículos no resultan de aplicación.

5.2 CONEXIONES

Las conexiones significativas desde la perspectiva de esta estrategia de acceso:

Para los trabajadores y visitantes (accesos peatonales y para personas con movilidad reducida)

Las conexiones significativas desde la perspectiva de esta estrategia de acceso son las correspondientes a los accesos peatonales y a los recorridos utilizables por personas con movilidad reducida.

La conexión entre la entrada principal del edificio y la acera, y de esta con la vía pública, se resuelve sin desniveles significativos ni pendientes pronunciadas que dificulten la accesibilidad, lo que permite un acceso próximo, claro y directo al edificio. Asimismo, la configuración del entorno urbano inmediato favorece una buena visibilidad en la aproximación y salida del edificio.

En el acceso principal a la zona expositiva, el desnivel entre la cota exterior y la entrada es de aproximadamente 2 cm. Además, en el espacio del hall principal existe una segunda entrada lateral. En este punto, la cota de la calle es más baja, por lo que la puerta se dispone igualmente con un desnivel reducido de aproximadamente 2 cm respecto al exterior, resolviéndose la transición mediante una rampa interior integrada en el propio hall, con una pendiente aproximada del 1 %, que permite alcanzar la cota correspondiente a esta entrada lateral.

El acceso interno del edificio se sitúa en el extremo opuesto. En este caso se conservan las puertas existentes y las losas de piedra de la parte inferior, por lo que no se modifica la cota original del acceso. Para salvar el desnivel entre la entrada y la cota interior se dispone una pequeña rampa interior, con una pendiente aproximada del 2,6 %, integrada en el recorrido de acceso.

Para los vehículos

El edificio no dispone de acceso rodado ni de circulación interior de vehículos, por lo que las condiciones de conexión para vehículos no resultan de aplicación en el presente proyecto.

5.3 ILUMINACIÓN Y SEÑALES

La iluminación pública existente en el entorno urbano se considera adecuada para garantizar el acceso al edificio en condiciones correctas de visibilidad. La iluminación vinculada a los accesos y recorridos interiores del edificio se resolverá de acuerdo con las exigencias normativas aplicables y con las condiciones de uso previstas en el proyecto.

En cuanto a la señalización, la estrategia de accesibilidad del edificio contempla la incorporación de la señalización accesible exigida por la normativa aplicable. En particular, deberán señalizarse el acceso accesible principal, los itinerarios accesibles, los ascensores accesibles y los servicios higiénicos accesibles, mediante los elementos y símbolos que correspondan, incluido el SIA cuando resulte exigible.

La definición detallada de la señalética no forma parte de la presente documentación de proyecto ejecutivo y se desarrollará en la documentación específica de señalética del edificio, con carácter previo a su puesta en servicio.

5.4 VISIBILIDAD Y SÍMBOLOS

En el proyecto no se prevé iluminación exterior específica en la zona de fachada y accesos, al considerarse suficiente la iluminación del espacio público existente para garantizar la visibilidad general de las entradas al edificio.

La identificación del edificio prevé la integración de elementos de rotulación en las puertas de acceso, con el objetivo de reforzar la visibilidad y reconocimiento de los accesos sin incorporar elementos añadidos sobre la fachada protegida. Su definición concreta se desarrollará en la documentación específica correspondiente.

Para la orientación de las personas en el edificio será suficiente la utilización de las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, aplicando los criterios establecidos en el DB SI, Sección SI3, Apartado 7, del CTE.

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

Se podrán utilizar otras señales no normalizadas para aquellos temas que se consideren necesarios. Por ejemplo, para la indicación de los espacios privados se podrán utilizar rótulos con alguna de las siguientes indicaciones: "Uso Privado", "Acceso Restringido" o "Solo personal autorizado".

5.5 SEGURIDAD

Para la obtención de un alto grado de seguridad de utilización del edificio por parte de los usuarios del edificio, se ha considerado suficiente el cumplimiento de todas las secciones del DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN, del CTE.

5.6 NO DISCRIMINACIÓN

Con el cumplimiento del DB SUA 9 y las indicaciones del presente documento queda acreditada la no discriminación de las personas con discapacidad en el uso del edificio.

Tal y como se refleja en la documentación del proyecto, estas personas podrán utilizar los accesos, recorridos, servicios y espacios del edificio en condiciones adecuadas de accesibilidad, sin necesidad de itinerarios segregados o soluciones discriminatorias, con la salvedad de aquellos elementos que, por su propia naturaleza, no forman parte del itinerario accesible, como las escaleras. Las personas con discapacidad pueden acceder al edificio, desplazarse por sus itinerarios accesibles y utilizar sus principales espacios y servicios en condiciones equivalentes al resto de usuarios, sin necesidad de recorridos segregados o desvíos innecesarios.

Se entiende además que las características del edificio proyectado no provocan ningún tipo de discriminación en función de la edad, condición física o capacidad de los usuarios.

Dado el carácter público, cultural y abierto del equipamiento, se deberá asegurar que la información, señalización, rotulación y elementos de comunicación del edificio no incorporen contenidos o simbologías que puedan resultar discriminatorios o excluyentes para los visitantes del museo y para las personas usuarias habituales del equipamiento.

5.7 ACCESO A SERVICIOS DE EMERGENCIA

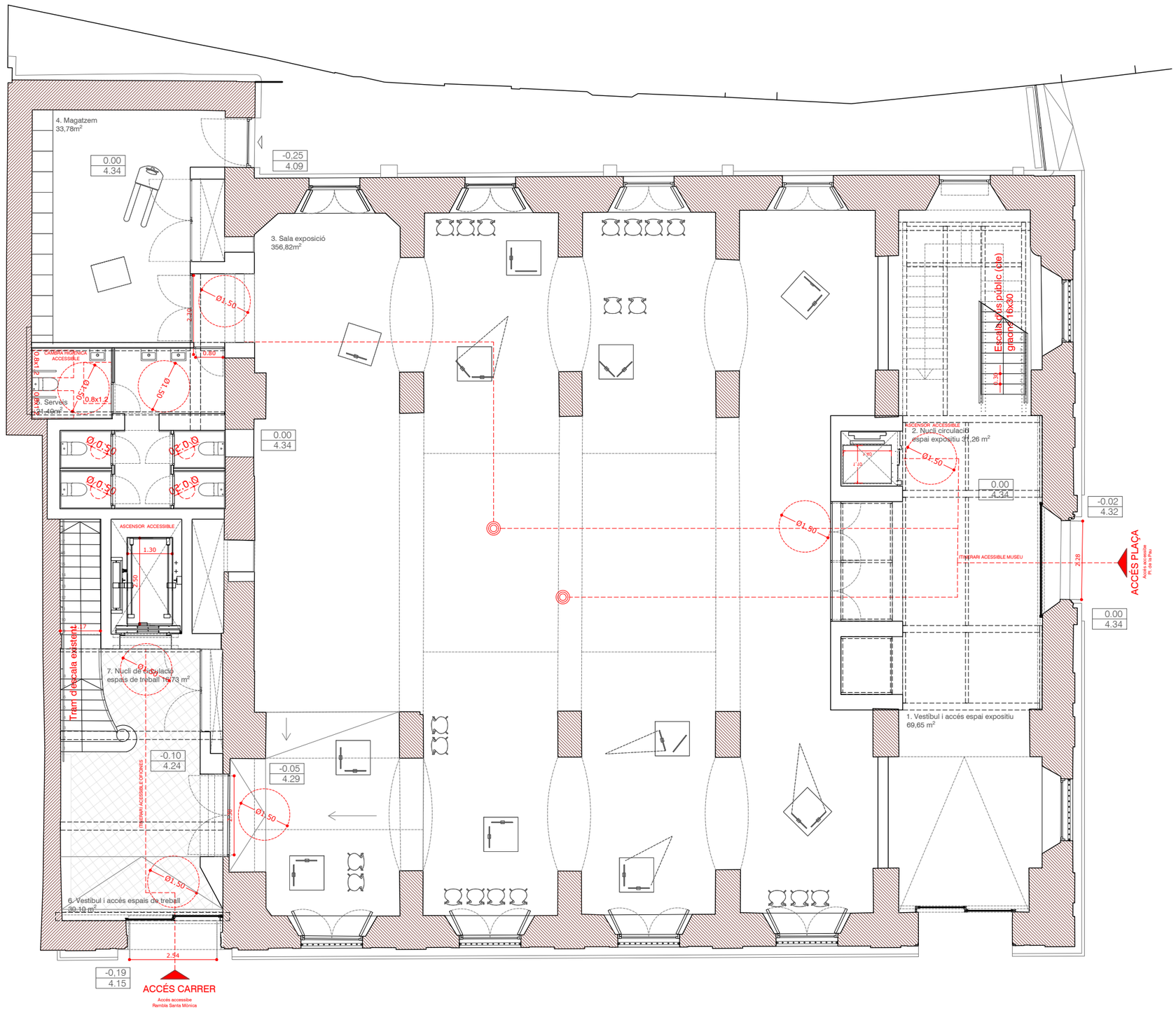
El proyecto se desarrolla de forma compatible con las exigencias normativas relativas a la intervención de los servicios de emergencia, la evacuación de ocupantes y la accesibilidad de los recorridos necesarios en caso de emergencia.

La organización del edificio en dos núcleos principales de circulación vertical permite resolver de forma adecuada la evacuación accesible. Cada núcleo dispone de las zonas de refugio necesarias, de acuerdo con la ocupación prevista y con la documentación específica de seguridad contra incendios del proyecto.

La definición concreta de estas condiciones, así como de las zonas de refugio, los recorridos de evacuación y el resto de medidas vinculadas a la seguridad contra incendios y autoprotección, se recoge en la documentación específica del proyecto correspondiente a esta materia.

6 DOCUMENTACIÓN GRÁFICA

6.1 ACCESIBILIDAD EXTERIOR



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta baixa. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
03A

ESCALA
A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBÁÑEZ, XAVIER ROS MALÓ
JOSEP RICART LLLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

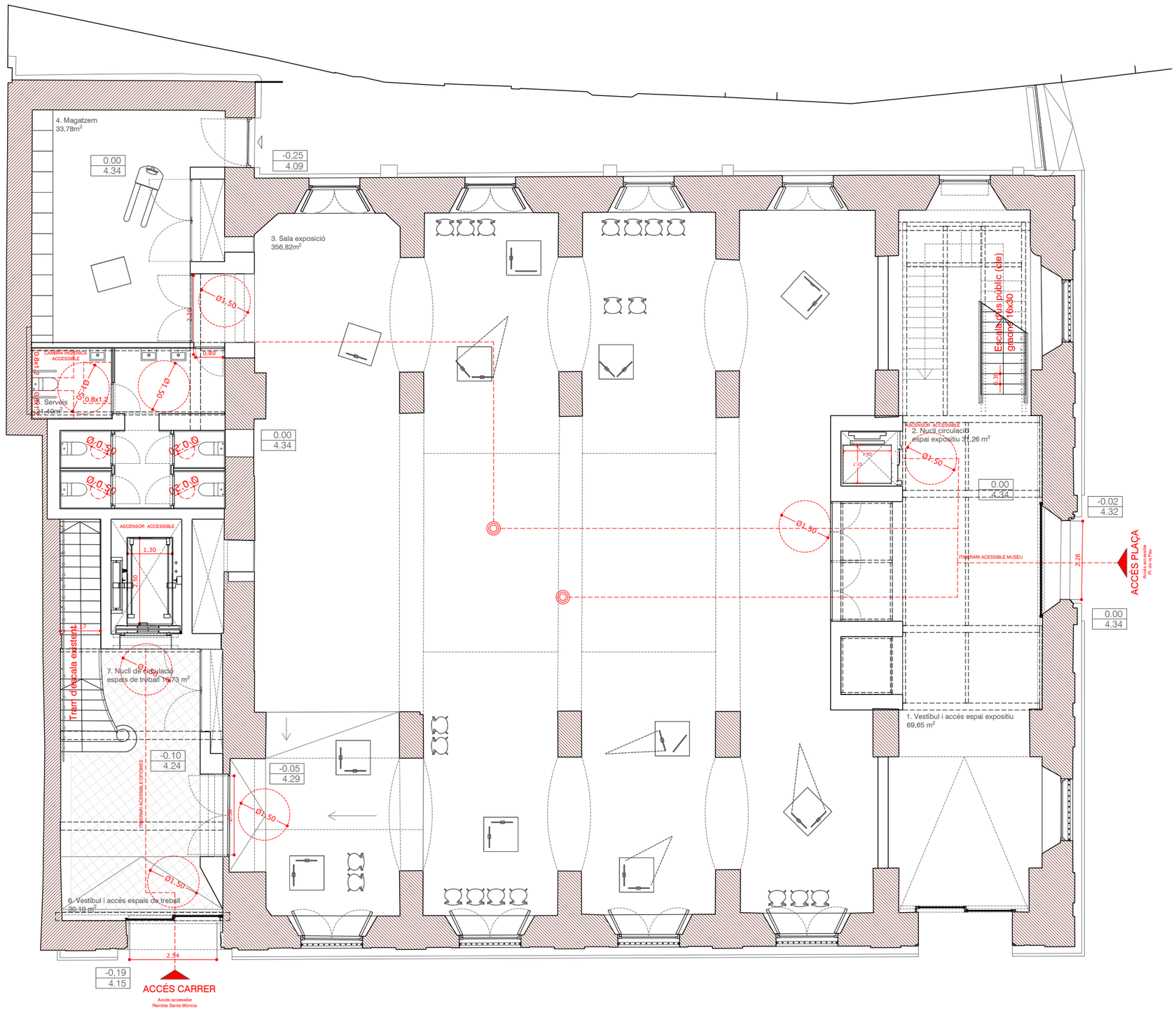
EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.

6.2 ACCESIBILIDAD INTERIOR



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta baixa. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
03A

ESCALA
A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBÁÑEZ, XAVIER ROS MALÓ
JOSEP RICART LLLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

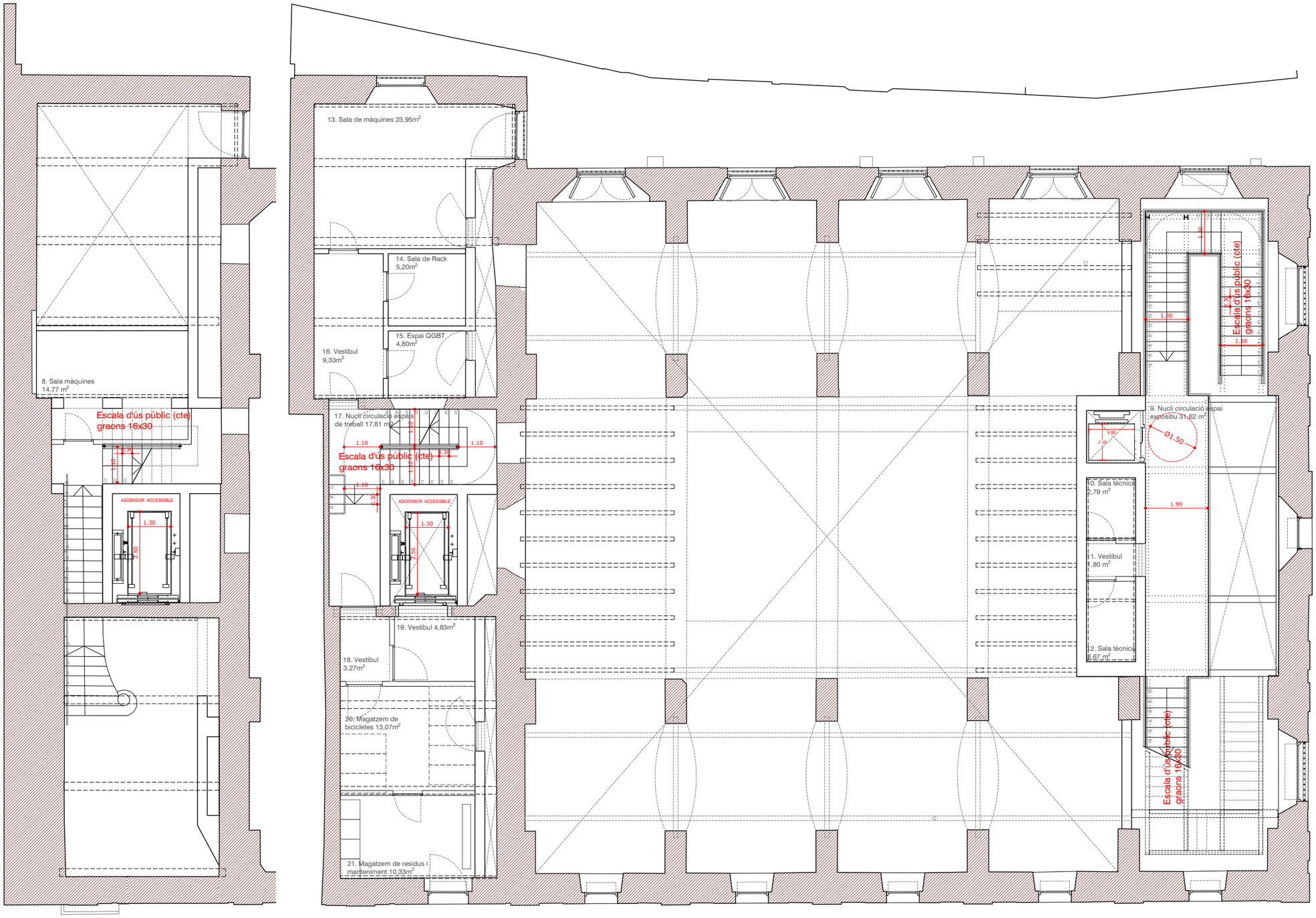
PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta altell. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
06A

ESCALA A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBAÑEZ, XAVIER ROS MAJÓ
JOSEP RICART LLLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

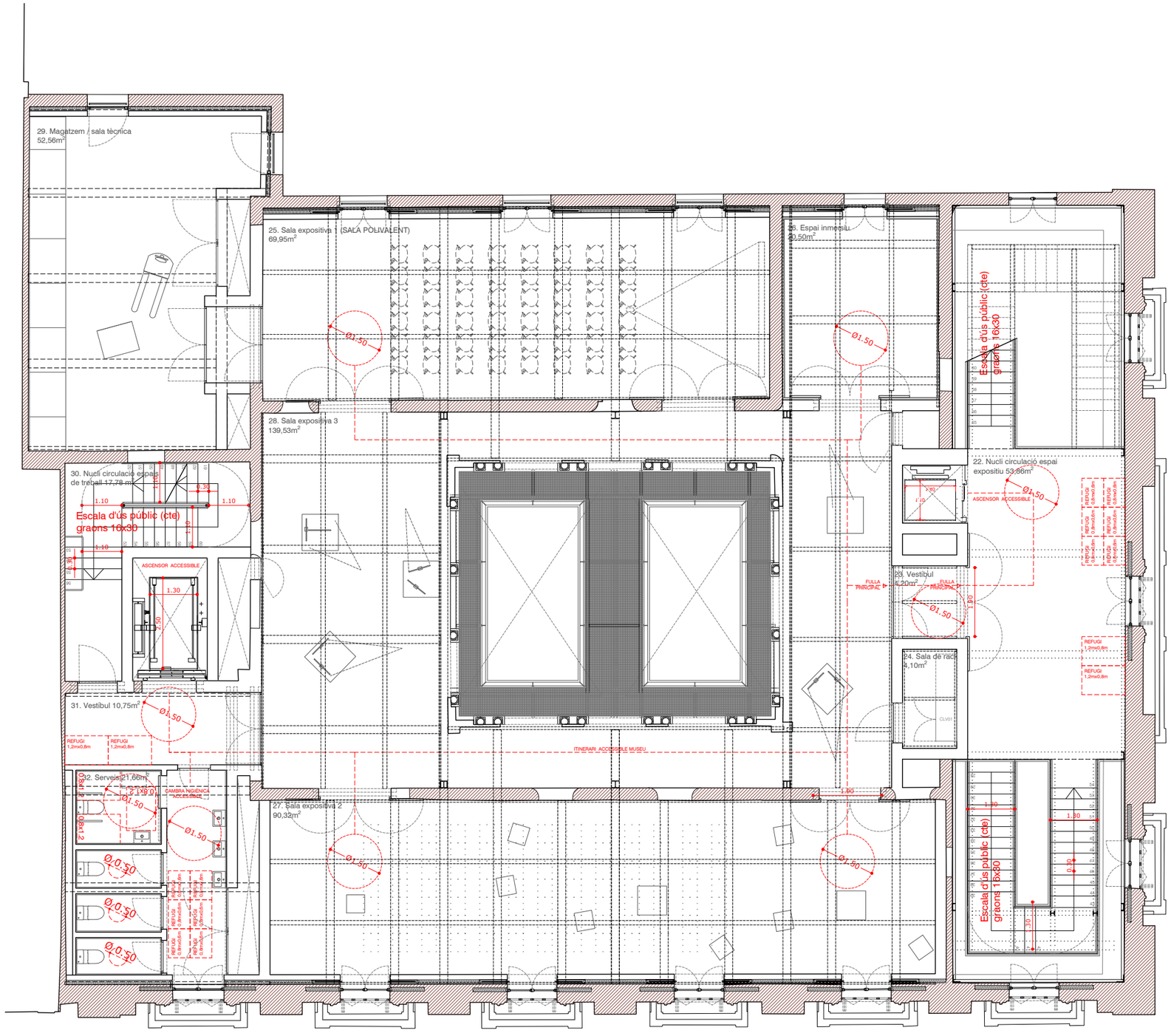
PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta primera. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
09A

ESCALA A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBAÑEZ, XAVIER ROS MAJÓ
JOSEP RICART LLLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

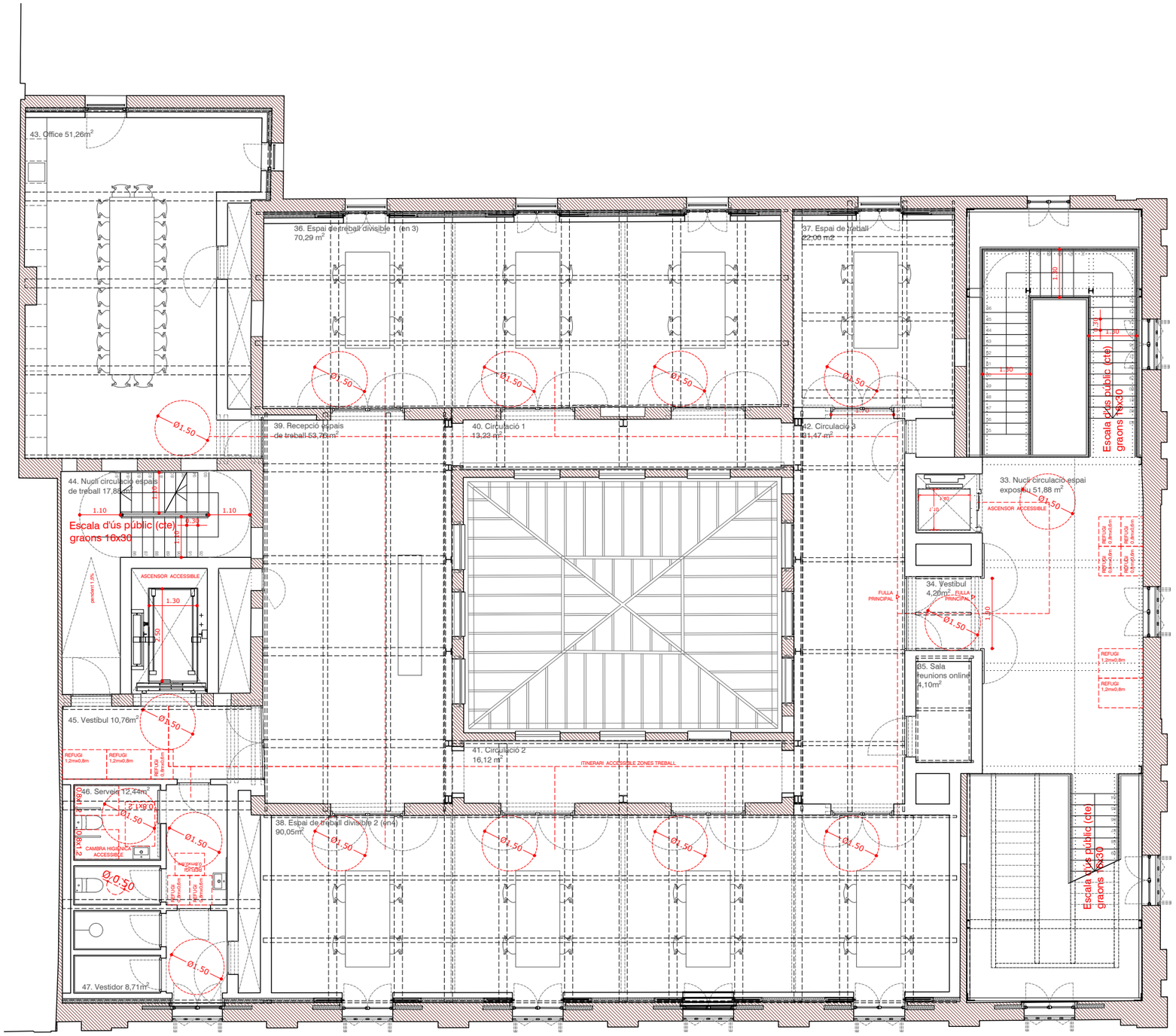
PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PRÈVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta segona. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
12A

ESCALA
A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBAÑEZ, XAVIER ROS MAJÓ
JOSEP RICART ULLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

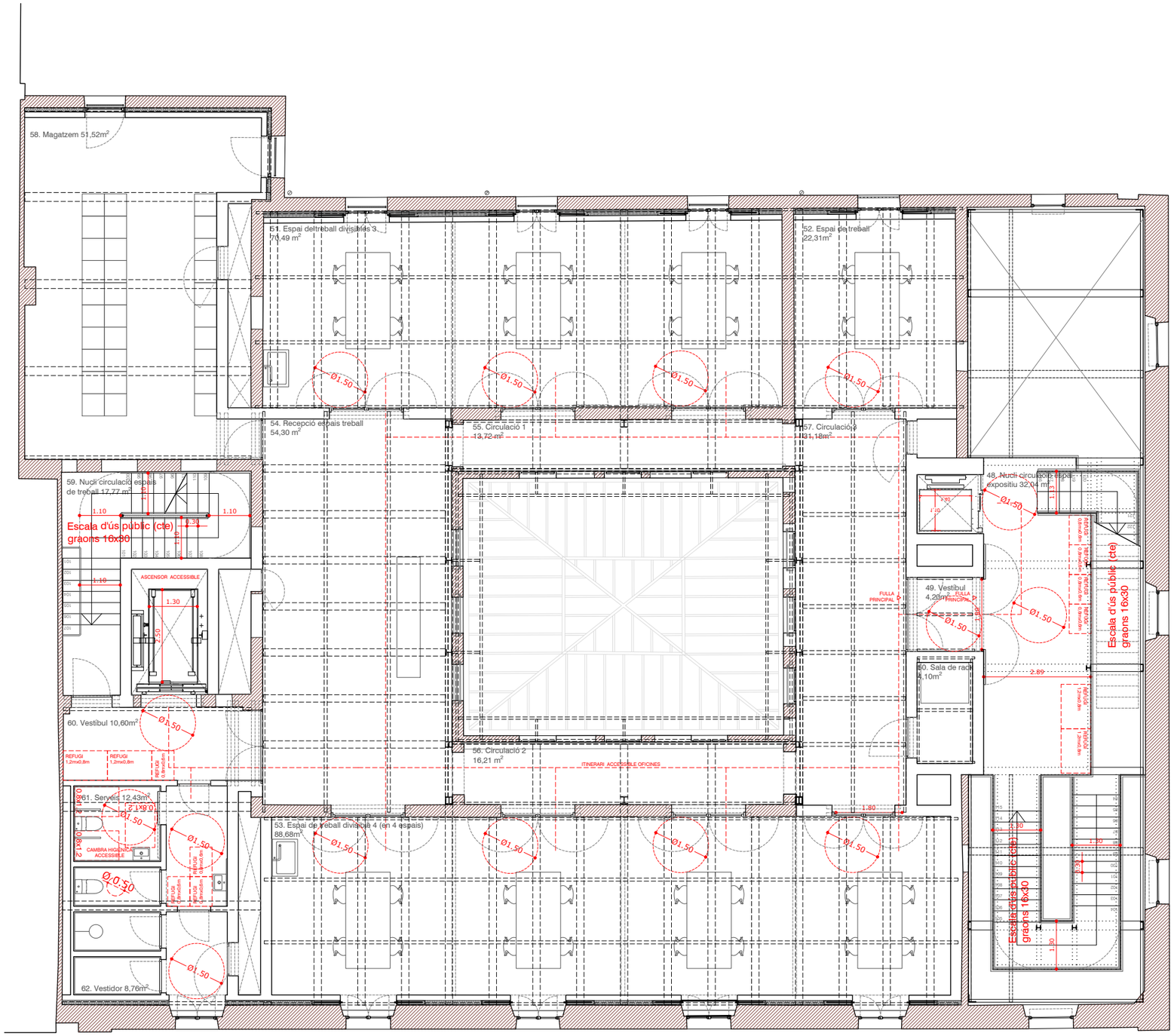
PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

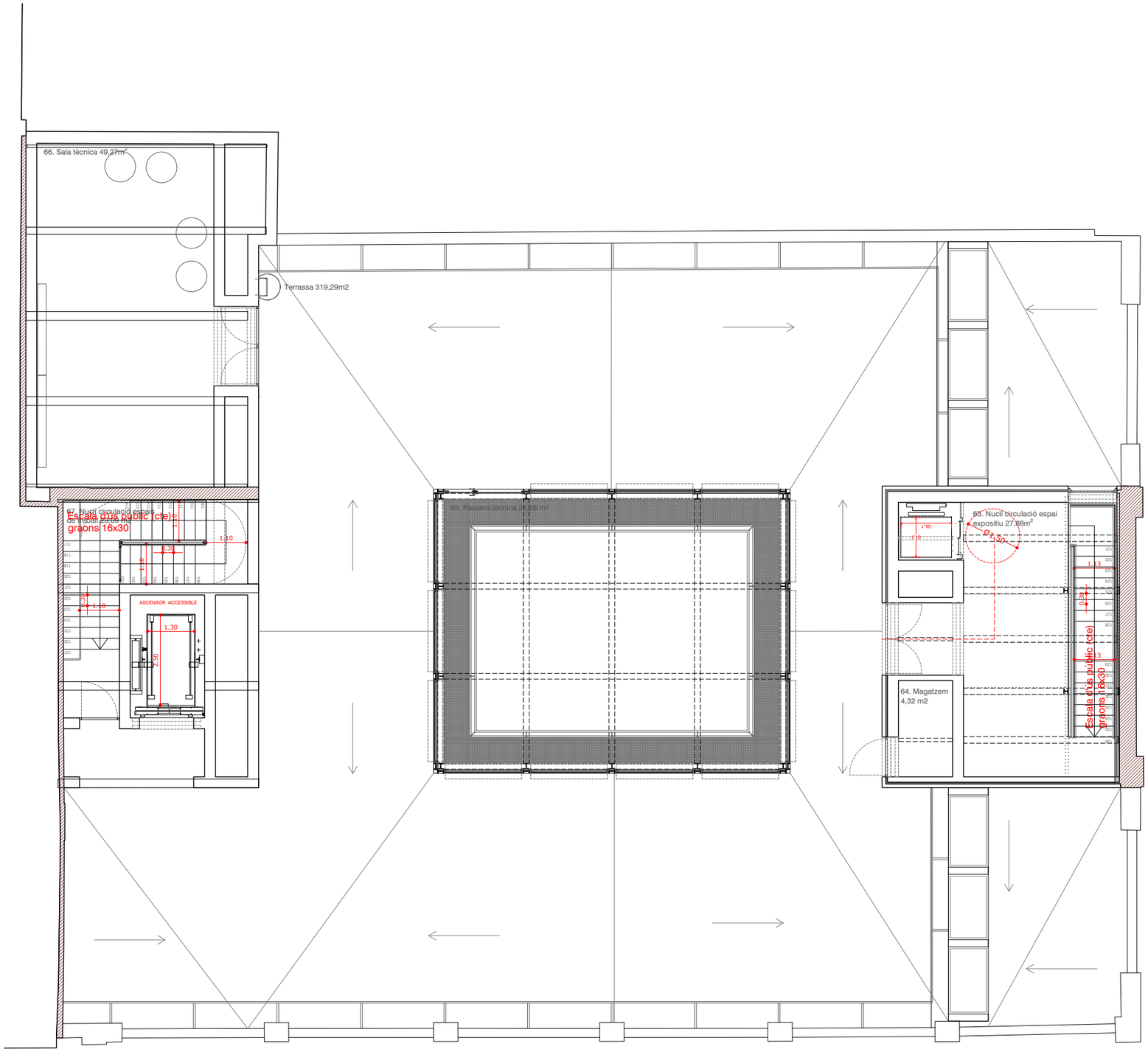
DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL. DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. . LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta terrat. Normativa

NÚMERO PLÀNOL
18A

ESCALA
A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBÁÑEZ, XAVIER ROS MAJÓ
JOSEP RICART LLEDMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

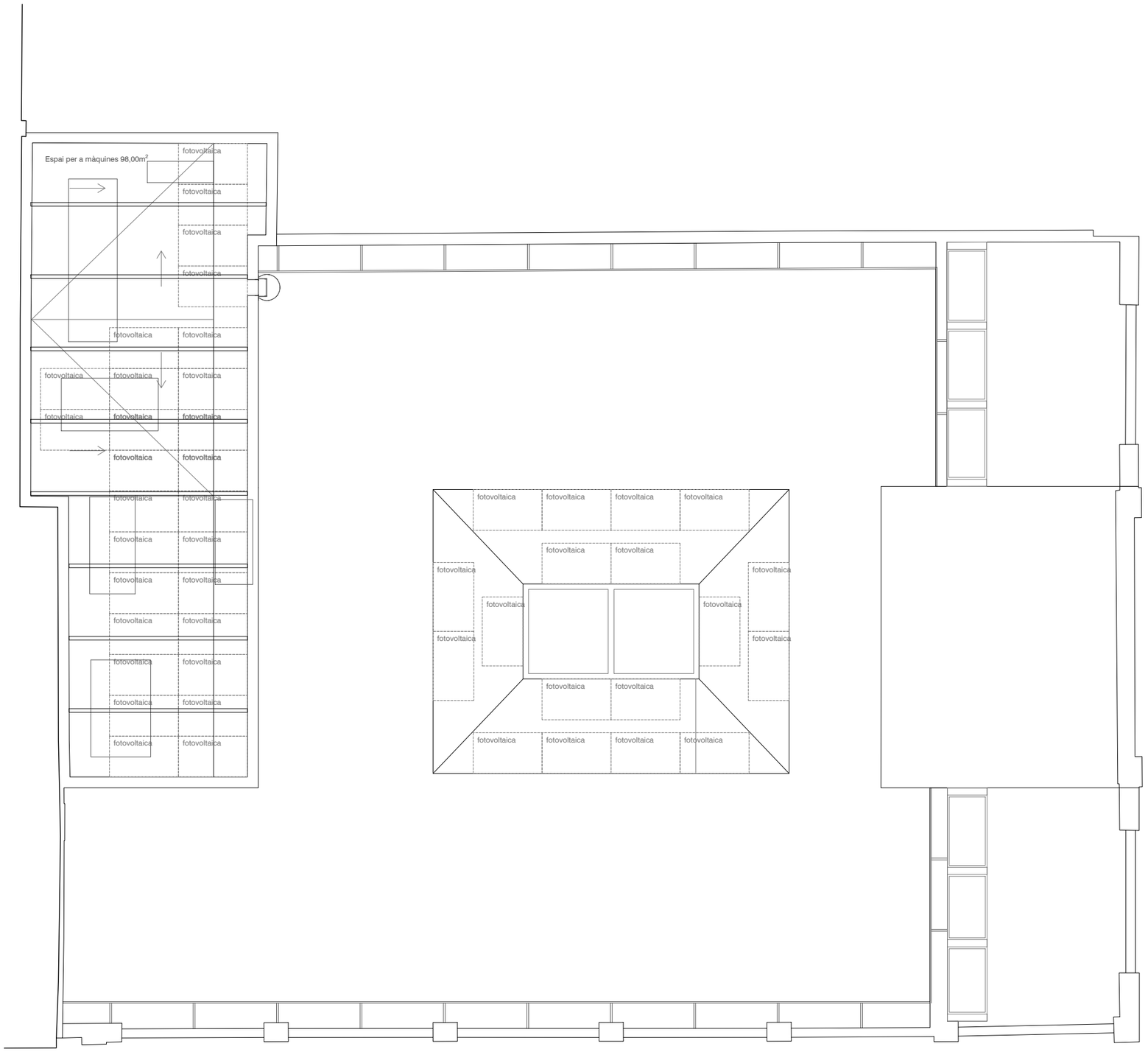
PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA. . LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.



Generalitat de Catalunya
Departament de Cultura
Servei d'Obres

PROJECTE D'ADEQUACIÓ I REHABILITACIÓ DE L'IMMOBLE DE L'ANTIGA FONERIA DE CANONS. PROJECTE EXECUTIU

PLÀNOL
Arquitectura
Planta coberta

NÚMERO PLÀNOL
19A

ESCALA A3: 1/125
-
0 1,25 2,5

EQUIP REDACTOR
H ARQUITECTES ÀREA PRODUCTIVA S.L.
DAVID LORENTE IBAÑEZ, XAVIER ROS MAJÓ
JOSEP RICART ULLDEMOLINS, ROGER TUDÓ GALÍ

PROPIETAT
GENERALITAT DE CATALUNYA
DEPARTAMENT DE CULTURA
SERVEIS D'OBRES

EMPLAÇAMENT
LA RAMBLA 2, BARCELONA

DATA
MAIG 2026

EXPEDIENT
Expedient CU-2024-347

EL PRESENT DOCUMENT ÉS CÒPIA DEL SEU ORIGINAL, DEL QUAL ÉS AUTOR EL SERVEI D'OBRES DEL DEPARTMENT DE CULTURA , LA SEVA UTILITZACIÓ TOTAL O PARCIAL, AIXÍ COM QUALSEVOL REPRODUCCIÓ O CESSIÓ A TERCERS, REQUERIRÀ LA PREVIA AUTORITZACIÓ EXPRESSA DE L'AUTOR, RESTANT EN QUALSEVOL CAS PROHIBIDA QUALSEVOL MODIFICACIÓ UNILATERAL DEL MATEIX.

REHABILITACIÓN DE LA ANTIGUA "FONERIA DE CANONS"

INFORME DE VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DEL DB HE1 y HE0

Abril 2026

1. Índice

1. Índice 2
2. Introducción 3
3. Consideraciones previas 3
4. Cumplimiento del DB HE1 4
4.1. Transmitancia de la envolvente térmica 4
4.2. Coeficiente global de transmisión de calor (K) 8
4.3. Control solar de la envolvente térmica (qsol;jul) 8
4.4. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica (Q100 / n50) 9
5. Cumplimiento del DB HE0 10
5.1. Definición de los equipos 10
5.2. Consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren) 12
5.3. Consumo de energía primaria total (Cep,tot) 12
Anexo I. Certificado de eficiencia energética de edificios. 13
Anexo II. Verificación de requisitos de CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019. 14

2. Introducción

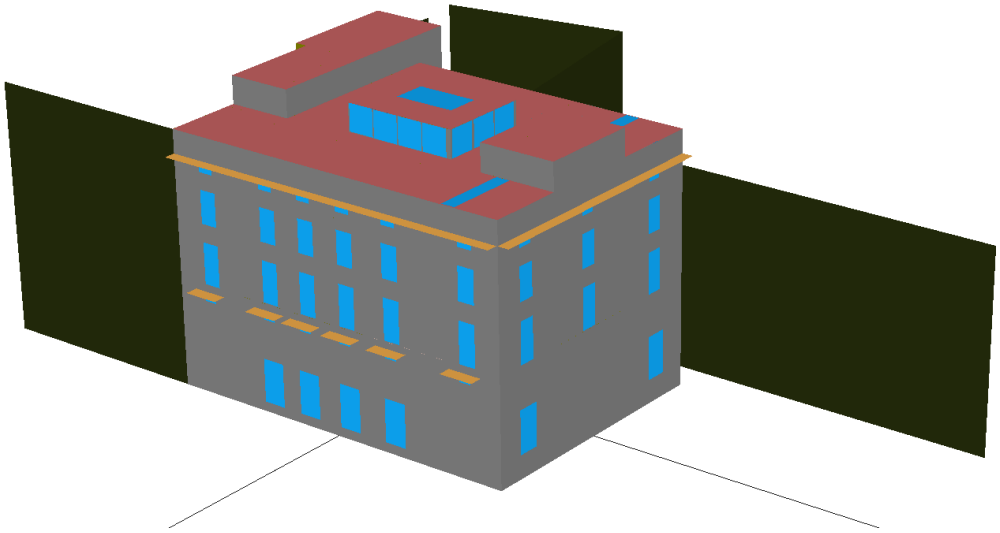
En este informe se revisará el cumplimiento de los Documentos Básicos HE 1 y HE0, los cuales establecen las exigencias que permiten cumplir el requisito básico de ahorro de energía.

Algunos parámetros que se verifican en esta memoria se comprueban en el documento de verificación, generado automáticamente por el programa HULC, otros requieren de un cálculo adicional.

3. Consideraciones previas

Se realiza una simulación energética mediante el programa HULC VYP, ya que actualmente es el programa que permite una mejor parametrización del modelo energético. En consecuencia, los resultados obtenidos se adaptan más a la realidad.

Con tal de comprobar el cumplimiento del DB HE, se ha realizado un modelo 3D con la volumetría y los cerramientos del edificio objeto.



4. Cumplimiento del DB HE1

La sección HE1 (*Condiciones para el control de la demanda energética*) se centra en el control de la demanda energética. Se limitan las pérdidas a través de la envolvente térmica, entendiéndose por envolvente térmica cerramientos opacos en contacto con el exterior, huecos y puentes térmicos.

4.1. Transmitancia de la envolvente térmica

La transmitancia térmica mide el aislamiento de cada cerramiento.

En este caso, al tratarse de un edificio en Barcelona, se comprobará los valores límite de transmitancia térmica para la zona climática de invierno C. Las características térmicas de los cerramientos se muestran a continuación:

Opacos

FAÇANA (des de PB fins P1)

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.900	1.400	1895	1000	
2						

FAÇANA (des de P1 fins P3) - A la rambla

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.900	1.400	1895	1000	
2	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.015	0.500	980	1800	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.100	0.038	38	1000	
4	MaoFormatCatala	0.090	0.567	1020	1000	
5						

FAÇANA (des de P1 fins P3) - Al carreró

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.900	1.400	1895	1000	
2	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.015	0.500	980	1800	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.050	0.038	38	1000	
4	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.100	0.038	38	1000	
5	MaoFormatCatala	0.090	0.567	1020	1000	
6						

FAÇANA (des de P1 fins P3) - A la plaça

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Caliza dureza media [1800 < d < 1990]	0.900	1.400	1895	1000	
2						

SOLERA

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.080	2.300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0.020	0.038	30	1000	
3	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.150	2.300	2400	1000	
4	Arena y grava [1700 < d < 2200]	0.150	2.000	1450	1050	
5	Polipropileno [PP]	0.005	0.220	910	1800	
6						

FORJAT Part vella

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.080	2.300	2400	1000	
2	EPS Poliestireno Expandido [0.037 W/[mK]]	0.020	0.038	30	1000	
3	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.300	0.300	625	1000	
4	VoltaCeramica	0.030	1.030	2140	1000	
5						

Coberta tipus general

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	VoltaCeramica	0.013	1.030	2140	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.010	0.550	1125	1000	
3	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.005	0.500	980	1800	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.030	2.300	2400	1000	
5	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.060	0.038	38	1000	
6	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.080	0.038	38	1000	
7	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.110	2.300	2400	1000	
8	Acero Inoxidable	0.008	17.000	7900	460	
9						

Coberta lluernari central

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	Acero Inoxidable	0.008	17.000	7900	460	
2	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.060	0.038	38	1000	
3	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.120	0.038	38	1000	
4	Acero Inoxidable	0.008	17.000	7900	460	
5						

Coberta nucli accés escala pública

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	VoltaCeramica	0.013	1.030	2140	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.010	0.550	1125	1000	
3	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.005	0.500	980	1800	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.030	2.300	2400	1000	
5	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.060	0.038	38	1000	
6	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.080	0.038	38	1000	
7	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.110	2.300	2400	1000	
8	Acero Inoxidable	0.008	17.000	7900	460	
9						

Coberta Zona amb volta

Nº	Material	Espesor	Conductividad	Densidad	Cp	Res.Térmica
1	VoltaCeramica	0.013	1.030	2140	1000	
2	Mortero de cemento o cal para albañilería y	0.010	0.550	1125	1000	
3	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.005	0.500	980	1800	
4	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.070	2.300	2400	1000	
5	Tabique de LH sencillo [40 mm < Espesor <	0.040	0.445	1000	1000	
6	Cámara de aire sin ventilar vertical 10 cm					0.190
7	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.060	0.038	38	1000	
8	XPS Expandido con dióxido de carbono CO3 [	0.080	0.038	38	1000	
9	Polietileno alta densidad [HDPE]	0.005	0.500	980	1800	
10	Hormigón armado 2300 < d < 2500	0.110	2.300	2400	1000	

Huecos

Se ha considerado un conjunto marco-vidrio según proyecto de arquitectura, con las siguientes características:

	Proporción		Transmitancia (U)			Factor solar	Protección solar
Nombre	**Vidrio**	**Marco**	**Vidrio**	**Marco**	**Conjunto**		
Ventana persiana	85%	15%	1.4	2.5	1.6	0.65	Si
Ventana lucernario	85%	15%	1.4	1.6	1.4	0.65	Si
Lucernario	85%	15%	1.4	1.6	1.4	0.30	No

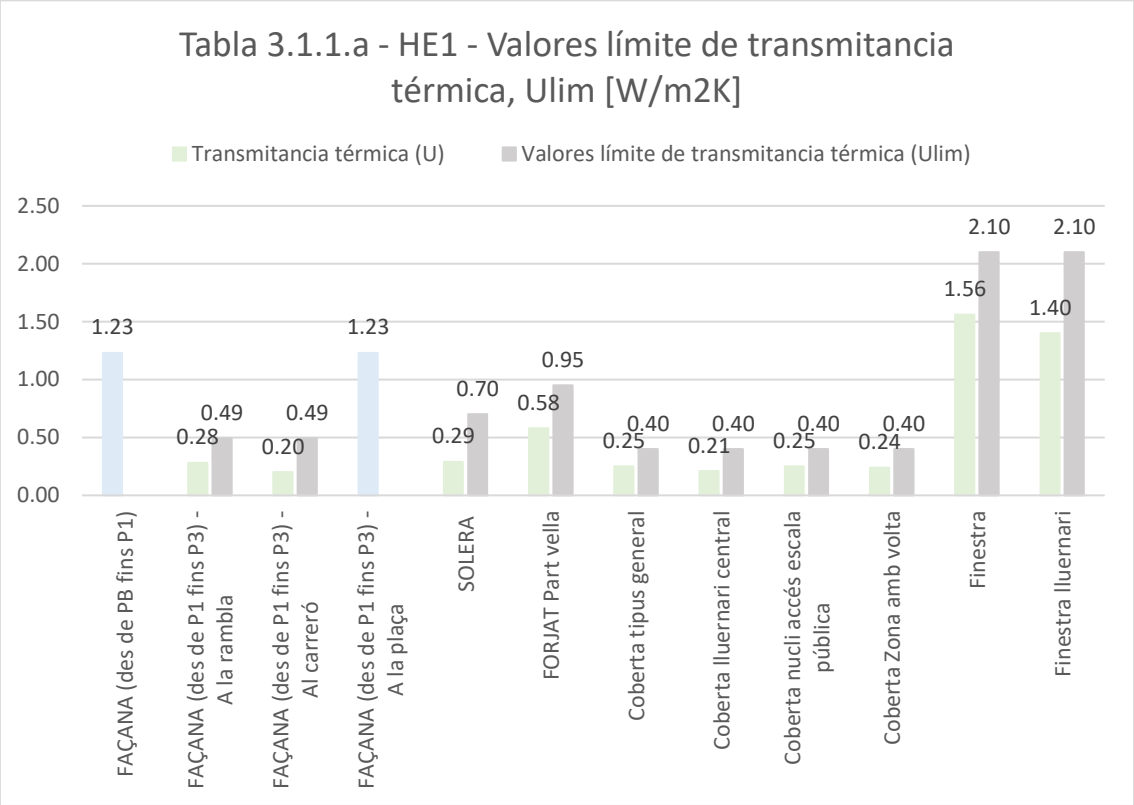
Adicionalmente a las sombras propias del edificio, se consideran dispositivos de sombra móvil con las siguientes características:

Dispositivo de protección solar	Transmitancia total de energía solar del hueco ($g_{gl;sh;wi}$)	Factor de transmitancia solar del dispositivo de protección solar tipo ($\tau_{e,b}$)	Eficacia de la protección solar según la UNE-EN 14501
Persiana	0.03	5%	Muy eficiente
Lamas interiores	0.08	12%	Muy eficiente

Resultados

La transmitancia térmica (U) de cada elemento perteneciente a la envolvente térmica no superará el valor límite (U_{lim}) de la tabla 3.1.1.a-HE1 del CTE DB HE.

A continuación, se comparan los valores de transmitancia térmica de la envolvente del edificio objeto con los valores límites establecidos en el DB HE.



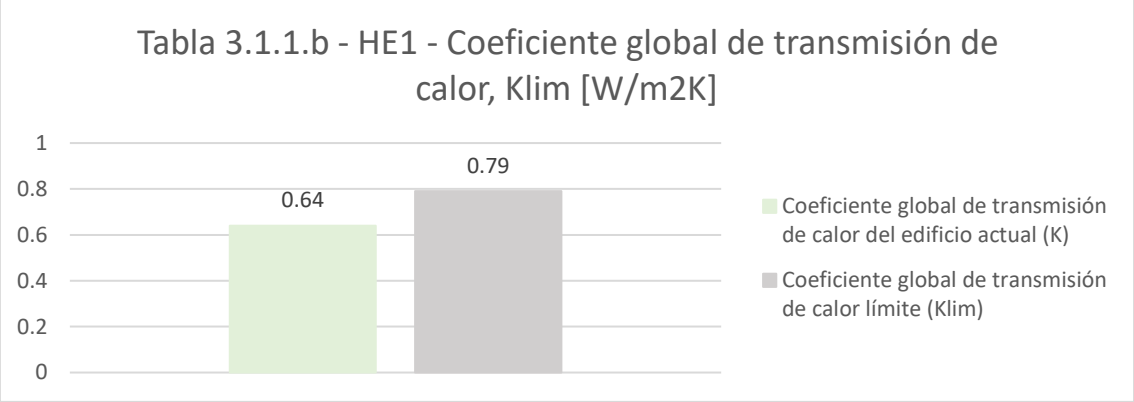
** Las fachadas desde planta baja hasta P1 y la totalidad de la fachada orientada a la plaza quedan excluidas del cumplimiento de Ulim en razón de su particular valor arquitectónico e histórico, puesto que el cumplimiento de esta exigencia básica alteraría de manera inaceptable su aspecto. [DB-HE1 – Apartado 1.2 a)]*

4.2. Coeficiente global de transmisión de calor (K)

El coeficiente global de transmisión de calor mide el aislamiento global de la envolvente térmica.

El coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica (K) del edificio, o parte del mismo, no superará el valor límite (K_{lim}) obtenido de la tabla 3.1.1.b-HE1 del CTE DB HE.

A continuación, se compara el valor del coeficiente global de transmisión de calor del edificio objeto con el valor límite establecidos en el DB HE.

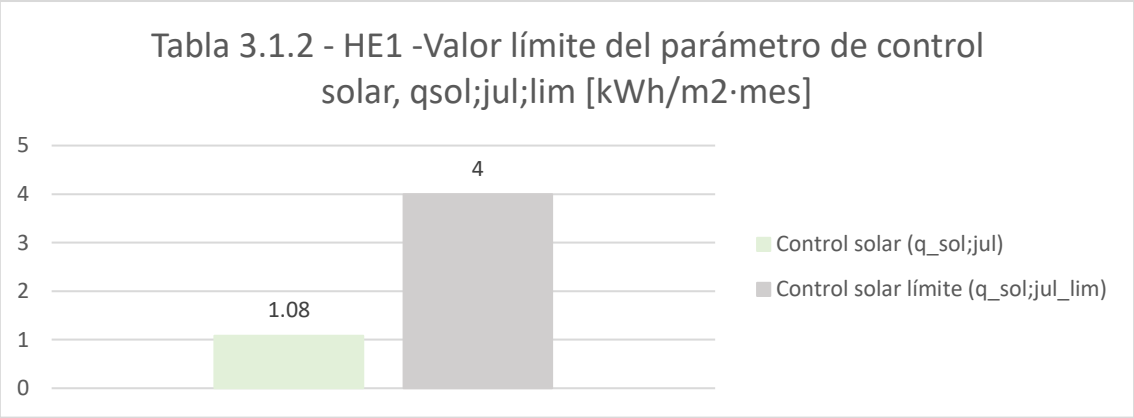


4.3. Control solar de la envolvente térmica (qsol;jul)

El parámetro *"Control solar"* mide la radiación en el mes de julio que entra al edificio a través de las ventanas. El cálculo considera las protecciones móviles activadas. El cálculo se realiza hora a hora para todo el mes y la radiación total se pondera por la superficie habitable del edificio.

En el caso de edificios nuevos y ampliaciones el parámetro de control solar ($q_{sol;jul}$) no superará el valor límite de la tabla 3.1.2-HE1 del CTE DB HE.

A continuación, se compara el valor de control solar del edificio objeto con el valor límite establecidos en el DB HE.

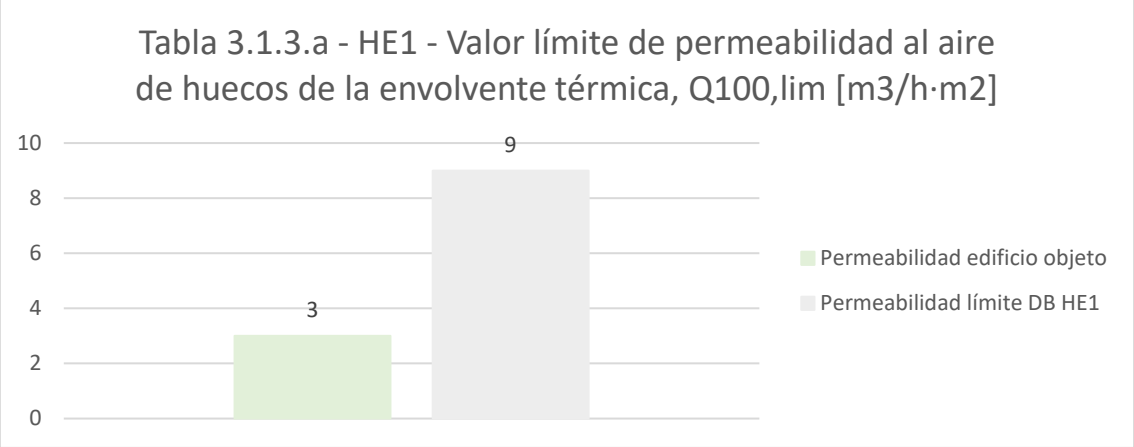


4.4. Permeabilidad al aire de la envolvente térmica (Q100 / n50)

La permeabilidad al aire de los huecos (puertas y ventanas) mide la capacidad de dejar pasar el aire cuando se encuentran sometidos a una diferencia de presiones entre sus caras.

La permeabilidad al aire (Q100) de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1.

A continuación, se compara el valor de permeabilidad al aire de los huecos del edificio objeto con el valor límite establecidos en el DB HE.



*** En el cálculo de la permeabilidad al aire de huecos se ha considerado un marco con una permeabilidad clase 4 según se define en la UNE-EN 12207:2017.**

5. Cumplimiento del DB HE0

La sección HE0 (Limitación del consumo energético) se centra en el consumo energético de las instalaciones de climatización, ventilación, iluminación y ACS. También se considera la producción energética de fuentes renovables en el edificio.

5.1. Definición de los equipos

Las características técnicas de los equipos de climatización, ventilación y ACS se muestran a continuación:

Climatización, ventilación y ACS:

Unidades interiores, fan coil:

Fan Coils	Potencia refrigeración [kW]	Potencia refrigeración sensible [kW]	Potencia calefacción [kW]	Caudal ventilación [m3/h]
FC01.1	1.8	1.3	2.0	290
FC01.2	2.9	2.3	3.5	580

Bomba de calor:

Bombas de calor	Potencia refrigeración [kW]	Consumo refrigeración [kW]	Potencia calefacción [kW]	Consumo de calefacción [kW]
BC01	161.5	53.1	170.6	49.0
BC02_ACS			20.0	6.7

Acumulación de ACS y demanda según DB HE4:

Acumulador (l)	Demanda de ACS (l) - Anejo F / DB HE
500	204

Climatizadores verticales:

Climatizadoras verticales	Qimp [m3/h]	Qret [m3/h]	Potencia refrigeración [kW]	Potencia calefacción [kW]
CLV01	3,600	0	14.3	11.7
CLV02	3,600	0	14.3	11.7

Climatizadores horizontales:

Climatizadoras horizontales	Q [m3/h]	Pesp [W/(m3/h)]	Potencia refrigeración [kW]	Potencia calefacción [kW]	Rec %
CLH01	5,355	0.467	19.6	7.8	80%
CLH02	2,295	0.566	8.0	4.0	80%
CLH03	4,060	0.333	13.9	5.5	80%

Ventiladores:

Ventiladores	Qimp [m3/h]	P (kW)
V01	504	0.060

Suelo radiante:

Terra radiant	Potencia refrigeración [kW]	Potencia calefacción [kW]
T11	2.0	4.8
T12	1.0	2.3
T41	3.5	8.4
T51	3.5	8.2

Fotovoltaica:

Potencia pico	1.47	1.47	2.94	15.19	21.07	kW
Irrad. solar media					4.5	kWh/m2/dia

	Producción (kWh)				
	NO	**SE**	**NE**	**SO**	**Total**
Enero	71	86	149	856	1,163
Febrero	95	107	195	1,076	1,473
Marzo	153	163	310	1,666	2,292
Abril	188	195	379	2,001	2,764
Mayo	235	238	470	2,456	3,399
Junio	249	250	497	2,587	3,583
Julio	251	254	503	2,625	3,633
Agosto	216	221	433	2,281	3,151
Septiembre	158	166	319	1,702	2,345
Octubre	113	124	230	1,258	1,725
Noviembre	74	86	153	859	1,171
Diciembre	61	76	129	748	1,014
	1,863	**1,967**	**3,767**	**20,114**	**27,711**

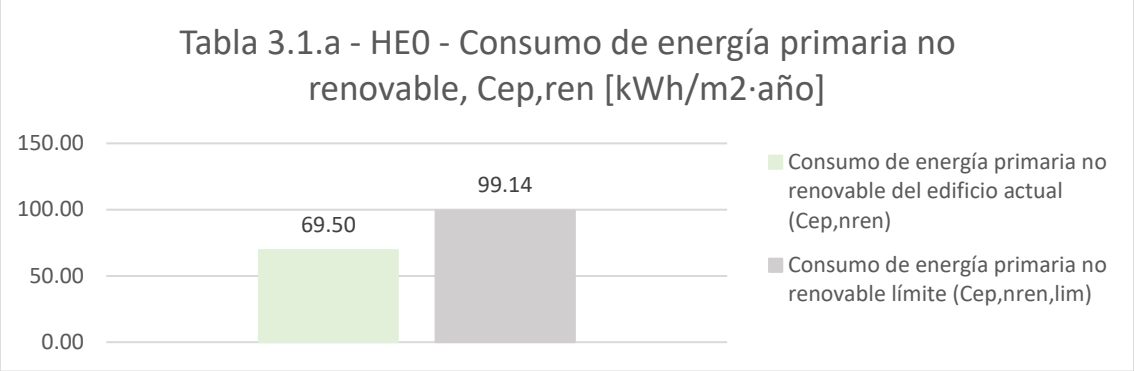
5.2. Consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren)

La energía primaria es la energía suministrada al edificio que no ha sufrido ningún proceso previo de conversión o transformación.

El consumo de energía primaria no renovable mide la parte no renovable de la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas.

El consumo de energía primaria no renovable (Cep,nren) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite (Cep,nren,lim) obtenido de la tabla 3.1.a-HE0 o la tabla 3.1.b-HE0:

A continuación, se compara el valor del coeficiente global de transmisión de calor del edificio objeto con el valor límite establecidos en el DB HE.

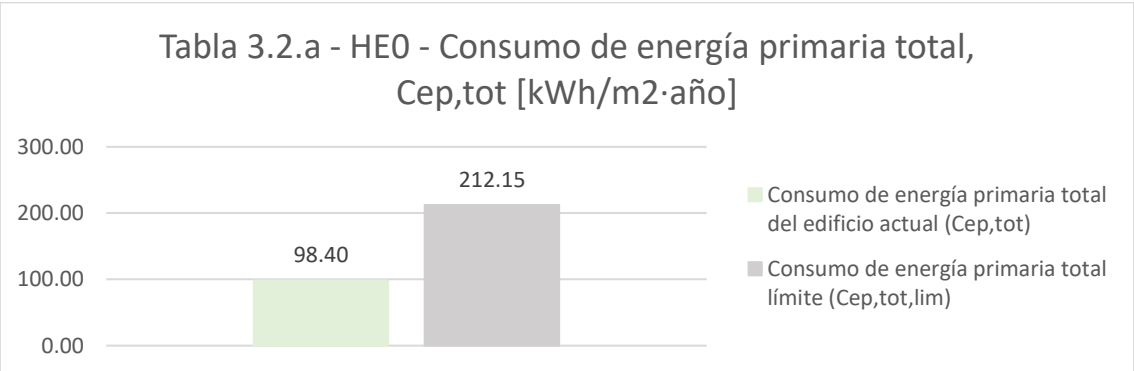


5.3. Consumo de energía primaria total (Cep,tot)

El consumo de energía primaria total mide la energía primaria que es necesario suministrar a los sistemas.

El consumo de energía primaria total (Cep,tot) de los espacios contenidos en el interior de la envolvente térmica del edificio o, en su caso, de la parte del edificio considerada, no superará el valor límite (Cep,tot,lim) obtenido de la tabla 3.2.a-HE0 o de la tabla 3.2.b-HE0:

A continuación, se compara el consumo de energía primaria total del edificio objeto con el valor límite establecidos en el DB HE.



Anexo I. Certificado de eficiencia energética de edificios.

CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Rehabilitació de l'antiga foneria de canons		
Dirección	Rambla 2		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08002
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	CTE_DB_HE_2019		
Referencia/s catastral/es	1212716DF3811A0001RL		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
☐ Edificio de nueva construcción	☒ Edificio Existente
☐ Vivienda	☒ Terciario
☐ Unifamiliar	☒ Edificio completo
☐ Bloque	☐ Local
☐ Bloque completo	
☐ Vivienda individual	

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Jaume Balañà Lladó	**NIF/NIE**	78083549K
Razón social	CARBONELL DALMASES I CIA, SRC	**NIF**	C62355623
Domicilio	del Vapor Gran 29		
Municipio	Terrassa	**Código Postal**	08221
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	jbalanya@quadrant12.com	**Teléfono**	936 74 55 59
Titulación habilitante según normativa vigente	-Enginyer Industrial		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2546.1182, de fecha 21-abr-2026		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)	
<29.40 A 29.40-47.7 B 47.78-73.51 C 73.51-95.56 D 95.56-117.61 E 117.61-147.01 F =>147.01 G	**69.52** C	<5.79 A 5.79-9.42 B 9.42-14.48 C 14.48-18.83 D 18.83-23.18 E 23.18-28.97 F =>28.97 G	**11.85** C

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha 29/04/2026

Firma del técnico certificador:

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Organo Territorial Competente:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2275.74

Imagen del edificio	Plano de situación

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Modo de obtención
P01_E01_PE001	Fachada	56.69	1.23	Usuario
P01_E01_PE002	Fachada	60.93	1.23	Usuario
P01_E01_MCP001	Fachada	79.71	1.23	Usuario
P01_E01_MCP002	Fachada	73.27	1.23	Usuario
P01_E01_FTER001	Suelo	399.85	0.24	Usuario
P01_E02_PE003	Fachada	21.09	1.23	Usuario
P01_E02_PE004	Fachada	78.29	1.23	Usuario
P01_E02_PE005	Fachada	19.25	1.23	Usuario
P01_E02_MCP001	Fachada	34.97	1.23	Usuario
P01_E02_FTER002	Suelo	102.51	0.24	Usuario
P01_E03_PE001	Fachada	22.07	1.23	Usuario
P01_E03_MED001	Adiabatico	49.80	1.28	Usuario
P01_E03_FTER003	Suelo	47.75	0.24	Usuario
P01_E04_MED001	Adiabatico	11.76	1.28	Usuario
P01_E04_MED002	Adiabatico	9.20	1.28	Usuario
P01_E04_MED003	Adiabatico	4.26	1.28	Usuario
P01_E04_FTER004	Suelo	27.65	0.24	Usuario
P01_E05_PE001	Fachada	11.16	1.23	Usuario
P01_E05_PE002	Fachada	26.33	1.23	Usuario
P01_E05_MED001	Adiabatico	30.97	1.28	Usuario
P01_E05_FTER005	Suelo	44.93	0.24	Usuario
P01_E06_FTER006	Suelo	4.31	0.24	Usuario
P01_E07_FTER007	Suelo	4.00	0.24	Usuario
P01_E08_FTER008	Suelo	12.80	0.24	Usuario
P02_E01_PE001	Fachada	20.71	1.23	Usuario
P02_E01_PE002	Fachada	26.22	1.23	Usuario

P02_E01_PE003	Fachada	29.59	1.23	Usuario
P02_E01_PE004	Fachada	17.14	1.23	Usuario
P02_E02_MED001	Adiabatico	37.06	1.28	Usuario
P02_E02_MED002	Adiabatico	9.22	1.28	Usuario
P02_E02_MED003	Adiabatico	4.27	1.28	Usuario
P02_E04_PE001	Fachada	21.69	1.23	Usuario
P02_E04_MED001	Adiabatico	24.64	1.28	Usuario
P02_E05_PE001	Fachada	6.42	1.23	Usuario
P02_E05_PE002	Fachada	22.51	1.23	Usuario
P02_E05_MED001	Adiabatico	31.04	1.28	Usuario
P03_E01_PE001	Fachada	71.25	0.28	Usuario
P03_E04_PE001	Fachada	60.24	0.20	Usuario
P03_E05_PE001	Fachada	17.90	0.20	Usuario
P03_E06_PE001	Fachada	18.66	0.28	Usuario
P03_E06_PE002	Fachada	85.93	1.23	Usuario
P03_E06_PE003	Fachada	20.48	0.20	Usuario
P03_E07_MED001	Adiabatico	40.54	1.28	Usuario
P03_E08_PE001	Fachada	19.74	0.28	Usuario
P03_E08_MED001	Adiabatico	26.95	1.28	Usuario
P03_E10_PE002	Fachada	9.91	0.20	Usuario
P03_E10_PE003	Fachada	26.09	0.20	Usuario
P03_E10_MED001	Adiabatico	44.04	1.28	Usuario
P03_E10_MED002	Adiabatico	4.67	1.28	Usuario
P04_E01_PE001	Fachada	52.77	0.28	Usuario
P04_E04_PE002	Fachada	7.63	0.20	Usuario
P04_E04_PE003	Fachada	19.59	0.20	Usuario
P04_E04_MED001	Adiabatico	33.19	1.28	Usuario
P04_E04_MED002	Adiabatico	3.52	1.28	Usuario
P04_E05_PE001	Fachada	45.32	0.20	Usuario
P04_E06_PE001	Fachada	13.76	0.20	Usuario
P04_E07_PE001	Fachada	13.83	0.28	Usuario
P04_E07_PE002	Fachada	64.07	1.23	Usuario
P04_E07_PE003	Fachada	15.03	0.20	Usuario
P04_E07_MCP001	Fachada	21.96	1.23	Usuario
P04_E07_MCP002	Fachada	14.96	0.20	Usuario
P04_E07_MCP003	Cubierta	26.67	0.25	Usuario
P04_E08_MED001	Adiabatico	30.55	1.28	Usuario
P04_E09_PE001	Fachada	14.64	0.28	Usuario
P04_E09_MED001	Adiabatico	20.31	1.28	Usuario
P04_E13_MCP001	Fachada	2.10	0.28	Usuario
P04_E13_MCP002	Fachada	1.89	0.28	Usuario
P04_E13_MCP003	Fachada	2.10	0.28	Usuario
P04_E13_MCP004	Fachada	1.89	0.28	Usuario
P04_E13_MCP005	Cubierta	55.01	0.21	Usuario
P05_E01_PE001	Fachada	59.93	0.28	Usuario
P05_E01_CUB001	Cubierta	96.32	0.25	Usuario
P05_E02_CUB001	Cubierta	57.23	0.25	Usuario
P05_E03_CUB001	Cubierta	68.23	0.25	Usuario
P05_E04_PE001	Fachada	42.62	0.20	Usuario
P05_E04_CUB001	Cubierta	80.41	0.25	Usuario
P05_E05_PE001	Fachada	12.96	0.20	Usuario
P05_E05_CUB001	Cubierta	24.68	0.25	Usuario
P05_E06_PE001	Fachada	15.58	0.28	Usuario
P05_E06_PE002	Fachada	45.44	1.23	Usuario

P05_E06_CUB001	Cubierta	23.62	0.25	Usuario
P05_E07_MED001	Adiabatico	28.30	1.28	Usuario
P05_E07_CUB001	Cubierta	3.06	0.25	Usuario
P05_E08_PE001	Fachada	16.33	0.28	Usuario
P05_E08_MED001	Adiabatico	18.81	1.28	Usuario
P05_E08_CUB001	Cubierta	29.89	0.25	Usuario
P05_E10_PE002	Fachada	6.97	0.20	Usuario
P05_E10_PE003	Fachada	18.65	0.20	Usuario
P05_E10_MED001	Adiabatico	30.74	1.28	Usuario
P05_E10_MED002	Adiabatico	3.26	1.28	Usuario
P06_E01_PE010	Fachada	9.48	0.28	Usuario
P06_E01_PE011	Fachada	18.02	0.28	Usuario
P06_E01_PE012	Fachada	6.67	0.28	Usuario
P06_E01_PE001	Fachada	6.82	0.28	Usuario
P06_E01C004	Cubierta	41.34	0.25	Usuario
P06_E02_PE002	Fachada	11.40	0.28	Usuario
P06_E02_PE001	Fachada	3.56	0.28	Usuario
P06_E02_PE004	Fachada	6.07	0.28	Usuario
P06_E02_MED001	Adiabatico	17.80	1.28	Usuario
P06_E02C001	Cubierta	29.11	0.25	Usuario
P06_E03_PE005	Fachada	4.29	0.28	Usuario
P06_E03_PE001	Fachada	6.69	0.28	Usuario
P06_E03C005	Cubierta	5.93	0.25	Usuario
P06_E04_PE003	Fachada	20.75	0.28	Usuario
P06_E04_PE004	Fachada	13.60	0.28	Usuario
P06_E04_MED001	Adiabatico	20.75	1.28	Usuario
P06_E04_MED002	Adiabatico	2.20	1.28	Usuario
P06_E04C003	Cubierta	58.28	0.25	Usuario
P06_E05_PE001	Fachada	4.29	0.28	Usuario
P06_E05_PE002	Fachada	4.51	0.28	Usuario
P06_E05C006	Cubierta	4.00	0.25	Usuario
P06_E06_PE001	Fachada	8.16	0.28	Usuario
P06_E06C002	Cubierta	12.80	0.25	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P01_E01_PE001_V	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE001_V_1	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE001_V_2	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE001_V_3	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE002_V	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE002_V_1	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE002_V_2	Hueco	8.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E01_PE002_V_3	Hueco	8.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE001_V01	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE001_V_102	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE001_V_203	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE001_V_304	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE002_V05	Hueco	4.08	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E08_PE002_V_106	Hueco	4.08	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E02_PE004_V	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P01_E02_PE004_V_1	Hueco	6.14	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P01_E02_PE005_V	Hueco	1.84	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E01_PE001_V	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E01_PE004_V	Hueco	4.00	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E04_PE001_V	Hueco	0.43	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E05_PE001_V	Hueco	4.77	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P02_E05_PE002_V	Hueco	3.88	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E01_PE001_V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E01_PE001_V_1	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E01_PE001_V_2	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E01_PE001_V_3	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E04_PE001_V	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E04_PE001_V_1	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E04_PE001_V_2	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E05_PE001_V	Hueco	3.02	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E06_PE001_V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E06_PE002_V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E06_PE002_V_1	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E06_PE002_V_2	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E06_PE003_V	Hueco	2.63	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E08_PE001_V	Hueco	4.45	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E10_PE002_V	Hueco	2.32	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P03_E10_PE003_V	Hueco	2.77	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E01_PE001_V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E01_PE001_V_1	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E01_PE001_V_2	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E01_PE001_V_3	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E04_PE002_V	Hueco	1.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E04_PE003_V	Hueco	2.16	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E05_PE001_V	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E05_PE001_V_1	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E05_PE001_V_2	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E06_PE001_V	Hueco	2.01	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E07_PE001_V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E07_PE002_V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E07_PE002_V_1	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E07_PE002_V_2	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P04_E07_PE003_V	Hueco	2.39	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E14_PE001_V01	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E14_PE002_V02	Hueco	1.18	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E14_CUB001_V103	Hueco	7.64	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P04_E09_PE001_V	Hueco	3.59	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE001_V01	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE001_V_102	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE001_V_203	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE001_V_304	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE002_V05	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE002_V_106	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie (m²)	Transmitancia (W/m²K)	Factor Solar	Modo de obtención transmitancia	Modo de obtención factor solar
P06_E07_PE002_V_207	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE003_V08	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE003_V_109	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE003_V_210	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE003_V_311	Hueco	4.56	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE004_V12	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE004_V_113	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07_PE004_V_214	Hueco	4.75	1.40	0.65	Usuario	Usuario
P06_E07C007_V115	Hueco	12.81	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P05_E01_PE001_V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E01_PE001_V_1	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E01_PE001_V_2	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E01_PE001_V_3	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E04_PE001_V	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E04_PE001_V_1	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E04_PE001_V_2	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E05_PE001_V	Hueco	1.65	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E06_PE001_V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E06_PE002_V	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E06_PE002_V_1	Hueco	0.64	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E06_CUB001_V1	Hueco	6.78	1.40	0.30	Usuario	Usuario
P05_E08_PE001_V	Hueco	0.56	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E10_PE002_V	Hueco	1.57	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P05_E10_PE003_V	Hueco	1.49	1.56	0.65	Usuario	Usuario
P06_E01_PE012_V	Hueco	2.81	1.40	0.65	Usuario	Usuario

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC01	Unidad exterior en expansión directa	170.60	112.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	70.00	GasoleoC	PorDefecto
TOTALES		**170.60**			

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC01	Unidad exterior en expansión directa	161.50	130.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	170.00	ElectricidadPeninsular	PorDefecto
TOTALES		**161.50**			

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60º C (litros/día)	204.00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento Estacional (%)	Tipo de Energía	Modo de obtención
BC02	Expansión directa bomba de calor aire-agua	20.00	317.00	ElectricidadPeninsular	Usuario

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACION

Nombre del espacio	Potencia instalada (W/m²)	VEEI (W/m²100lux)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	5.00	1.40	357.14
P01_E02	4.00	1.20	333.33
P01_E03	4.00	4.20	95.24
P01_E04	4.00	4.20	95.24
P02_E01	4.00	1.60	250.00
P02_E02	4.00	4.50	88.89
P03_E01	5.00	1.10	454.55
P03_E02	5.00	0.80	625.00
P03_E03	5.00	0.80	625.00
P03_E04	5.00	1.10	454.55
P03_E05	5.00	1.50	333.33
P03_E06	4.00	1.70	235.29
P03_E07	4.00	4.20	95.24
P03_E08	4.00	4.20	95.24
P04_E01	5.00	2.10	238.10
P04_E02	4.00	1.20	333.33
P04_E03	4.00	2.40	166.67
P04_E04	4.00	1.10	363.64
P04_E05	5.00	2.10	238.10
P04_E06	5.00	1.10	454.55
P04_E07	4.00	1.20	333.33
P04_E08	4.00	4.20	95.24
P04_E09	4.00	1.80	222.22
P05_E01	5.00	2.10	238.10
P05_E02	4.00	4.20	95.24
P05_E03	4.00	4.20	95.24
P05_E04	5.00	2.21	226.24
P05_E05	5.00	2.10	238.10
P05_E06	4.00	2.10	190.48
P05_E07	4.00	4.20	95.24
P05_E08	4.00	4.20	95.24
P06_E01	4.00	1.90	210.53
P06_E02	4.00	4.20	95.24

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E01	399.85	perfildeusuario4
P01_E02	102.51	perfildeusuario4

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P01_E03	47.75	perfildeusuario4
P01_E04	27.65	perfildeusuario1
P01_E05	44.93	nohabitable
P01_E06	4.31	nohabitable
P01_E07	4.00	nohabitable
P01_E08	12.80	nohabitable
P02_E01	80.59	perfildeusuario4
P02_E02	38.06	perfildeusuario4
P02_E03	11.97	nohabitable
P02_E04	29.89	nohabitable
P02_E05	52.38	nohabitable
P02_E06	4.00	nohabitable
P02_E07	12.80	nohabitable
P03_E01	96.30	perfildeusuario4
P03_E02	57.24	perfildeusuario4
P03_E03	68.25	perfildeusuario4
P03_E04	80.39	perfildeusuario4
P03_E05	24.68	perfildeusuario4
P03_E06	106.04	perfildeusuario4
P03_E07	32.16	perfildeusuario4
P03_E08	29.89	perfildeusuario1
P03_E09	5.93	nohabitable
P03_E10	58.28	nohabitable
P03_E11	4.00	nohabitable
P03_E12	12.80	nohabitable
P04_E01	96.30	perfildeusuario4
P04_E02	57.24	perfildeusuario4
P04_E03	68.25	perfildeusuario4
P04_E04	58.28	perfildeusuario4
P04_E05	80.39	perfildeusuario4
P04_E06	24.68	perfildeusuario4
P04_E07	106.04	perfildeusuario4
P04_E08	32.16	perfildeusuario4
P04_E09	29.89	perfildeusuario1
P04_E10	5.93	nohabitable
P04_E11	4.00	nohabitable
P04_E12	12.80	nohabitable
P04_E13	67.82	nohabitable
P05_E01	96.30	perfildeusuario4
P05_E02	57.24	perfildeusuario4
P05_E03	68.25	perfildeusuario4
P05_E04	80.39	perfildeusuario4
P05_E05	24.68	perfildeusuario4
P05_E06	71.74	perfildeusuario4
P05_E07	32.16	perfildeusuario4
P05_E08	29.89	perfildeusuario1
P05_E09	5.93	nohabitable
P05_E10	58.28	nohabitable
P05_E11	4.00	nohabitable

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacio	Superficie (m²)	Perfil de uso
P05_E12	12.80	nohabitable
P06_E01	41.34	perfildeusuario4
P06_E02	29.11	perfildeusuario4
P06_E03	5.93	nohabitable
P06_E04	58.28	nohabitable
P06_E05	4.00	nohabitable
P06_E06	12.80	nohabitable

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final,cubierto en función del servicio asociado (%)			Demanda de ACS cubierta (%)
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Sistema solar térmico	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTALES	**0**	**0**	**0**	**0.00**

Eléctrica

Nombre	Energía eléctrica generada y autoconsumida (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	27713.00
TOTALES	**27713**

ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	C2	Uso	CertificacionExistente

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<5.79 A 5.79-9.42 B 9.42-14.48 C 14.48-18.83 D 18.83-23.18 E 23.18-28.97 F =>28.97 G	11.85 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción (kgCO2/m2 año)	A	*Emisiones ACS (kgCO2/m2 año)*	B
		1.13		0.15	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales (kgCO2/m2 año)1		*Emisiones refrigeración (kgCO2/m2 año)*	C	*Emisiones iluminación (kgCO2/m2 año)*	B
		2.04		3.33	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m2.año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	11.65	26506.57
Emisiones CO2 por combustibles fósiles	0.20	455.15

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
<29.40 A 29.40-47.7 B 47.78-73.51 C 73.51-95.56 D 95.56-117.61 E 117.61-147.01 F =>147.01 G	69.52 C	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria no renovable calefacción (kWh/m2año)	A	*Energía primaria no renovable ACS (kWh/m2año)*	B
		6.24		0.88	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable (kWh/m2año)1		*Energía primaria no renovable refrigeración (kWh/m2año)*	C	*Energía primaria no renovable iluminación (kWh/m2año)*	B
		12.04		19.66	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

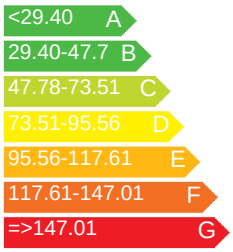
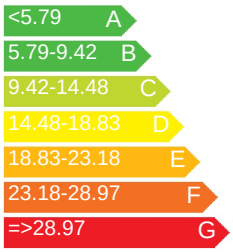
La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
<20.29 A 20.29-32.9 B 32.97-50.72 C 50.72-65.93 D 65.93-81.15 E 81.15-101.44 F =>101.44 G	32.81 B	<3.69 A 3.69-5.99 B 5.99-9.22 C 9.22-11.98 D 11.98-14.75 E 14.75-18.43 F =>18.43 G	3.83 B
Demanda de calefacción (kWh/m2año)		*Demanda de refrigeración (kWh/m2año)*	

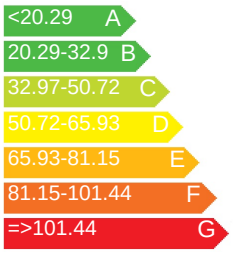
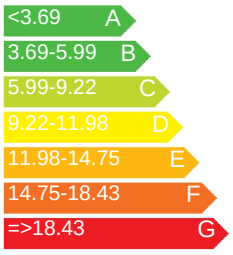
1El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc…). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales.

ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA GLOBAL

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE (kWh/m2•año)	EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO (kgCO2/m2•año)
	

CALIFICACIONES ENERGÉTICAS

DEMANDA DE CALEFACCIÓN (kWh/m2•año)	DEMANDA DE REFRIGERACIÓN (kWh/m2•año)
	

ANÁLISIS TÉCNICO

Indicador	Calefacción		Refrigeración		ACS		Iluminación		Total	
	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior	Valor	% respecto al anterior
Consumo Energía primaria (kWh/m2•año)										
Consumo Energía final (kWh/m2•año)										
Emisiones de CO2 (kgCO2/m2•año)										
Demanda (kWh/m2•año)										

Nota: Los indicadores energéticos anteriores están calculados en base a coeficientes estándar de operación y funcionamiento del edificio, por lo que solo son válidos a efectos de su calificación energética. Para el análisis económico de las medidas de ahorro y eficiencia energética, el técnico certificador deberá utilizar las condiciones reales y datos históricos de consumo del edificio.

DESCRIPCIÓN DE MEDIDA DE MEJORA
Características técnicas de la medida (modelo de equipos, materiales, parámetros característicos)
Coste estimado de la medida
Otros datos de interés

ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	16/04/26

Anexo II. Verificación de requisitos de CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5 DB-HE 2019.

VERIFICACIÓN DE REQUISITOS DE CTE-HE0, HE1, HE4 y HE5
DB-HE 2019

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	Rehabilitació de l'antiga foneria de canons		
Dirección	Rambla 2		
Municipio	Barcelona	**Código Postal**	08002
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
Zona climática	C2	**Año construcción**	Posterior a 2013

Uso final del edificio o parte del edificio:	
☐ Residencial privado (vivienda)	☒ Otros usos (terciario)

Tipo y nivel de intervención

☐ Nuevo ☐ Ampliación

☐ Cambio de uso

☒ Reforma:

☒ > 25% envolvente + Clima + ACS ☐ > 25% envolvente + Clima ☐ > 25% envolvente + ACS ☐ > 25% envolvente

☐ < 25% envolvente + Clima + ACS ☐ < 25% envolvente + Clima ☐ < 25% envolvente + ACS ☐ < 25% envolvente

SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable (m²)	2275.74

Imagen del edificio	**Plano de la situación**

DATOS DEL/DE LA TÉCNICO/A:

Nombre y Apellidos	Jaume Balañà Lladó	**NIF/NIE**	78083549K
Razón social	CARBONELL DALMASES I CIA. SRC	**NIF**	78083549K
Domicilio	del Vapor Gran 29		
Municipio	Terrassa	**Código Postal**	08221
Provincia	Barcelona	**Comunidad Autónoma**	Cataluña
e-mail:	jbalanya@quadrant12.com	**Teléfono**	936 74 55 59
Titulación habilitante según normativa vigente	-Enginyer Industrial		
Procedimiento utilizado y versión:	HU CTE-HE y CEE Versión 2.0.2546.1182 de fecha 21-abr-2026		

* Esta aplicación únicamente permite, para el caso expuesto, la comprobación de las exigencias del apartado 3.1 y 3.2 de la sección DB-HE0 y de los apartados 3.1.1.3, 3.1.1.4, 3.1.2 y 3.1.3.3 de la sección DB-HE1, del apartado 3.1 de la sección HE4 y del apartado 3.1 de la sección HE5. Se recuerda que otras exigencias de las secciones DB-HE0 y DB-HE1 que resulten de aplicación deben así mismo verificarse, así como el resto de las secciones del DB-HE.

INDICADORES Y PARÁMETROS DEL CTE DB-HE

HE0 Consumo de energía primaria

$C_{ep,nren}$	69.50	kWh/m² año	**$C_{ep,nren,lim}$**	99.14	kWh/m² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	98.40	kWh/m² año	**$C_{ep,tot,lim}$**	212.15	kWh/m² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0.00	%	**% horas lim fuera consigna**	4.00	%	Sí cumple

$A_{útil}$	2275.74	m²	**C_{FI}**	8.017	W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
$C_{ep,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
$C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
$C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0
$A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
C_{FI} Carga interna media

HE1 Condiciones para el control de la demanda energética

K	0.64	kWh/m² año	**K_{lim}**	0.79	kWh/m² año	Sí cumple
$q_{sol,jul}$	1.08	kWh/m² año	**$q_{sol,jul,lim}$**	4.00	kWh/m² año	Sí cumple
n_{50}	2.29	1/h	**$n_{50,lim}$**	-	1/h	No aplica

V/A	3.42	m³ /m²			
V	10778.29	m³	**V_{inf}**	9969.89	m³
D_{cal}	32.81	kWh/m² año	**D_{ref}**	3.83	kWh/m² año

K Coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica
K_{lim} Valor límite para el coeficiente global de transmisión de calor a través de la envolvente térmica según el apartado 3.1.1 de la sec. HE1
$q_{sol,jul}$ Control solar de la envolvente térmica del edificio
$q_{sol,jul,lim}$ Valor límite para el control solar de la envolvente térmica según el apartado 3.1.2 de la sección HE1
n_{50} Relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa
$n_{50,lim}$ Valor límite para la relación de cambio de aire con una presión diferencial de 50Pa según el apartado 3.1.3 de la sección HE1
V/A Compacidad o relación entre el volumen encerrado por la envolvente térmica del edificio y la suma de las superficies de intercambio térmico con el aire exterior o el terreno de dicha envolvente.
V Volumen interior de la envolvente térmica
V_{inf} Volumen de los espacios interiores a la envolvente térmica para el cálculo de las infiltraciones
D_{cal} Demanda de calefacción
D_{ref} Demanda de refrigeración

HE4 Contribución mínima de energías renovables para cubrir la demanda de ACS

$RER_{ACS;nrb}$	76.20	%	**$RER_{ACS;nrb\ min}$**	60.00	%	Sí cumple

Demanda ACS (*)	204.00	l/d

$RER_{ACS;nrb}$ Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS
$RER_{ACS;nrb\ min}$ Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS (**)

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60ºC
(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

HE5 Generación mínima de energía eléctrica

Potencia instalada	21.07	kW	**Potencia $_{min}$**	7.73	kW	Sí cumple

Sc	154.60	m²	**Soc**	0.00	m²

Sc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación
Soc Superficie de cubierta no transitable o accesible únicamente para conservación ocupada por captadores solares térmicos

El/la técnico/a abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la evaluación energética del edificio o de la parte que se evalúa de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: ___/____/____

Firma del/de la técnico/a certificador/a:

ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	Transmitancia (U) (W/m^2K)
P01_E03_MED001	Adiabatico	NO	49.80	1.28
P01_E04_MED001	Adiabatico	NO	11.76	1.28
P01_E04_MED002	Adiabatico	NO	9.20	1.28
P01_E05_MED001	Adiabatico	NO	30.97	1.28
P02_E02_MED001	Adiabatico	NO	37.06	1.28
P02_E02_MED002	Adiabatico	NO	9.22	1.28
P02_E04_MED001	Adiabatico	NO	24.64	1.28
P02_E05_MED001	Adiabatico	NO	31.04	1.28
P03_E07_MED001	Adiabatico	NO	40.54	1.28
P03_E08_MED001	Adiabatico	NO	26.95	1.28
P03_E10_MED001	Adiabatico	NO	44.04	1.28
P04_E04_MED001	Adiabatico	NO	33.19	1.28
P04_E08_MED001	Adiabatico	NO	30.55	1.28
P04_E09_MED001	Adiabatico	NO	20.31	1.28
P05_E07_MED001	Adiabatico	NO	28.30	1.28
P05_E08_MED001	Adiabatico	NO	18.81	1.28
P05_E10_MED001	Adiabatico	NO	30.74	1.28
P06_E02_MED001	Adiabatico	NO	17.80	1.28
P06_E04_MED001	Adiabatico	NO	20.75	1.28
P01_E04_MED003	Adiabatico	SO	4.26	1.28
P02_E02_MED003	Adiabatico	SO	4.27	1.28
P03_E10_MED002	Adiabatico	SO	4.67	1.28
P04_E04_MED002	Adiabatico	SO	3.52	1.28
P05_E10_MED002	Adiabatico	SO	3.26	1.28
P06_E04_MED002	Adiabatico	SO	2.20	1.28
P04_E13_MCP005	Cubierta	H	55.01	0.21
P04_E07_MCP003	Cubierta	H	26.67	0.25
P05_E01_CUB001	Cubierta	H	96.32	0.25
P05_E02_CUB001	Cubierta	H	57.23	0.25
P05_E03_CUB001	Cubierta	H	68.23	0.25
P05_E04_CUB001	Cubierta	H	80.41	0.25
P05_E05_CUB001	Cubierta	H	24.68	0.25

P05_E06_CUB001	Cubierta	H	23.62	0.25
P05_E07_CUB001	Cubierta	H	3.06	0.25
P05_E08_CUB001	Cubierta	H	29.89	0.25
P06_E01C004	Cubierta	H	41.34	0.25
P06_E02C001	Cubierta	H	29.11	0.25
P06_E03C005	Cubierta	H	5.93	0.25
P06_E04C003	Cubierta	H	58.28	0.25
P06_E05C006	Cubierta	H	4.00	0.25
P06_E06C002	Cubierta	H	12.80	0.25
P03_E04_PE001	Fachada	E	60.24	0.20
P03_E05_PE001	Fachada	E	17.90	0.20
P03_E06_PE003	Fachada	E	20.48	0.20
P03_E10_PE003	Fachada	E	26.09	0.20
P04_E04_PE003	Fachada	E	19.59	0.20
P04_E05_PE001	Fachada	E	45.32	0.20
P04_E06_PE001	Fachada	E	13.76	0.20
P04_E07_MCP002	Fachada	E	14.96	0.20
P04_E07_PE003	Fachada	E	15.03	0.20
P05_E04_PE001	Fachada	E	42.62	0.20
P05_E05_PE001	Fachada	E	12.96	0.20
P05_E10_PE003	Fachada	E	18.65	0.20
P04_E13_MCP003	Fachada	E	2.10	0.28
P06_E01_PE012	Fachada	E	6.67	0.28
P06_E04_PE004	Fachada	E	13.60	0.28
P06_E05_PE001	Fachada	E	4.29	0.28
P01_E01_MCP002	Fachada	E	73.27	1.23
P01_E01_PE002	Fachada	E	60.93	1.23
P01_E02_PE005	Fachada	E	19.25	1.23
P01_E05_PE002	Fachada	E	26.33	1.23
P02_E01_PE004	Fachada	E	17.14	1.23
P02_E05_PE002	Fachada	E	22.51	1.23
P04_E13_MCP004	Fachada	NO	1.89	0.28
P06_E01_PE001	Fachada	NO	6.82	0.28
P06_E03_PE001	Fachada	NO	6.69	0.28
P06_E05_PE002	Fachada	NO	4.51	0.28
P03_E10_PE002	Fachada	SE	9.91	0.20
P04_E04_PE002	Fachada	SE	7.63	0.20
P05_E10_PE002	Fachada	SE	6.97	0.20
P04_E13_MCP002	Fachada	SE	1.89	0.28
P06_E01_PE011	Fachada	SE	18.02	0.28
P06_E02_PE001	Fachada	SE	3.56	0.28

P06_E02_PE004	Fachada	SE	6.07	0.28
P06_E04_PE003	Fachada	SE	20.75	0.28
P06_E06_PE001	Fachada	SE	8.16	0.28
P01_E02_MCP001	Fachada	SE	34.97	1.23
P01_E02_PE004	Fachada	SE	78.29	1.23
P01_E05_PE001	Fachada	SE	11.16	1.23
P02_E01_PE002	Fachada	SE	26.22	1.23
P02_E01_PE003	Fachada	SE	29.59	1.23
P02_E05_PE001	Fachada	SE	6.42	1.23
P03_E06_PE002	Fachada	SE	85.93	1.23
P04_E07_MCP001	Fachada	SE	21.96	1.23
P04_E07_PE002	Fachada	SE	64.07	1.23
P05_E06_PE002	Fachada	SE	45.44	1.23
P03_E01_PE001	Fachada	SO	71.25	0.28
P03_E06_PE001	Fachada	SO	18.66	0.28
P03_E08_PE001	Fachada	SO	19.74	0.28
P04_E01_PE001	Fachada	SO	52.77	0.28
P04_E07_PE001	Fachada	SO	13.83	0.28
P04_E09_PE001	Fachada	SO	14.64	0.28
P04_E13_MCP001	Fachada	SO	2.10	0.28
P05_E01_PE001	Fachada	SO	59.93	0.28
P05_E06_PE001	Fachada	SO	15.58	0.28
P05_E08_PE001	Fachada	SO	16.33	0.28
P06_E01_PE010	Fachada	SO	9.48	0.28
P06_E02_PE002	Fachada	SO	11.40	0.28
P06_E03_PE005	Fachada	SO	4.29	0.28
P01_E01_MCP001	Fachada	SO	79.71	1.23
P01_E01_PE001	Fachada	SO	56.69	1.23
P01_E02_PE003	Fachada	SO	21.09	1.23
P01_E03_PE001	Fachada	SO	22.07	1.23
P02_E01_PE001	Fachada	SO	20.71	1.23
P02_E04_PE001	Fachada	SO	21.69	1.23
P01_E01_FTER001	Suelo	H	399.85	0.24
P01_E02_FTER002	Suelo	H	102.51	0.24
P01_E03_FTER003	Suelo	H	47.75	0.24
P01_E04_FTER004	Suelo	H	27.65	0.24
P01_E05_FTER005	Suelo	H	44.93	0.24
P01_E06_FTER006	Suelo	H	4.31	0.24
P01_E07_FTER007	Suelo	H	4.00	0.24
P01_E08_FTER008	Suelo	H	12.80	0.24

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Orientación	Superficie (m^2)	U_H ($W/m^2 \cdot K$)	$g_{gl;wi}$ (-)	$g_{gl;sh;wi}$ (-)	Cdsm (Wh/m^2)	Permeabilidad ($m^3/h \cdot m^2$)
P06_E01_PE012_V	Hueco	E	2.81	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE003_V_109	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE003_V_210	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE003_V_311	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE003_V08	Hueco	E	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P01_E01_PE002_V	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01_E01_PE002_V_1	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01_E01_PE002_V_2	Hueco	E	8.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01_E01_PE002_V_3	Hueco	E	8.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P01_E02_PE005_V	Hueco	E	1.84	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02_E01_PE004_V	Hueco	E	4.00	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02_E05_PE002_V	Hueco	E	3.88	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02_E08_PE002_V_106	Hueco	E	4.08	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P02_E08_PE002_V05	Hueco	E	4.08	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E04_PE001_V	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E04_PE001_V_1	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E04_PE001_V_2	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E05_PE001_V	Hueco	E	3.02	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E06_PE003_V	Hueco	E	2.63	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E10_PE003_V	Hueco	E	2.77	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E04_PE003_V	Hueco	E	2.16	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E05_PE001_V	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E05_PE001_V_1	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E05_PE001_V_2	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E06_PE001_V	Hueco	E	2.01	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E07_PE003_V	Hueco	E	2.39	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E04_PE001_V	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E04_PE001_V_1	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E04_PE001_V_2	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E05_PE001_V	Hueco	E	1.65	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E10_PE003_V	Hueco	E	1.49	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E14_PE002_V02	Hueco	E	1.18	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P06_E07_PE004_V_113	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE004_V_214	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE004_V12	Hueco	NO	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE002_V_106	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE002_V_207	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE002_V05	Hueco	SE	4.75	1.40	0.65	0.03	300	3.00

P01_E02_PE004_V	Hueco	SE	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01_E02_PE004_V_1	Hueco	SE	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02_E05_PE001_V	Hueco	SE	4.77	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P03_E06_PE002_V	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E06_PE002_V_1	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E06_PE002_V_2	Hueco	SE	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E10_PE002_V	Hueco	SE	2.32	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E04_PE002_V	Hueco	SE	1.59	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P04_E07_PE002_V	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E07_PE002_V_1	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E07_PE002_V_2	Hueco	SE	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P05_E06_PE002_V	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E06_PE002_V_1	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E10_PE002_V	Hueco	SE	1.57	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E14_PE001_V01	Hueco	SE	0.64	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P06_E07_PE001_V_102	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE001_V_203	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE001_V_304	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P06_E07_PE001_V01	Hueco	SO	4.56	1.40	0.65	0.03	300	3.00
P01_E01_PE001_V	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01_E01_PE001_V_1	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01_E01_PE001_V_2	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P01_E01_PE001_V_3	Hueco	SO	6.14	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02_E01_PE001_V	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02_E04_PE001_V	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02_E08_PE001_V_102	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P02_E08_PE001_V_203	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	200	3.00
P02_E08_PE001_V_304	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	200	3.00
P02_E08_PE001_V01	Hueco	SO	0.43	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E01_PE001_V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E01_PE001_V_1	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E01_PE001_V_2	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E01_PE001_V_3	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E06_PE001_V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P03_E08_PE001_V	Hueco	SO	4.45	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E01_PE001_V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E01_PE001_V_1	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E01_PE001_V_2	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E01_PE001_V_3	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E07_PE001_V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00
P04_E09_PE001_V	Hueco	SO	3.59	1.56	0.65	0.03	300	3.00

P05_E01_PE001_V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E01_PE001_V_1	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E01_PE001_V_2	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E01_PE001_V_3	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E06_PE001_V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E08_PE001_V	Hueco	SO	0.56	1.56	0.65	0.08	300	3.00
P05_E06_CUB001_V1	Lucernario	H	6.78	1.40	0.30	0.30	300	3.00
P05_E14_CUB001_V103	Lucernario	H	7.64	1.40	0.30	0.30	300	3.00
P06_E07C007_V115	Lucernario	H	12.81	1.40	0.30	0.30	300	3.00

U_H Transmitancia del hueco

$g_{gl;wi}$ Factor solar del acristalamiento

$g_{gl;sh;wi}$ Transmitancia total de energía solar de huecos con los dispositivos de sombra móviles activados

Orientación: N, NE, E, SE, S, SO, O, NO, H

Cdsm Control dinámico de sombras móviles en los huecos. Aparecerá o bién el valor de radiación a partir del que se realiza la activación de las sombras móviles o un No si el hueco cuenta con un cálculo estacional a través de factores fijos

Permeabilidad 27 (Clase 2), 9 (Clase 3), 3 (Clase 4)

Puentes térmicos

Nombre	Tipo	Transmitancia (U) (W/m·K)	Longitud (m)	Sistema dimensional
-	ESQUINA_CONCAVA_CERRAMIENTO	-0.112	8.52	SDINT
-	ESQUINA_CONVEXA_CERRAMIENTO	0.076	25.56	SDINT
-	HUECO_VENTANA	0.057	649.46	SDINT

2. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN

Espacios habitables

Tiempo de ocupación (h/año)	3744

Intensidad de las cargas internas (C_{FI}) (W/m2)	8.017

Espacio	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m^3/h)	Condiciones operacionales
P01_E01	399.85	1616.18	perfildeusuario4	ACOND	4358.34	mín:20 máx:25
P01_E02	102.51	414.35	perfildeusuario4	ACOND	205.02	mín:20 máx:25
P01_E03	47.75	193.02	perfildeusuario4	ACOND	95.51	mín:20 máx:25
P01_E04	27.65	111.74	perfildeusuario1	NO ACOND	102.29	mín:20 máx:25
P02_E01	80.59	326.53	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P02_E02	38.06	154.22	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03_E01	96.30	408.33	perfildeusuario4	ACOND	1049.71	mín:20 máx:25
P03_E02	57.24	242.72	perfildeusuario4	ACOND	623.97	mín:20 máx:25
P03_E03	68.25	289.39	perfildeusuario4	ACOND	743.96	mín:20 máx:25
P03_E04	80.39	340.86	perfildeusuario4	ACOND	876.26	mín:20 máx:25
P03_E05	24.68	104.66	perfildeusuario4	ACOND	269.06	mín:20 máx:25
P03_E06	106.04	472.09	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03_E07	32.16	143.19	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P03_E08	29.89	133.06	perfildeusuario1	NO ACOND	110.59	mín:20 máx:25

P04_E01	96.30	297.58	perfildeusuario4	ACOND	693.39	mín:20 máx:25
P04_E02	57.24	176.89	perfildeusuario4	ACOND	114.49	mín:20 máx:25
P04_E03	68.25	210.90	perfildeusuario4	ACOND	136.51	mín:20 máx:25
P04_E04	58.28	192.43	perfildeusuario4	ACOND	116.55	mín:20 máx:25
P04_E05	80.39	248.41	perfildeusuario4	ACOND	578.81	mín:20 máx:25
P04_E06	24.68	76.28	perfildeusuario4	ACOND	177.73	mín:20 máx:25
P04_E07	106.04	350.15	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P04_E08	32.16	106.20	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P04_E09	29.89	98.69	perfildeusuario1	NO ACOND	110.59	mín:20 máx:25
P05_E01	96.30	283.52	perfildeusuario4	ACOND	693.39	mín:20 máx:25
P05_E02	57.24	168.53	perfildeusuario4	ACOND	114.49	mín:20 máx:25
P05_E03	68.25	200.94	perfildeusuario4	ACOND	136.51	mín:20 máx:25
P05_E04	80.39	236.67	perfildeusuario4	ACOND	578.81	mín:20 máx:25
P05_E05	24.68	72.67	perfildeusuario4	ACOND	177.73	mín:20 máx:25
P05_E06	71.74	211.19	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P05_E07	32.16	94.69	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P05_E08	29.89	87.99	perfildeusuario1	NO ACOND	110.59	mín:20 máx:25
P06_E01	41.34	77.89	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25
P06_E02	29.11	54.84	perfildeusuario4	NO ACOND	0.00	mín:20 máx:25

Espacios no habitables pertenecientes a la envolvente térmica

Espacio	Superficie (m^2)	Volumen (m^3)	Perfil de uso	Nivel de acondicionamiento	Nivel de ventilación de cálculo (m^3/h)	Condiciones operacionales
P01_E05	44.93	181.60	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01_E06	4.31	17.42	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01_E07	4.00	16.16	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P01_E08	12.80	51.74	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02_E03	11.97	48.51	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02_E04	29.89	121.11	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02_E05	52.38	212.25	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02_E06	4.00	16.20	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P02_E07	12.80	51.86	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03_E09	5.93	26.39	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03_E10	58.28	259.45	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03_E11	4.00	17.80	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P03_E12	12.80	56.98	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04_E10	5.93	19.57	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04_E11	4.00	13.20	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04_E12	12.80	42.26	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P04_E13	67.82	238.73	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05_E09	5.93	16.78	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05_E10	58.28	164.93	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable

P05_E11	4.00	11.31	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P05_E12	12.80	36.22	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06_E03	5.93	11.17	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06_E04	58.28	109.79	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06_E05	4.00	7.53	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable
P06_E06	12.80	24.11	nohabitable	NoHabitable	0.00	No aplicable

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC01	Unidad exterior en expansión directa	170.60	3.48	1.12	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	0.70	0.70	GASOLEO
TOTALES	-	170.60	-	-	-

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (EER)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC01	Unidad exterior en expansión directa	161.50	3.04	1.30	ELECTRICIDAD
SISTEMA_SUSTITUCION-Ficticio	Sistema de rendimiento estacional constante	-	1.70	1.70	ELECTRICIDAD
TOTALES	-	161.50	-	-	-

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diaria de ACS a 60ªC (litros/día)	204.00

Nombre	Tipo	Potencia nominal (kW)	Rendimiento nominal (COP)	Rendimiento medio estacional	Vector energético
BC02	Expansión directa bomba de calor aire-agua	20.00	2.99	3.17	ELECTRICIDAD

Sistemas secundarios de calefacción y/o refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido sistemas secundarios en el edificio

Torres de refrigeración (sólo edificios terciarios)

No se han definido torres de refrigeración en el edificio

Ventilación y Bombeo

No se ha definido instalacion de ventilación y bombeo en el edificio

Recuperadores de calor

No se han definido recuperadores de calor en el edificio

4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie (m^2)	Potencia instalada (W/m2)	VEEI ($W/m^2 \cdot 100lux$)	Iluminancia media (lux)
P01_E01	399.85	5.00	1.40	357.14

P01_E02	102.51	4.00	1.20	333.33
P01_E03	47.75	4.00	4.20	95.24
P01_E04	27.65	4.00	4.20	95.24
P02_E01	44.93	4.00	1.60	250.00
P02_E02	4.31	4.00	4.50	88.89
P03_E01	4.00	5.00	1.10	454.55
P03_E02	12.80	5.00	0.80	625.00
P03_E03	80.59	5.00	0.80	625.00
P03_E04	38.06	5.00	1.10	454.55
P03_E05	11.97	5.00	1.50	333.33
P03_E06	29.89	4.00	1.70	235.29
P03_E07	52.38	4.00	4.20	95.24
P03_E08	4.00	4.00	4.20	95.24
P04_E01	12.80	5.00	2.10	238.10
P04_E02	96.30	4.00	1.20	333.33
P04_E03	57.24	4.00	2.40	166.67
P04_E04	68.25	4.00	1.10	363.64
P04_E05	80.39	5.00	2.10	238.10
P04_E06	24.68	5.00	1.10	454.55
P04_E07	106.04	4.00	1.20	333.33
P04_E08	32.16	4.00	4.20	95.24
P04_E09	29.89	4.00	1.80	222.22
P05_E01	5.93	5.00	2.10	238.10
P05_E02	58.28	4.00	4.20	95.24
P05_E03	4.00	4.00	4.20	95.24
P05_E04	12.80	5.00	2.21	226.24
P05_E05	96.30	5.00	2.10	238.10
P05_E06	57.24	4.00	2.10	190.48
P05_E07	68.25	4.00	4.20	95.24
P05_E08	58.28	4.00	4.20	95.24
P06_E01	80.39	4.00	1.90	210.53
P06_E02	24.68	4.00	4.20	95.24
TOTALES	1834.59	-	-	-

5. CONSUMO Y PRODUCCIÓN DE ENERGÍA FINAL

Consumos

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Consumo (kWh/año)
BC01	ELECTRICIDAD	CAL	8583.41
BC01	ELECTRICIDAD	REF	18200.39
BC01	MEDIOAMBIENTE	CAL	1746.50
BC02	ELECTRICIDAD	ACS	1383.34
BC02	MEDIOAMBIENTE	ACS	2999.51
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P01_E02	GASOLEO	CAL	1345.47
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P01_E03	GASOLEO	CAL	55.93
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_REF-Ficticio-P03_E01	ELECTRICIDAD	REF	6.01
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_REF-Ficticio-P03_E02	ELECTRICIDAD	REF	17.56
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_REF-Ficticio-P03_E04	ELECTRICIDAD	REF	4.49
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P04_E02	GASOLEO	CAL	4.04
SISTEMA_SUSTITUCION_REF-Ficticio-P04_E02	ELECTRICIDAD	REF	178.98
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P04_E03	GASOLEO	CAL	10.59
SISTEMA_SUSTITUCION_REF-Ficticio-P04_E03	ELECTRICIDAD	REF	277.66
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P04_E05	GASOLEO	CAL	3.68
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P05_E01	GASOLEO	CAL	3.62

SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P05_E02	GASOLEO	CAL	5.18
SISTEMA_SUSTITUCION_REF-Ficticio-P05_E02	ELECTRICIDAD	REF	25.87
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P05_E03	GASOLEO	CAL	36.97
SISTEMA_SUSTITUCION_REF-Ficticio-P05_E03	ELECTRICIDAD	REF	158.00
SISTEMA_SUSTITUCION_GENERAL_CAL-Ficticio-P05_E04	GASOLEO	CAL	3.29
EQUIPO-EXCLUSIVO-VENTILACION	ELECTRICIDAD	VEN	48130.40
INSTALACION-ILUMINACION	ELECTRICIDAD	ILU	30827.18

Producciones

Potencia de generación eléctrica renovable instalada (kW)	21.07

Nombre equipo	Vector energético	Servicio técnico	Producción (kWh/año)
Fotovoltaica insitu	ELECTRICIDAD	-	27713.00

6. FACTORES DE CONVERSIÓN DE ENERGÍA FINAL A PRIMARIA

Vector energético	Origen (Red / In situ)	Fp_ren	Fp_nren	$F_{emisiones}$
ELECTRICIDAD	RED	0.414	1.954	0.331
ELECTRICIDAD	INSITU	1.000	0.000	0.000
GASOLEO	RED	0.003	1.179	0.311
MEDIOAMBIENTE	RED	1.000	0.000	0.000
TOTALES		-	-	-

Annex Memòria 05 Estratègies Mediambientals

Estratègies ambientals

MS.4.2 - Informe de criteris de sostenibilitat i ambientals

Aquesta instrucció tècnica dona resposta a la Mesura de govern de contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals (2013), i al Decret d'Alcaldia sobre contractació pública responsable amb criteris socials i ambientals, que preveu la publicació d'instruccions tècniques per definir els criteris ambientals específics que cal aplicar en la compra i contractació dels grups de productes i serveis definits com a prioritaris, entre els quals es troben les obres.
A continuació es mostra el contingut de l'Informe ordenat segons els apartats que planteja el Manual corresponent.

Criteris generals d'autosuficiència energètica i ambiental

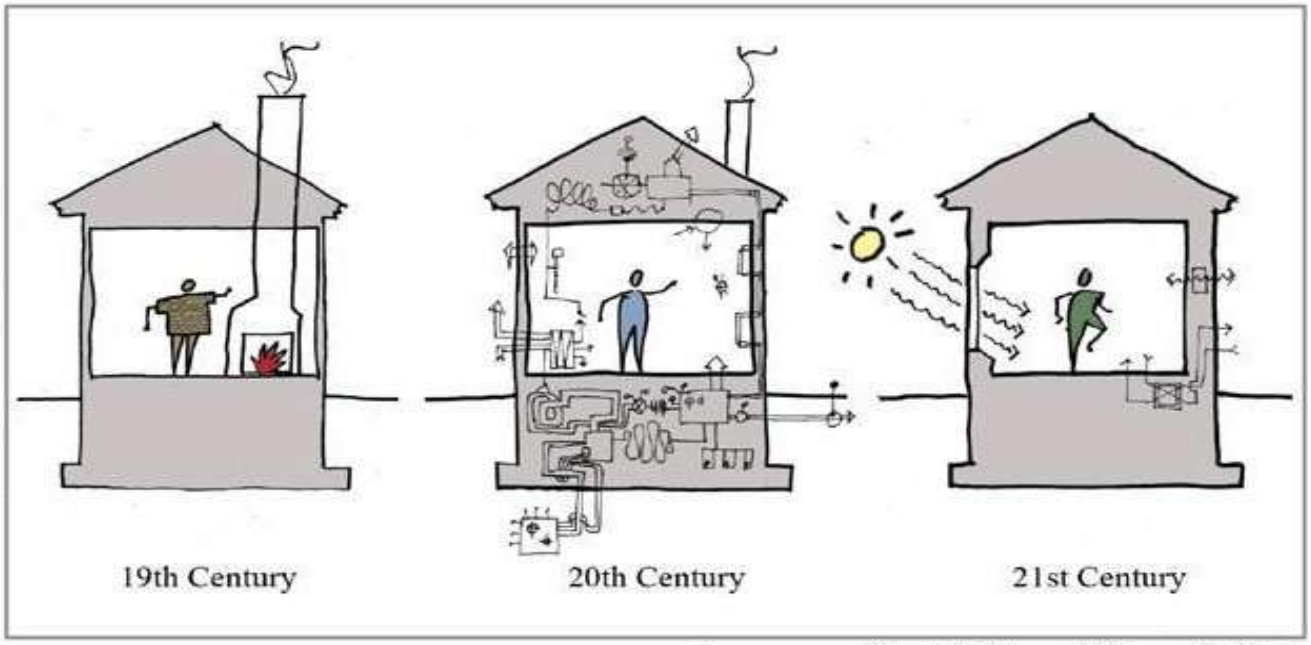


image source: Albert, Righter and Tittmann Architects

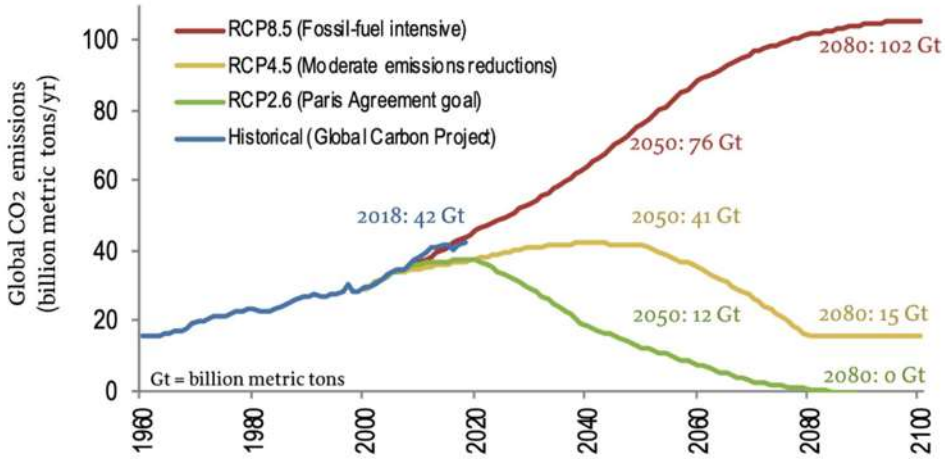
Un edifici de baix consum és aquell que presenta una demanda baixa gràcies al disseny bioclimàtic, utilitza sistemes molt eficients i, finalment, obté del sol la poca energia que necessita. Aquest és l'escenari cap el qual s'ha de tendir.

ENERGIA I CONFORT

El consum d'energia i les emissions de CO2 associades representen el vector ambiental que disposa de més "atenció" del procés edificatori:

- Té una relació directa amb l'arquitectura i el confort (habitabilitat)
- Presenta una normativa específica i de gran abast
- Els impactes ambientals i socials que genera són presents en tots els àmbits socials

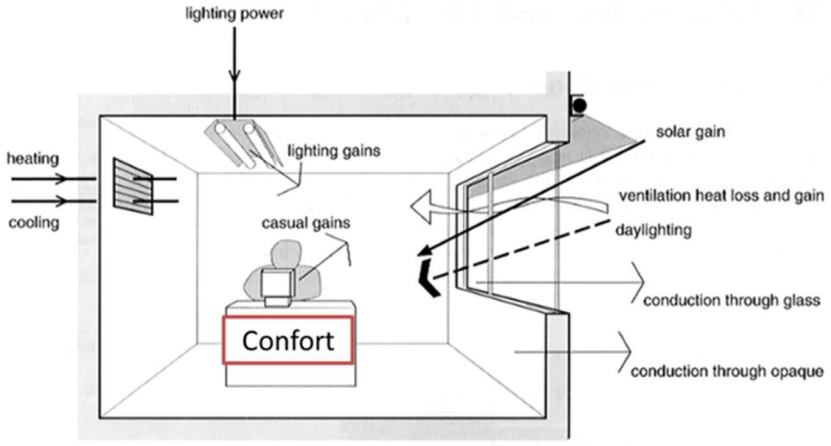
Es tracta d'un vector de gran impacte sobre el que cal actuar però en el que en certa manera ja hi ha un camí marcat. Bàsicament podem actuar des de la demanda, el consum i l'ús d'energies de baix impacte.



Aquesta gràfica (amb data de desembre 2018) indica que l'esser humà no s'està reaccionant davant les crides de la comunitat científica. A l'edificació, que comporta gairebé el 35% de les emissions de CO2 derivades de l'activitat humana, promotors, dissenyadors, constructors i usuaris encara tenen que assumir que per evitar el col·lapse ambiental, s'ha de implementar un canvi radical de model actua, i ara..

Aplicació de criteris i sistemes passius (augment del confort i reducció de la demanda)

A grans trets, la 'demanda energètica' d'un edifici és l'energia que aquest requereix perquè en el seu interior un usuari pugui gaudir d'unes determinades condicions de confort. Aquesta energia es calcula a partir d'un balanç energètic on es consideren totes les pèrdues de calor cap a l'exterior i tots els guanys de calor cap a l'interior de l'edifici (imatge a continuació). D'aquesta manera, quan millor és l'envolupant de l'edifici, més baixa serà la demanda energètica.



El 'consum energètic', per la seva banda, és la despesa energètica que realment té l'edifici. Però mentre que la demanda depèn fonamentalment de la climatologia i de les característiques físiques de l'edifici, el consum depèn de les característiques i l'eficiència dels sistemes de producció, transmissió i emissió de calor/fred, a més de l'usuari i de les seves pautes d'encès i apagat dels sistemes. De forma simplificada, es pot dir que el consum es dona per la divisió entre la demanda energètica i el rendiment de les instal·lacions, considerant el rendiment la relació entre energia d'entrada i energia de sortida d'un sistema. Això vol dir que quan mes petita és la demanda, menys importància té el rendiment i el tipus de sistema, ja que les hores d'us de les instal·lacions de clima tendeixen a ser 0. I, és clar que si la demanda és nul·la, el consum serà nul: invertir temps i recursos en un edifici que no tingui demanda, resultarà en un edifici que no necessita instal·lacions, un edifici amb tots els espais bioclimàtics. Això comporta estalvis econòmics i de recursos materials. El tipus de recurs que emprem per donar resposta a aquest consum serà el que determinarà l'impacte ambiental final i a través de les estratègies següents, es pretén assolir e mínim consum energètic, descrivint les mesures i seguidament els impactes i requisits necessaris per assolir-los.

La present memòria ambiental té com a objectiu descriure i justificar les estratègies de disseny emprades per tal d'aconseguir un edifici eficient, saludable i respectuós amb el medi ambient.
La proposta arquitectònica parteix d'una anàlisi acurada de les necessitats funcionals i d'ús pròpies d'un centre cultural i d'oficines, així com de les condicions d'habitabilitat que garanteixin el confort i el benestar tant del personal com dels usuaris. A partir d'aquestes premisses, s'ha desenvolupat una estratègia de projecte orientada a la reducció de la demanda energètica mitjançant l'ús de mesures de disseny passiu i l'optimització del comportament tèrmic de l'edifici.
S'han incorporat criteris com la protecció solar, la ventilació creuada i la utilització d'elements bioclimàtics, com ara un atri, amb l'objectiu d'afavorir un funcionament climàtic eficient i reduir la dependència de sistemes mecànics. En aquest sentit, la ventilació natural juga un

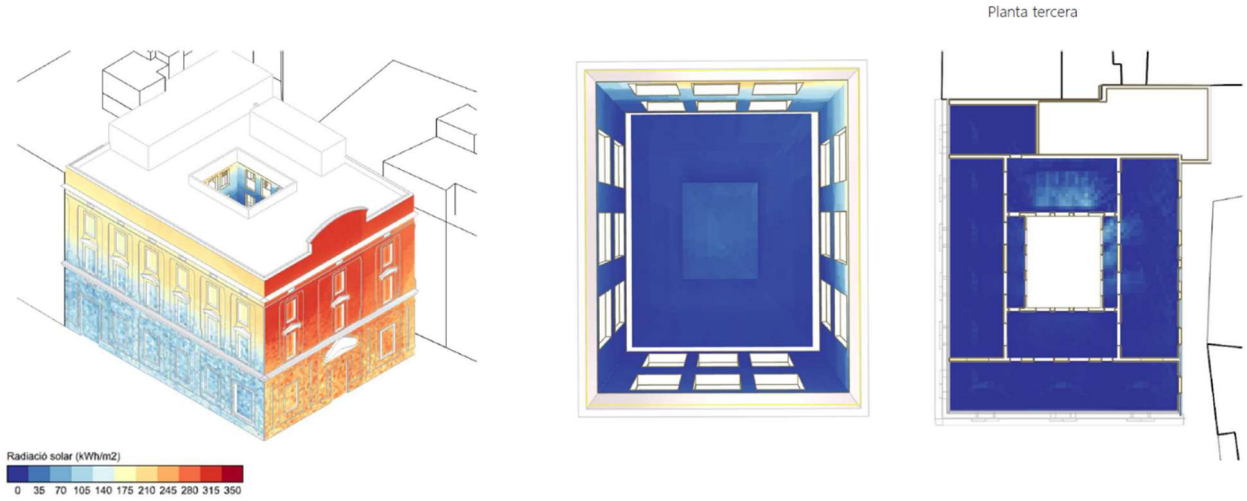
paper clau, no només com a mecanisme de renovació de l'aire, sinó també com a eina per al control tèrmic i la millora de la qualitat ambiental interior.
Aquesta memòria detalla el procés i les conclusions de cadascuna d'aquestes estratègies ambientals desenvolupades durant el projecte bàsic, amb l'objectiu d'assegurar que el projecte compleixi els requisits de sostenibilitat, eficiència energètica i qualitat ambiental exigits per la normativa vigent.

<u>Anàlisis de radiació solar incident:</u>

L'anàlisi de la radiació solar incident permet identificar i quantificar les zones de l'edifici amb capacitat d'aprofitament solar a l'hivern, així com aquelles que requereixen protecció solar durant el període estival.

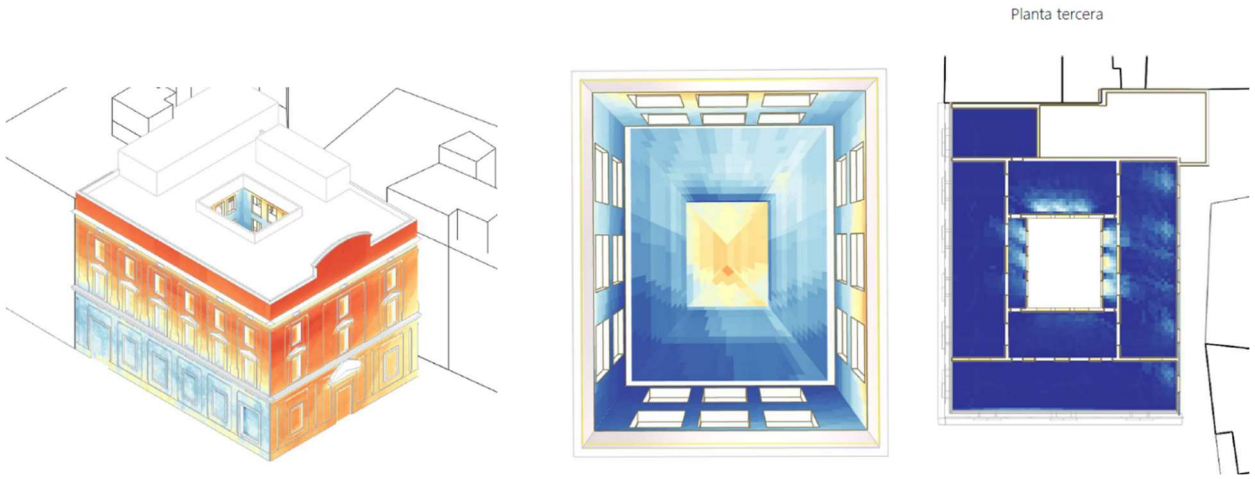
A l'hivern, la radiació solar es concentra principalment a la façana sud. La façana oest, orientada cap a la Rambla, rep radiació de manera parcial a la segona i tercera plantes, mentre que a les dues primeres plantes aquesta radiació queda limitada per la presència de l'arbrat existent al carrer. En canvi, la façana est no presenta captació solar als seus buits, ja que es troba completament a l'ombra de l'edifici situat al davant. Una situació similar es produeix a les façanes interiors del pati, on la radiació solar només arriba a la part superior de la façana sud.

Cal tenir en compte també diversos condicionants constructius que redueixen la captació solar a l'interior de l'edifici, com el gruix dels murs, que arriba als 60 cm, la mida reduïda dels buits i el reculada de les finestres respecte al pla de façana. Aquests factors limiten l'aprofitament de la radiació solar als espais interiors, tal com s'observa a les plantes. En conseqüència, l'edifici presenta un aprofitament parcial de l'energia solar incident, que no és suficient per garantir per si sol el confort interior.



Captació període de hivern (21 desembre – 21 marxo): vista sud-este, vista superior del atri i planta tercera.

Durant el període estival, l'augment de l'angle d'incidència solar afecta de manera més intensa les façanes sud i oest, on els buits requereixen la incorporació de sistemes de protecció solar adequats. En canvi, la façana est roman protegida per l'edifici situat al davant, amb l'excepció de les finestres de l'última planta.
Finalment, l'atri rep una quantitat significativa de radiació solar, que incideix directament sobre el lucernari de l'espai expositiu inferior.



Captació període de estiu (21 juny – 21 setembre): vista sud-este, vista superior del atri i planta tercera.

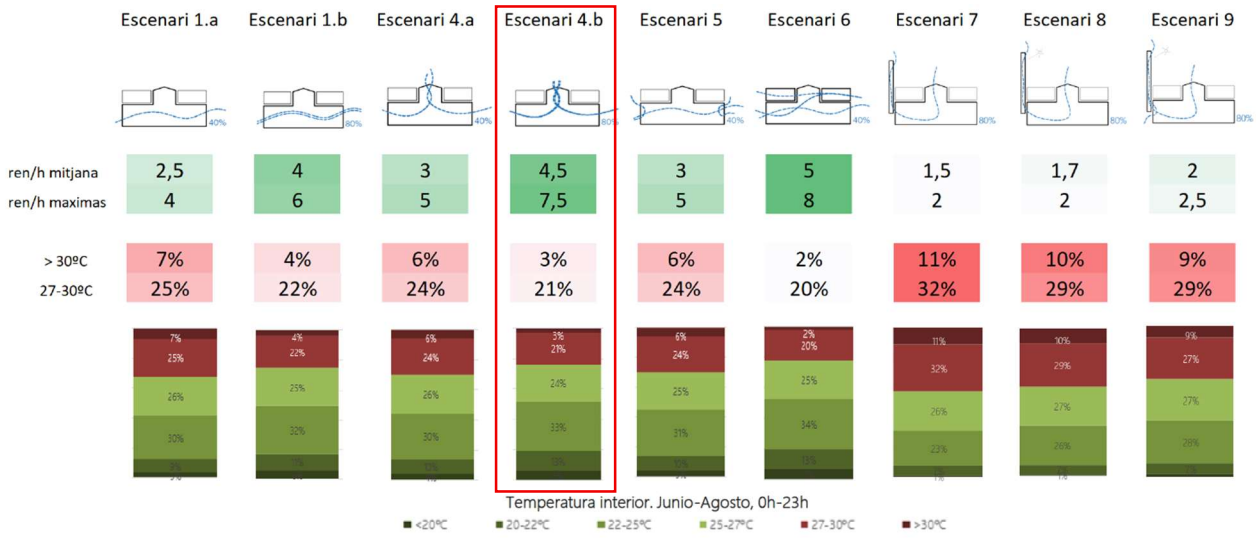
Anàlisi de ventilació a la sala d'exposició:

Degut a la càrrega interna elevada per ocupació i equips, resulta fonamental aprofitar una estratègia de ventilació natural, tant diürna com nocturna, a la sala d'exposició de la planta baixa.
Un estudi paramètric inicial permet definir una renovació ideal de 8 ren/h per dissipar la calor interna.

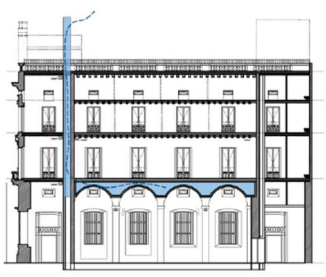
A través d'un model de simulació amb Design Builder s'estudien diferents escenaris, en els quals es varien la superfície i la posició de les obertures. L'anàlisi permet arribar a les següents conclusions:

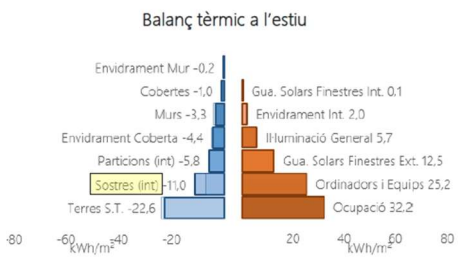


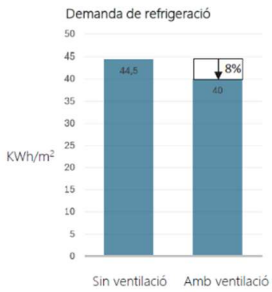
- La ventilació creuada, independentment de la mida i la posició de les obertures, aconsegueix una renovació mitjana que no supera les 4 ren/h i, per aquesta raó, no és suficient.
- La col·locació d'una xemeneia solar, que aprofita l'espai generat per un pas d'instal·lació, tampoc genera un tir suficient per dissipar la càrrega interna (escenaris 7-8-9).
- Aprofitar la ventilació creuada de la primera planta juntament amb la de la planta baixa millora significativament la renovació. Tanmateix, es tracta d'una estratègia poc fiable, ja que no es pot assegurar l'obertura permanent de les finestres de les sales de la primera planta, depenent de la tipologia d'exposició temporal (escenari 6).
- Una estratègia eficient consisteix a aprofitar l'efecte xemeneia per dissipar la calor a través d'una obertura al lucernari. En aquest cas, caldrà tenir en compte el canvi d'ús a les plantes superiors, on hi ha ubicades les oficines. Per aquesta raó, aquesta ventilació només podrà realitzar-se durant les hores nocturnes (escenari 4.b).



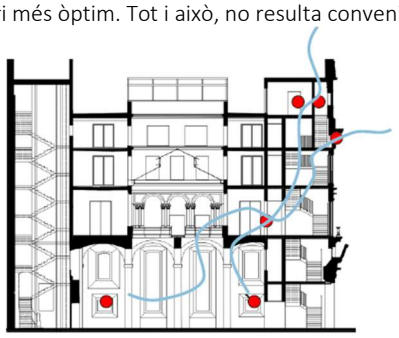
- Es va estudiar la possibilitat d'aprofitar la xemeneia solar per ventilar la cavitat d'aire a l'interior del forjat entre la planta baixa i la primera. El balanç tèrmic a l'estiu mostra un augment de les pèrdues pel sostre, gràcies a la reducció de la temperatura del forjat. Tot i això, la millora no aporta un benefici substancial a la demanda total de refrigeració (-8%).

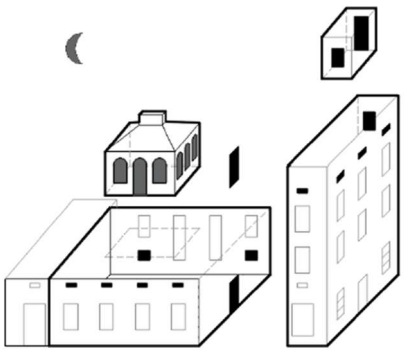






- En una fase posterior, s'exclou la possibilitat de ventilar durant el dia i s'estudia la ventilació natural a través del nucli d'escales, de manera que es pugui incrementar el tir de l'aire. Aquesta solució aporta el major benefici, arribant a un estalvi del 30% en l'escenari més òptim. Tot i això, no resulta convenient a nivell de gestió de les obertures.

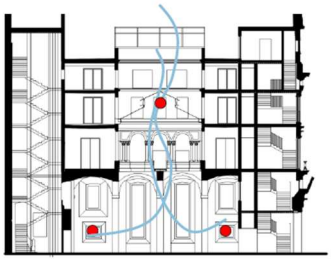


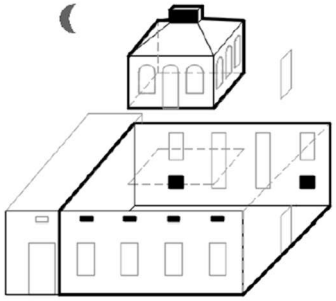


Escenari 08 (24h)

Demanda: 21,9 kWh/m2 (-29%)

Es conclou l'estudi optant per l'opció en què es ventila a través del **lluernari**, que serà proveït d'obertures automatitzades per permetre la ventilació nocturna. Aquest escenari permet un estalvi en refrigeració del 17%, amb una renovació mitjana de 2,3 ren/h.



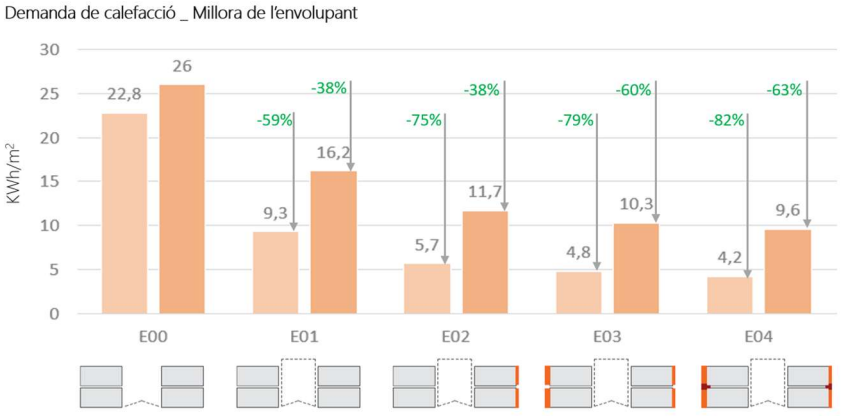


Escenari 09

Demanda: 25,6 kWh/m2 (-17%)
Ren/h: 2,3

<u>Anàlisi de l'atri com a espai bioclimàtic</u>

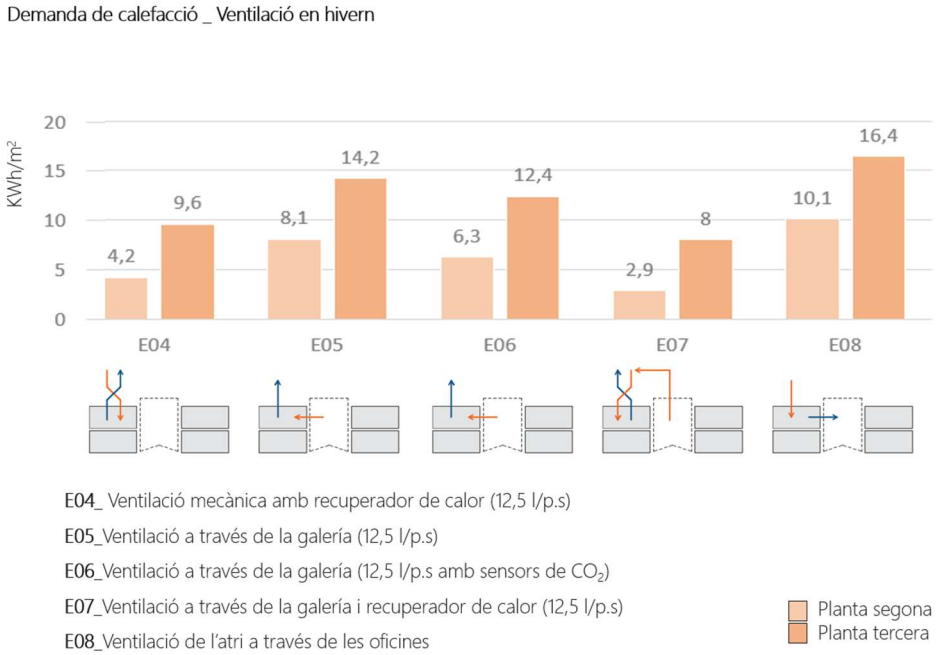
L'objectiu d'aquest estudi és quantificar el potencial de l'atri en l'estalvi de demanda de calefacció de les plantes segona i tercera de les oficines.
L'estudi de la demanda demostra que un atri tancat, en lloc d'un pati obert, permet reduir la demanda un 59% a la segona planta i un 38% a la tercera. La demanda disminueix encara més en millorar l'aïllament i resoldre els ponts tèrmics, assolint reduccions del 82% i 63%, respectivament.



E00 _ Model base sense Atri
E01 _ Model base amb Atri
E02_ Model base amb Atri, Aïl·lament murs 30 cm, amb ponts termics
E03_ Model base amb Atri, Aïl·lament murs 30 cm i 60 cm, amb ponts termics
E04_Model base amb Atri, Aïl·lament murs 30 cm i 60 cm, sense ponts termics

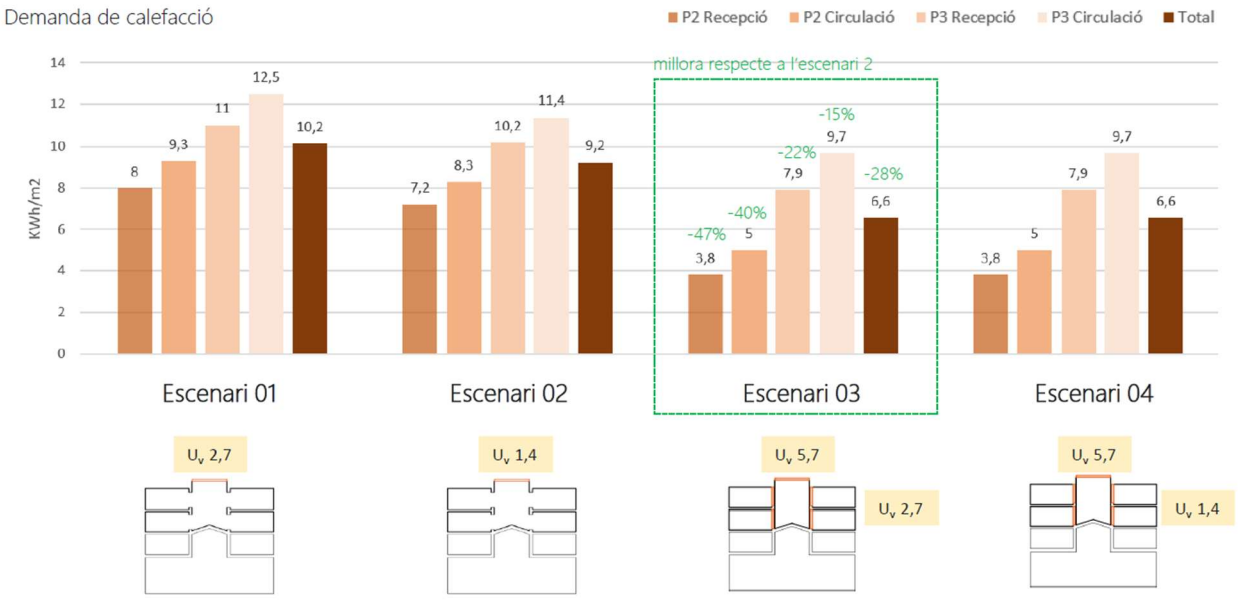
Planta segona
Planta tercera

A continuació, s'analitzen diferents estratègies per a la ventilació per salubritat de les oficines, en les quals la més eficient resulta ser la ventilació amb recuperador de calor, en comparació amb l'ús de l'aire de l'atri.



Anàlisi de les fusteries de l'atri

Aquest estudi se centra a analitzar de quina manera la transmitància tèrmica de les fusteries interiors i exteriors de l'atri afecta la demanda a l'hivern.
Tot i que el millor escenari (03) resulta ser el que considera la col·locació de fusteries entre les oficines i l'atri, finalment es pren la decisió de connectar l'espai d'oficines amb l'atri, augmentant en canvi la transmitància del luernari (escenari 2).
La comparació de la demanda dels diferents espais d'oficina mostra que, tot i que la tercera planta rep una major aportació solar directa, pateix més pèrdues per coberta i, per tant, presenta una demanda general superior.

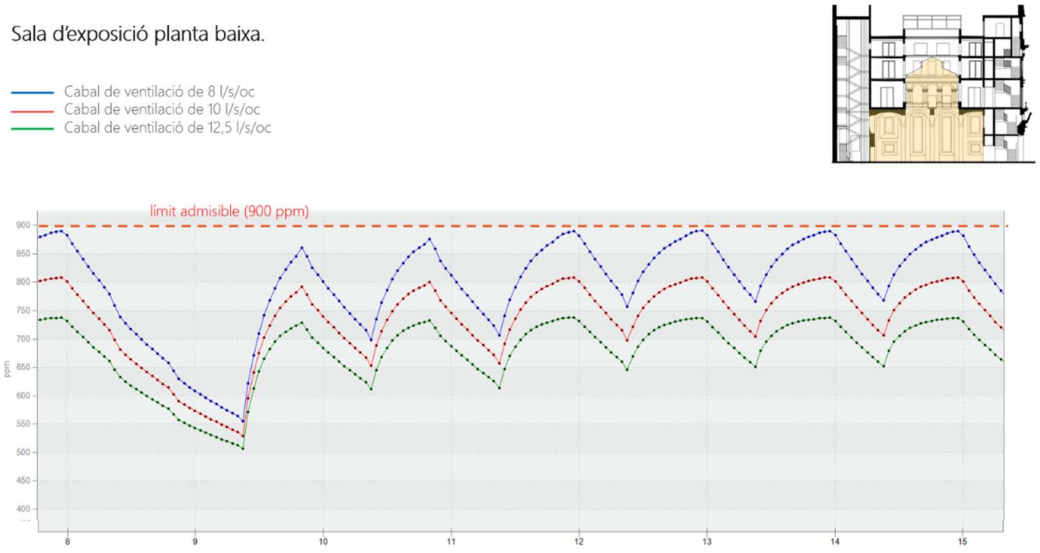


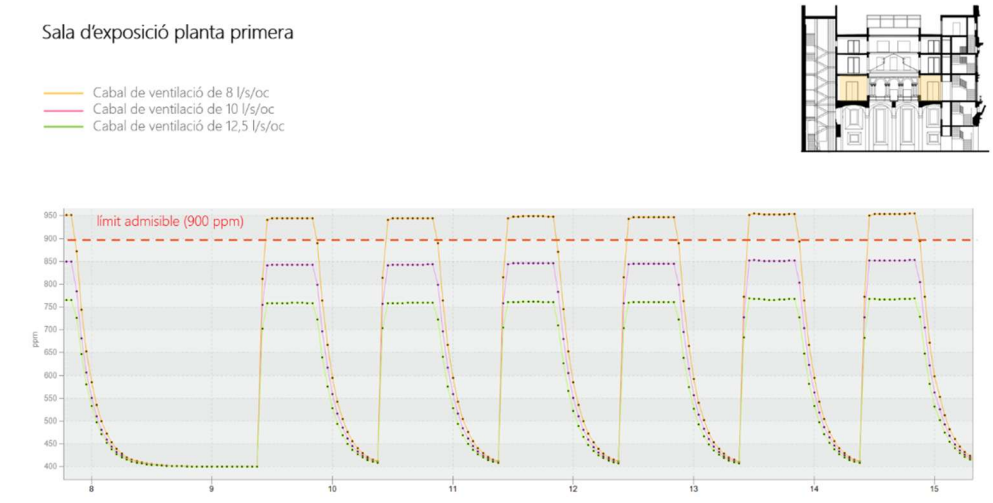
Concentració de CO_2 i ventilació per salubritat

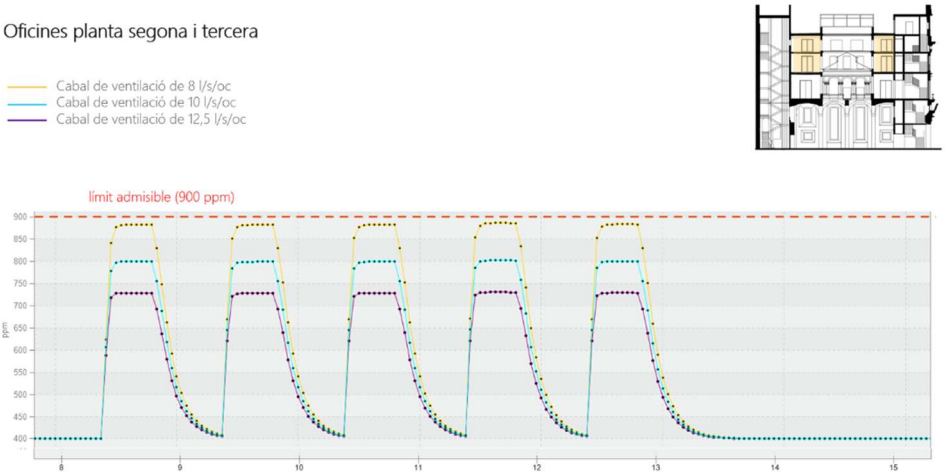
L'estudi següent té com a objectiu avaluar la qualitat de l'aire interior, mitjançant la mesura de la concentració de CO_2 en ppm en funció del cabal de ventilació mecànica. Els espais estan classificats pel RITE com a IDA 2, establint que la ventilació ha de ser suficient per mantenir la concentració de CO_2 per sota de 900 ppm.

S'analitzen tres tipologies d'espais: la sala d'exposició de la planta baixa, les sales d'exposició de la planta primera i les oficines de les plantes segona i tercera.

Els gràfics següents mostren l'evolució del nivell de CO_2 al llarg d'una setmana tipus d'hivern, en variar el cabal de ventilació (8, 10 i 12,5 l/s/oc).







Es pot concloure que el cabal de 12,5 ren/h indicat pel RITE resulta excessivament elevat en tots els espais analitzats. Això comporta un augment de la demanda de calefacció de l'edifici. L'estudi demostra que és possible reduir el cabal de ventilació mantenint la concentració de CO_2 per sota del límit màxim admissible de 900 ppm.
Els cabals de ventilació adaptats per a cada espai són els següents:

- Sala d'exposició, planta baixa: 8 l/p/oc
- Sala d'exposició, planta primera: 10 l/p/oc
- Oficines, plantes segona i tercera: 8 l/p/oc

Conclusions

El gràfic següent conclou aquest estudi ambiental amb la comparació de la demanda general de l'edifici i de les diferents plantes. Es pot observar com la demanda de refrigeració latent té un impacte important, amb el 65% de la demanda total. En canvi, la refrigeració sensible representa només el 8% i es deu principalment a l'elevada càrrega d'ocupació de l'espai expositiu de la planta baixa i a la dificultat de ventilar-lo adequadament. La mateixa sala resulta ser també l'espai amb la demanda de calefacció més alta, principalment per la baixa captació solar.

