

ANNEX 5: PROTECCIÓ CONTRA INCENDI



**ANNEX AL PROJECTE DE
JUSTIFICACIÓ DE
COMPLIMENT DE LES
CONDICIONS DE PROTECCIÓ
CONTRA INCENDIS PER AL
PAVELLÓ DE GIMNÀSTICA
RÍTMICA A LA ZEM LA
GUINARDERA**

EMPLAÇAMENT:

Avinguda de la Guinardera 20
08174 Sant Cugat (Barcelona)

EXPEDIENT GP9 : 24008
DATA: Juny 2024



Annex Projecte de justificació de compliment de les condicions de protecció contra incendis per al pavelló de rítmica a la ZEM la Guinardera, 08174 Sant Cugat del Vallès

ÍNDEX

1. DADES GENERALS	2
1.1. REFERÈNCIA.....	2
1.2. ANTECEDENTS.....	2
1.3. OBJECTE	2
2. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA	3
2.1. CARACTERÍSTIQUES TIPOLÒGIQUES DE L'ESTRUCTURA	3
2.2. RESISTÈNCIA AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS.....	3
2.3. PROTECCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS.....	3
3. CONCLUSIONS	4
4. ÍNDEX DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA.....	5

1. DADES GENERALS

1.1. REFERÈNCIA

L'objecte d'aquest document és justificar el compliment de totes les normatives vigents en matèria de protecció contra incendis que li siguin d'aplicació al pavelló de ritmica ubicat a l'avinguda de la Guinardera 20, a Sant Cugat del Vallès (Barcelona).

Així, en el present document és justifica el compliment de cada una de les condicions exigides per les següents normatives i reglaments:

- "Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB-SI 1 a 6)" i "Documento Básico de Seguridad de Utilización (DB-SU 4)" inclosos com a annexes al "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación".
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria de protecció contra incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Cal recordar que l'objectiu d'aquestes normes és la protecció contra l'incendi un cop aquest ja s'ha declarat.

A més, aquestes normes no inclouen entre les seves hipòtesis de risc la d'un incendi d'origen intencionat.

En els següents apartats es desenvolupa la justificació de les anteriors normatives que es completarà amb els plànols que s'adjunten a aquest document i que reflectiran aquelles condicions i elements del projecte que no poden modificar-se sense afectar a les exigències reglamentaries sobre seguretat contra incendis.

1.2. ANTECEDENTS

1. El dia 27/05/2024 s'ha entrat amb el numero de registre 9071-1929/2024 i codi de tràmit (ID) R84NQ6HJP, la sol·licitud de l'informe de prevenció d'incendis en relació a l'activitat de la referència.
2. S'aporta annex explicatiu detallant amb més profunditat la resistència al foc de l'estructura.

1.3. OBJECTE

L'objecte d'aquest document és justificar i especificar més detalladament, l'apartat 7 resistència al foc de l'estructura, del projecte presentat el dia 27/05/2024 amb numero de registre 9071-1929/2024 i codi de tràmit (ID) R84NQ6HJP.

2. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

2.1. CARACTERÍSTIQUES TIPOLÒGIQUES DE L'ESTRUCTURA

L'estructura del pavelló és íntegrament metàl·lica (a excepció de les sabates de fonamentació).

L'estructura del volum gran del pavelló està formada per pòrtics metàl·lics compostos per encavallades triangulades, realitzades amb perfils tubulars, recolzades als seus extrems mitjançant pilars IPE 500 orientats segons el pla principal del pòrtic.

Respecte de l'estructura del cos dels vestidors, aquesta estarà formada per pòrtics situats amb la mateixa separació que al cos alt. Aquests pòrtics estaran formats per bigues IPE 330 recolzades en pilars HEB 200 (pilars centrals) HEB 120 (pilars de façana baixa) i IPE 500 (pilars compartits amb el cos alt).

A la zona de la coberta dels vestidors on recolzen les màquines de clima, les bigues IPE 330 se suplementaran superiorment amb mitjans perfils IPE 400 soldats a topall a l'ala superior que n'augmentaran la capacitat, la rigidesa i permetran rebre els suport de les maquines.

2.2. RESISTÈNCIA AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS

D'acord amb l'apartat 3, taula 3.1 del CTE-DB-SI 6, l'ús de l'edifici i l'alçada màxima d'evacuació, els elements estructurals de l'edifici han de complir un temps de resistència al foc de 90 minuts.

En aquest projecte, per tractar-se d'un edifici amb cobertes lleugeres (càrrega permanent inferior a 100kg/m²) i alçada inferior a 15m, s'ha considerat una resistència al foc de R30 per a la coberta de les pistes, tal i com s'indica al punt 2 del capítol "Elementos estructurales principales" del DB SI6. A part de la coberta de les pistes, les creus de la façana també tindran una resistència al foc R30.

La resta de l'estructura de l'edifici té una resistència al foc R90, inclosa la coberta de vestuaris, ja que ha de suportar maquinaria.

Aquest valor de resistència s'obtindrà protegint l'estructura metàl·lica amb el gruix necessari de protecció al foc per assolir la resistència (R30 o R90) requerida.

2.3. PROTECCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS ESTRUCTURALS

Per assolir la resistència al foc requerida, s'ha projectat amb morter intumescent l'estructura principal de l'edifici per a que sigui R90.

Els pilars de la façana (estructura principal vista) i les creus (estructura secundària) s'han pintat amb pintura intumescent per a assolir la resistència al foc desitjada, R90 i R30 respectivament..

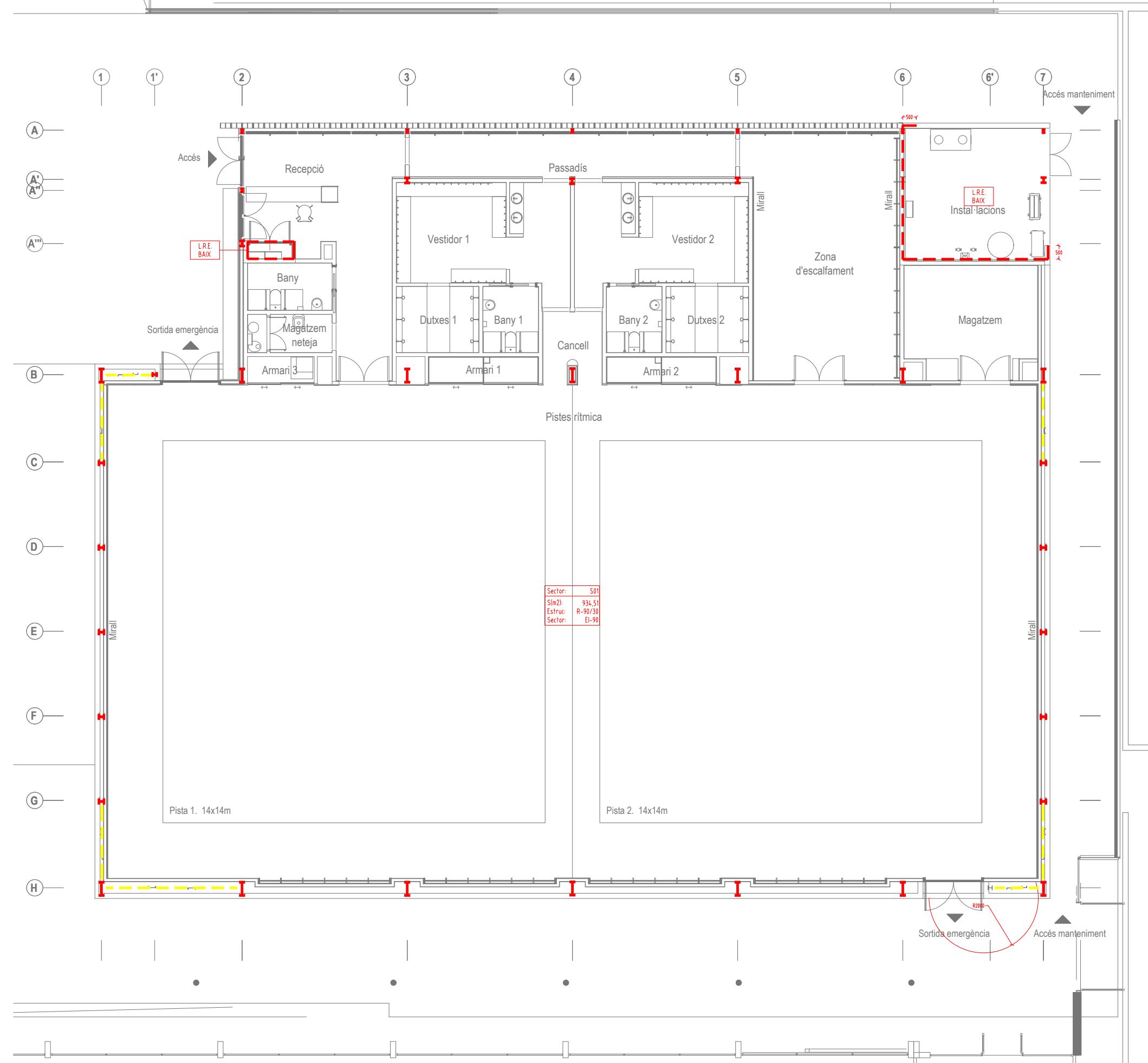
3. CONCLUSIONS

Entenem que amb la descripció més detallada aportada, queda justificada la normativa de protecció contra incendis que li és d'aplicació a l'establiment, i se sol·licita un informe favorable per part del departament de prevenció d'incendis comptant que la coberta de les pistes té una resistència al foc R30.

4. ÍNDEX DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

PLÀNOL	DENOMINACIÓ	ESCALA (A3)
PCI01	SECTORITZACIÓ - PLANTA	E 1:150
PCI02	SECTORITZACIÓ - SECCIÓ	E 1:150

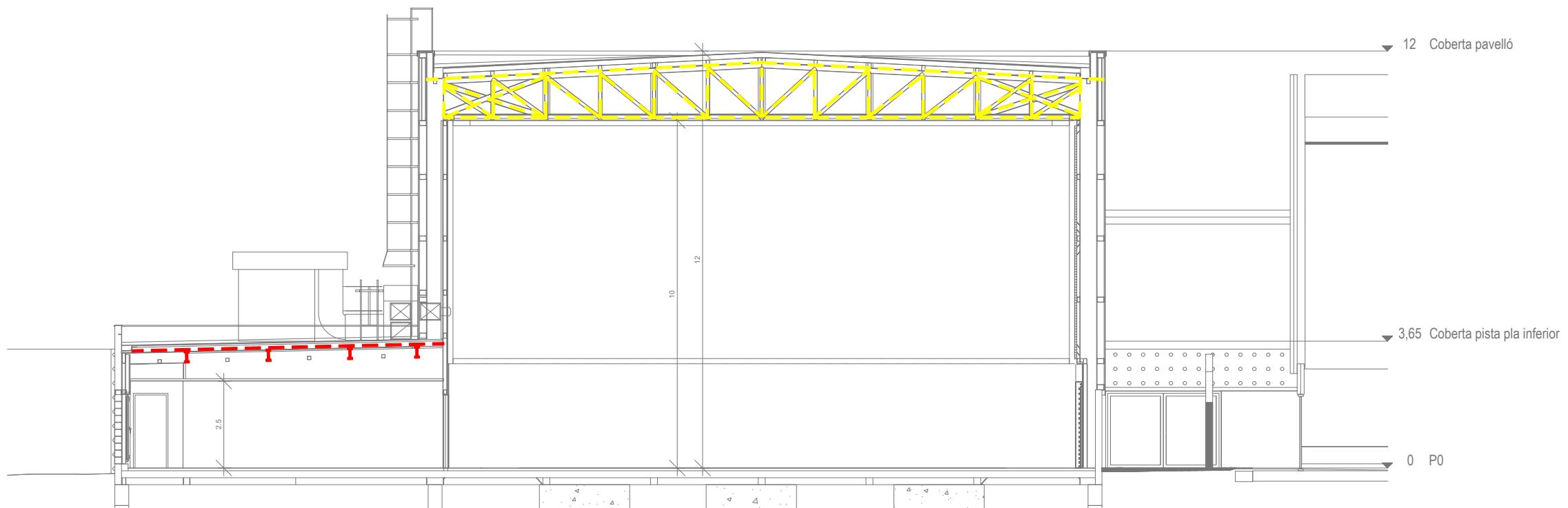
Barcelona, 12 d'abril del 2024



LLEGENDA D'INSTAL·LACIONS D'EVAUCIÓ I SECTORITACIÓ

PORTA EI 1-60	GRAU DE RESISTÈNCIA AL FOC DE PORTA.
LÍNEA DE DELIMITACIÓ DE SECTOR REI 30.	—
LÍNEA DE DELIMITACIÓ DE SECTOR REI 90.	—
L.R.E. BAIX	LOCAL DE RISC ESPECIAL BAIX.
Sector: S01 S(m2): 934,51 Estruc: R-90/30 Sector: EI-90	SECTORIZACIÓ
Sector: xxx S(m2): xxx Estruc: R-- Sector: EI--	CARACTERÍSTIQUES DEL SECTOR D'INCENDI.

OBSERVACIÓ:
PLÀNOLS VÀLIDS UNICAMENT A EFECTES D'INSTAL·LACIONS D'EVAUCIÓ I SECTORITACIÓ.
TOTS ELS ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS S'HANURAN DE
REPLANTEJAR A OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ.
LES MARQUES I MODELS ESPECIFICS A LES LLEGENDES
PODRAN SER CANVIADS PER D'ALTRES DE LES MATEIXES
CARACTERÍSTIQUES I QUALITAT.



LLEGENDA D'INSTAL·LACIONS D'EVAUCIÓ I SECTORITZACIÓ

PORTA
EI 1-C5 GRAU DE RESISTÈNCIA AL FOC DE PORTA.

LÍNIA DE DELIMITACIÓ DE SECTOR REI 30.

LÍNIA DE DELIMITACIÓ DE SECTOR REI 90.

L.R.E BAIX LOCAL DE RISC ESPECIAL BAIX.

Sector:	xxx	CARACTERÍSTIQUES DEL SECTOR
Sm2:	xxx	D'INCENDI.
Estruc:	R--	
Sector:	Ei--	

OBSERVACIÓNS:
PLÀNOLS VÀLIDS UNICAMENT A EFECTES D'INSTAL·LACIONS
D'EVAUCIÓ I SECTORITZACIÓ.
TOTS ELS ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS S'HANURAN DE
REPLANTEJAR A OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ.
LES MARQUES I MODELS ESPECIFICS A LES LLEGENDES
PODRAN SER CANVIADS PER D'ALTRES DE LES MATEIXES
CARACTERÍSTIQUES I QUALITAT.



PROJECTE DE JUSTIFICACIÓ DE COMPLIMENT DE LES CONDICIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS PER AL PAVELLÓ DE GIMNÀSTICA RÍTMICA A LA ZEM LA GUINARDERA

EMPLAÇAMENT:

Avinguda de la Guinardera 20
08174 Sant Cugat (Barcelona)

EXPEDIENT GP9 : 24008
DATA: Abril 2024



Projecte de justificació de compliment de les condicions de protecció contra incendis per al pavelló de rítmica a la ZEM la Guinardera, 08174 Sant Cugat del Vallès

ÍNDEX

1. ASPECTES GENERALS	3
1.1. OBJECTE	3
1.2. ANTECEDENTS	3
1.3. ABAST	3
1.4. DEFINICIONS I ABREVIATURES	3
2. PROPAGACIÓ INTERIOR	7
2.1. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI	7
2.2. LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL	7
2.3. TAULA RESUM DE SECTORS D'INCENDIS	7
2.4. ESPAIS OCULTS. PAS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDIS	8
2.5. REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI	9
3. PROPAGACIÓ EXTERIOR	10
4. EVACUACIÓ D'OUPANTS	11
4.1. CÀLCUL DE L'OUPACIÓ	11
4.2. RECORREGUTS D'EVACUACIÓ	11
4.2.1. ORIGEN D'EVACUACIÓ	11
4.2.2. ALÇADA D'EVACUACIÓ	11
4.2.3. ESPAI EXTERIOR SEGUR	12
4.2.4. NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ	12
4.2.5. DIMENSIONAT DELS MITJANS D'EVACUACIÓ	12
4.2.6. HIPOTESI DE BLOQUEIG	13
4.2.7. TAULA RESUM DE SORTIDES	14
4.2.8. SENYALITZACIÓ DELS MITJANS D'EVACUACIÓ	14
4.2.9. CONTROL DE FUMS	14
5. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	15
5.1. SISTEMES DE DETECCIÓ, ALARMA I EXTINCIÓ D'INCENDIS	15
5.1.1. EXTINTORS PORTÀTILS	15
5.1.2. COLUMNÀ SECA	15
5.1.3. BOQUES D'INCENDI EQUIPADES	15
5.1.4. SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA PER A INCENDIS	15
5.1.5. HIDRANTS D'INCENDI	16
5.1.6. SISTEMA DE DETECCIÓ I ALARMA	16
5.1.7. SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMÀTICA D'INCENDIS	16
5.1.8. SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	16
5.2. ENLLUMENAT NORMAL I D'EMERGÈNCIA	16
5.2.1. ENLLUMENAT NORMAL	16
5.2.2. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA	17
6. CONDICIONS D'ENTORN I ACCESSIBILITAT PER A LA INTERVENCIÓ DELS BOMBERS	19
6.1. CONDICIONS D'APROXIMACIÓ ALS EDIFICIS I ENTORN	19

6.2. SEPARACIÓ AMB LA FORESTA.....	19
6.3. FAÇANES ACCESSIBLES.....	19
7. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA.....	20
8. CÀRREGA DE FOC (MÈTODE DB-SI).....	21
9. ÍNDEX DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA	22

1. ASPECTES GENERALS

1.1. OBJECTE

L'objecte d'aquest document és justificar el compliment de totes les normatives vigents en matèria de protecció contra incendis que li siguin d'aplicació al pavelló de rítmica ubicat a l'avinguda de la Guinardera 20, a Sant Cugat del Vallès (Barcelona).

Així, en el present document és justificada el compliment de cada una de les condicions exigides per les següents normatives i reglaments:

- "Documento Básico de Seguridad en caso de incendio (DB-SI 1 a 6)" i "Documento Básico de Seguridad de Utilización (DB-SU 4)" inclosos com a annexes al "Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación".
- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.
- Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria de protecció contra incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Cal recordar que l'objectiu d'aquestes normes és la protecció contra l'incendi un cop aquest ja s'ha declarat.

A més, aquestes normes no inclouen entre les seves hipòtesis de risc la d'un incendi d'origen intencionat.

En els següents apartats es desenvolupa la justificació de les anteriors normatives que es completarà amb els plànols que s'adjunten a aquest document i que reflectiran aquelles condicions i elements del projecte que no poden modificar-se sense afectar a les exigències reglamentaries sobre seguretat contra incendis.

1.2. ANTECEDENTS

L'edifici objecte d'aquest document justificatiu és un edifici de tipus pública concorrència.

L'edifici constarà de dues pistes per a gimnàstica rítmica, dos vestidors, una consergeria, una sala polivalent, un magatzem i una sala per a les instal·lacions.

L'edifici té una superfície construïda aproximada de 934,51 m² i estarà format per una planta única.

Pel que fa a la forma de l'edifici, aquesta serà rectangular i està exempt d'altres construccions.

1.3. ABAST

Els edificis de tipus pública concorrència entren dins de l'àmbit d'aplicació del CTE (Codi Tècnic de la Edificació), i dels seus Annexes DB-SI (Document Básic de Seguretat en cas d'Incendi) i DB-SU (Document Básic de Seguretat d'Utilització), de manera que per a l'edifici objecte d'aquest document justificatiu seran d'aplicació les esmentades normatives de protecció contra incendis.

1.4. DEFINICIONS I ABREVIATURES

Alçada d'evacuació: Màxima diferència de cotes entre un origen d'evacuació i la sortida d'edifici que li correspongui. A efectes de determinar l'alçada d'evacuació d'un edifici no es consideren les plantes més altes de l'edifici en les que únicament existeixin zones d'ocupació nul·la.

Càrrega de foc: Suma de les energies calorífiques que s'alliberen en la combustió de tots els materials combustibles existents en un espai.

Densitat de càrrega de foc: Càrrega de foc per unitat de superfície construïda q_f , o per unitat de superfície de tot l'envolvent, incloses les seves obertures, q_t .

Espai exterior segur: És aquell en el que es pot donar per finalitzada l'evacuació dels ocupants de l'edifici, degut a que compleix les següents condicions:

- 1- Permet la dispersió dels ocupants que abandonen l'edifici, en condicions de seguretat.
- 2- Es pot considerar que l'esmentada condició es compleix quan l'espai exterior té, enfront de cada sortida de l'edifici que comuni amb ell, una superfície d'almenys $0,5P\ m^2$ dintre de la zona delimitada amb un radi $0,1P\ m$ de distància des de la sortida de l'edifici, sent P el numero d'ocupants l'evacuació dels quals estigué prevista per l'esmentada sortida. Quan P no excedeixi de 50 persones no es necessari comprovar aquesta condició.
- 3- Si l'espai considerat no està comunicat amb la xarxa viaria o amb uns altres espais oberts no pot considerar-se cap altre zona situada a menys de 15 m de qualsevol part de l'edifici, excepte quan estigué dividit en sectors d'incendi estructuralment independents entre si i amb sortides també independents a l'espai exterior, cas en que l'esmentada distància es podrà aplicar únicament respecte del sector afectat per un possible incendi.
- 4- Permet una amplia dissipació de la calor, del fum i dels gasos produïts pel incendi.
- 5- Permet l'accés dels efectius de bombers i dels mitjans d'ajuda als ocupants que, en cada cas, es considerin necessaris.
- 6- La coberta d'un edifici es pot considerar com espai exterior segur sempre que, a més de complir les condicions anteriors, la seva estructura sigui totalment independent de la de l'edifici amb sortida a l'esmentat espai i un incendi no pugui afectar simultàniament a ambdós.
- 7- La dimensió més petita d'aquest espai exterior segur serà almenys igual a la suma de l'amplada de les sortides de l'establiment en aquest espai, sense ser inferior a 8 m.
- 8- No ha de tenir obstacles que puguin oposar-s'hi.
- 9- Ha de permetre l'accés i fàcil ubicació del material de socors necessari per fer el salvament i actuar contra el foc.
- 10- Les sortides de l'establiment en aquest espai han d'estar a menys de 60 m d'un vial d'aproximació.
- 11- L'amplada mínima de pas a partir del vial d'aproximació ha de ser:
 - 1,80 m, si l'últim sostre accessible no és a més de 8 m sobre el terra.
 - 3,00 m, si l'últim sostre accessible és a més de 8 m sobre el terra.

Origen d'evacuació: És tot punt ocupable d'un edifici, exceptuant l'interior de les vivendes, així com de tot aquell recinte, o de varis comunicats entre si, en els que la densitat d'ocupació no excedeixi d'1 persona/5 m^2 i la superfície total del qual no excedeixi de 50 m^2 , com poden ser les habitacions d'hotel, residència u hospital, els despatxos d'oficines, etc.

Els punts ocupables dels locals de risc especial i de les zones d'ocupació nula es consideren origen d'evacuació i han de complir els límits que s'estableixen per a la longitud dels recorreguts d'evacuació fins les sortides dels esmentats espais quan es tracti de zones de risc especial, i, en tot cas, fins les sortides de planta però no es precis prendre'ls en consideració a efectes de determinar l'altura d'evacuació d'un edifici o el numero d'ocupants.

Passadís protegit: Passadís que, en cas d'incendi, constitueix un recinte suficientment segur per permetre que els ocupants puguin restar en el mateix durant un determinat temps. Per això, l'esmentat recinte ha de reunir, a més de les condicions de seguretat d'utilització exigibles a tot passadís, unes condicions de seguretat equivalents a les d'una escala protegida.

Reacció al foc: Resposta d'un material al foc mesurada en termes de la seva contribució al desenvolupament del mateix amb la seva pròpia combustió, sota condicions específiques d'assaig (DPC-DI2).

Recorregut d'evacuació: Recorregut que conduceix des d'un origen d'evacuació fins a una sortida de planta, situada en la mateixa planta considerada o en una altra, o fins una sortida d'edifici. D'acord amb això, un cop assolida una sortida de planta la longitud del recorregut posterior no computa a efectes del compliment dels límits als recorreguts d'evacuació.

Recorreguts d'evacuació alternatius: Es consideren que dos recorreguts d'evacuació que conduceixen des d'un punt fins a dos sortides de planta o d'edifici diferents son alternatius quan en l'esmentat punt formen entre si un angle major que 45° o bé estan separats per elements constructius que siguin EI-30 i impedeixin que ambdós recorreguts puguin quedar simultàniament bloquejats pel fum.

Resistència al foc: Capacitat d'un element de construcció per mantenir durant un període de temps determinat la funció portant que li sigui exigible, així com la integritat i/o l'aïllament tèrmic en els termes específics en l'assaig normalitzat corresponent (DPC-DI2).

Sortida d'edifici: Porta o forat a un espai exterior segur. En el cas de sortides previstes per a un màxim de 500 persones, es pot admetre com a sortida d'edifici aquella que comuni amb un espai exterior que disposi de dos recorreguts alternatius fins a dos espais exteriors segurs, un dels quals no excedeixi de 50 metres.

Sortida d'emergència: Sortida de planta o d'edifici prevista per a ser utilitzada exclusivament en cas d'emergència i que estigué senyalitzada convenientment.

Sortida de planta: És algun dels següents elements, podent estar situada, bé en la planta o bé en altra planta diferent:

- 1- L'arrencada d'una escala no protegida que conduceix a una planta de sortida de l'edifici, sempre que l'àrea del forat del forjat no excedeixi a la superfície en plamta de l'escala en més de $1,30\ m^2$. Tanmateix, quan en el sector que conté l'escala, la planta considerada o qualsevol altra inferior estigué comunicada amb altres per forats diferents dels de les escales, l'arrencada d'escala abans esmentada no pot considerar-se sortida de planta.
- 2- L'arrancada d'una escala compartimentada com els sectors d'incendi, o una porta d'accés a una escala protegida, a un passadís protegit o a un vestíbul d'independència d'una escala especialment protegida.

Quan es tracti d'una sortida de planta des d'una zona d'hospitalització o de tractament intensiu, els esmentats elements han de tenir una superfície d'almenys $0,70\ m^2$ o $1,50\ m^2$, respectivament, per cada ocupant. En el cas d'escales, l'esmentada superfície es refereix a la del replà de la planta considerada, admetent-se la seva utilització per activitats d'escàs risc, com sales d'espera, etc.

3- Una porta de pas, a través d'un vestíbul d'independència, a un sector d'incendi diferent que existeix en la mateixa planta, sempre que:

- El sector inicial tingui altre sortida de planta que no conduceixi al mateix sector alternatiu.
- El sector alternatiu tingui una superfície en zones de circulació suficient per albergar als ocupants del sector inicial, a raó de $0,5\ m^2/\text{pers}$, considerant únicament els punts situats a menys de 30 m de recorregut des de l'accés al sector. En ús Hospitalari l'esmentada superfície es determina conforme als criteris indicats en el punt 2 anterior.
- L'evacuació del sector alternatiu no confluixi amb la del sector inicial en cap altre sector de l'edifici, excepte quan ho faci en un sector de risc mínim.

4- Una sortida d'edifici.

Sector d'incendi: Espai d'un edifici separat d'altres zones del mateix per elements constructius delimitadors resistentes al foc durant un període de temps determinat, a l'interior del qual es pot confinar (o excloure) l'incendi per tal que no es pugui propagar a (o des de) una altra part de l'edifici

Sector de risc mínim: Sector d'incendi que compleix les següents condicions:

- Està destinat exclusivament a circulació i no constitueix un sector sota rasant.
- La densitat de càrrega de foc no excedeix de 40 MJ/m² en el conjunt del sector, ni de 50 MJ/m² en qualsevol dels recintes continguts en el sector, considerant la càrrega de foc aportada, tant pels elements constructius, com pel contingut propi de l'activitat.
- Està separat de qualsevol altre zona de l'edifici que no tingui la consideració de sector de risc mínim mitjançant elements quina resistència al foc sigui EI 120 i la comunicació amb les esmentades zones es realitza a través de vestíbuls d'independència.
- Té resolta l'evacuació, des de tots els seus punts, mitjançant sortides d'edifici directes a espai exterior segur.

Sistema d'alarma d'incendis: Sistema que permet emetre senyals acústiques i/o visuals als ocupants d'un edifici (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

Sistema de detecció d'incendis: Sistema que permet detectar un incendi en el temps més curt possible i emetre els senyals d'alarma i de localització adequats per a que puguin adoptar-se les mesures apropriades (UNE 23007-1:1996, EN 54-1:1996).

Ventilació forçada: Extracció de fums mitjançant l'ús de ventiladors mecànics.

Ventilació natural: Extracció de fums basada en la força ascensional d'aquests deguda a la diferència de densitats entre masses d'aire a diferents temperatures.

Vestíbul d'independència: Recinte d'ús exclusiu per circulació situat entre dos recintes o zones amb la finalitat d'aportar una major garantia de compartimentació contra incendis i que únicament pot comunicar amb els recintes o zones a independitzar, amb serveis de planta i amb ascensors. Compliran les següents característiques:

- Les seves parets seran EI 120. Les seves portes de pas entre els recintes o zones a independitzar tindran la quarta part de la resistència al foc exigible a l'element compartimentador que separa els esmentats recintes i al menys EI₂ 30-C5.
- Els vestíbuls d'independència de les escales especialment protegides disposaran de protecció contra el fum conforme a alguna de les alternatives estableties per a les esmentades escales.
- Els que serveixin a un o diversos locals de risc especial, segons allò establert a l'apartat 2 de la Secció SI 1 del DB-SI, no poden utilitzar-se en els recorreguts d'evacuació de zones habitables.
- La distància mínima entre els contorns de les superfícies escombrades de les portes del vestíbul han de ser al menys 0,50 metres.

Zona d'ocupació nul·la: Zona en la que la presència de persones sigui ocasional o bé a efectes de manteniment, tals com sales de màquines i sales d'instal·lacions, locals per material de neteja, determinats magatzems i arxius, serveis de planta, trasters de vivendes, etc.

2. PROPAGACIÓ INTERIOR

En aquest apartat es justifica el compliment de les condicions que haurà de respectar el disseny general de l'edifici per tal de garantir el confinament i control d'un incendi.

2.1. COMPARTIMENTACIÓ EN SECTORS D'INCENDI

Atenent al fet que es tracta d'un edifici d'ús "pública concorrència" tindrem que, d'acord al CTE DB-SI 1, el sector màxim en aquest tipus d'edifici serà de 2.500 m².

Així, tenint present l'ús de l'edifici i la seva superfície construïda especificada a l'apartat d'antecedents tindrem que, a nivell general, l'edifici serà un únic sector d'incendis. Concretament es preveu el següent:

- SECTOR 01: Engloba tota la planta: consergeria, vestuaris, sala polivalent, sala de instal·lacions i les pistes.

Segons la taula 1.2. Resistencia al fuego de las paredes, techos y puertas que delimitan sectores de incendios del CTE DB-SI, la resistència al foc dels elements que delimiten el sector d'incendi ha de ser com a mínim la que s'estableix a la taula següent:

Planta	Ús	Alçada evacuació	Parets i sostres	Portes	Estructura
Sobre rasant	Pública concorrència	0 m h≤15 m	EI-90	EI ₂ 45-C5 Com a mínim	R-90

2.2. LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL

Es preveuen els següents locals o zones de risc especial:

- Sala de maquinaria de climatització i ventilació: serà un local de risc especial baix.
- Local de quadre general de distribució elèctrica i comptador: serà un local de risc especial baix.

Els vestuaris no es consideren locals de risc especial ja que la seva superfície de les guixetes no es superior a 20m².

En general, els locals de risc especial baix tindran l'estructura portant amb una resistència al foc R 90, parets i sostres amb una resistència al foc de EI 90 i les portes seran EI₂ 45-C5.

2.3. TAULA RESUM DE SECTORS D'INCENDIS

En la taula següent es resumeixen els sectors d'incendi de l'edifici, els materials de la seva estructura i tancaments, així com la seva resistència portant (R), aïllament tèrmic (I) i permeabilitat al pas de fum (E):

Codi Sector	Sector	Superf. (m ²)	Estructura	Tancaments verticals	Tancaments horizontals	REI
S01	Planta general	946,73	Pilars i bigues / encavallades metàl·liques.	Tancament exterior: - Sòcol: bloc de formigó arrebossat i pintat amb extrasdosat de plaques de guix laminat amb aïllament. - Façana opaca: pell exterior de xapa ondulada microperforada i extrasdosat de plaques de guix laminat amb aïllament. - Façana translúcida: pell exterior de xapa ondulada microperforada i policarbonat de 60mm. Tancament interior: obra de fàbrica de 11,5cm o bé 14cm. Arrebossat i pintat o enrajolat.	Solera: Llosa de formigó armat. Coberta: panell Sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de llana mineral de roca sobre estructura metàl·lica amb pendent.	90
Recinte			Estructura	Tancaments verticals	Tancaments horizontals	R
Sala maquinaria climatització/ventilació		22	Pilars i bigues / encavallades metàl·liques.	Tancament a exterior: Façana ventilada amb gelosia de lames fixes Z. Tancament interior: obra de fàbrica de 14cm arrebossat i pintat.	Solera: Llosa de formigó armat. Coberta: panell Sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de llana mineral de roca sobre estructura metàl·lica amb pendent.	90
Armari quadre general de distribució elèctrica i comptador		0,6	Pilars i bigues / encavallades metàl·liques.	Obra de fàbrica de 11,5cm arrebossat i pintat.	Solera: Llosa de formigó armat. Coberta: panell Sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de llana mineral de roca sobre estructura metàl·lica amb pendent.	90

2.4. ESPAIS OCULTS. PAS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDIS

La compartimentació contra incendis dels espais ocupables tindrà continuïtat en els espais ocults, com ara falsos sostres, cambres, terres elevats, etc, excepte quan els esmentats espais ocults estiguin sectoritzats respecte els primers.

Les cambres no estanques no tindran un desenvolupament vertical superior a 3 plantes ni a 10 metres.

La resistència al foc requerida als elements de compartimentació d'incendis es mantindrà també en aquells punts on els esmentats elements siguin travessats per elements de les instal·lacions com ara cables, tubs, conduccions, conductes de ventilació, etc. Per tal de garantir-ho

s'utilitzaran dispositius intumescents d'obturació, comportes tallafocs automàtiques o bé elements passants que aportin un resistència mínima igual a la de l'element de compartimentació travessat.

2.5. REACCIÓ AL FOC DELS ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I DE MOBILIARI

D'acord amb les prescripcions del punt 4 de la Secció SI 1 del DB del CTE, els elements constructius compliran les següents condicions de reacció al foc:

Situació de l'element	Revestiments	
	De sostres i parets	De terres
Zones ocupables	C-s2,d0	E _{FL}
Passadisos i escales protegides	B-s1,d0	C _{FL} -s1
Aparcaments i recintes de risc especial	B-s1,d0	B _{FL} -s1
Espais ocults no estanços, tals com galeries, falsos sostres i terres elevats (excepte els existents dins d'habitacions), etc. o que sent estanços, continguin instal·lacions susceptibles d'iniciar o de propagar un incendi.	B-s3,d0	B _{FL} -s2

3. PROPAGACIÓ EXTERIOR

L'edifici objecte d'aquesta justificació tindrà forma rectangular i serà exempt a altres edificis. No obstant a 5,91 m tenim l'edifici principal del pavelló i a 2,65 m un altre edifici per a vestuaris.

Per tal de limitar el risc de propagació exterior horitzontal de l'incendi a través de la façana entre dos sectors d'incendi, entre una zona de risc especial alt i altres zones o cap a una escala protegida o passadís protegit des d'altres zones, els punts de les façanes que no tinguin una resistència al foc mínima de EI 60 hauran d'estar separats una distància mínima d'acord a la taula següent i que dependrà de l'angle format entre les dues façanes:

Angle: 0° 45° 60° 90° 135° 180°

Distància mínima (mts): 3,00 2,75 2,50 2,00 1,25 0,50

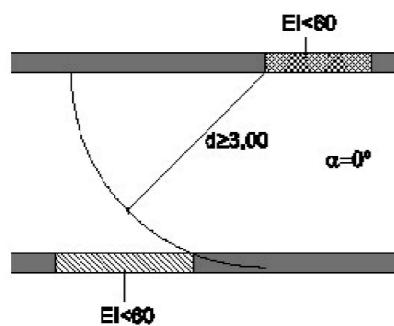


Figura 1.1. Fachadas enfrentadas

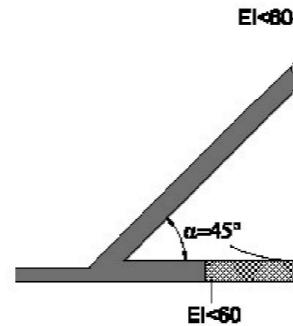
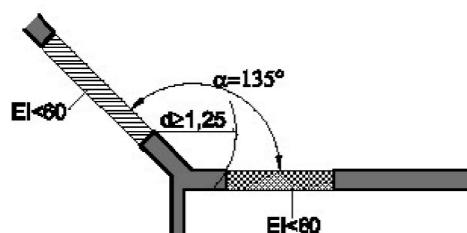
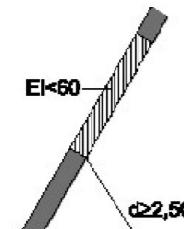


Figura 1.2. Façana inclinada



La classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de la superfície de l'acabat exterior de les façanes i de les superfícies interiors de les cambres ventilades que aquestes façanes puguin tenir, serà B-s3,d2 fin a una alçada de 3,5 metres com a mínim, en aquelles façanes amb arrancada inferior accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta i en tota l'alçada de la façana quan aquesta excedeix de 18 metres amb independència d'on es trobi la seva arrancada.

4. EVACUACIÓ D'OUPANTS

En aquest apartat es justifica el compliment de les condicions que haurà de respectar el disseny general de l'edifici per tal de garantir-ne la correcta evacuació de tots els seus ocupants en cas d'incendi.

4.1. CÀLCUL DE L'OUPACIÓ

D'acord amb la taula 2.1 del punt 2 de la Secció SI 3 del DB del Codi Tècnic de l'Edificació, l'ocupació prevista per cada recinte de l'edifici serà la següent (cal tenir present que l'ocupació dels recintes d'ocupació alternativa, no es comptabilitza a efectes de càlcul, és a dir, que no tindran ocupació a menys que aquesta ocupació provingui d'algun altre recinte de tal manera que encara que la ocupació pugui canviar de recinte, l'ocupació general de l'edifici no variarà):

Així, a la planta baixa es preveuen els següents recintes i ocupacions:

Recinte	Descripció	Sup. útil (m ²)	Densitat d'ocupació (m ² /persona)	Ocupació segons DB-SI (nº persones)	Ocupació prevista (nº personnes)	Ocupació alternativa	Sumatori ocupació (nº personnes)
0.1	Recepció	31	2	16	16	no	16
0.2	Vestidor 1	31	2	16	16	no	16
0.3	Bany vestidor 1	5	3	2	2	si	0
0.4	Vestidor 2	31	2	16	16	no	16
0.5	Bany vestidor 2	5	3	2	2	si	0
0.6	Zona d'escalfament	47	1,5	32	32	no	32
0.7	Sala instal·lacions	24	40	1	1	si	0
0.8	Magatzem	16	40	1	1	si	0
0.9	Corredor	20	2	10	10	si	0
0.10	Pista 1	309	1,5	206	206	no	206
0.11	Pista 2	309	1,5	206	206	no	206
0.12	Bany recepció	5	3	2	2	si	0
0.13	Magatzem neteja	5	40	1	1	si	0
0.14	Armaris	17	40	1	1	si	0
Total planta							492

Així, independent de la ubicació dels ocupants de l'edifici, i tenint sempre present les possibles ocupacions alternatives, la ocupació total prevista per a l'edifici serà de 492 personnes.

A la documentació gràfica adjunta apareix també la ocupació prevista per a cada recinte així com els recorreguts d'evacuació previstos per a evacuar tota la ocupació que s'ha calculat en aquest apartat.

Tanmateix la ocupació pot estar distribuïda de molt diverses maneres dintre de l'edifici, de manera que en els plànols s'ha fet el plantejament per al pitjor cas.

4.2. RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

4.2.1. ORIGEN D'EVACUACIÓ

D'acord amb l'annex SI A del CTE s'ha considerat que l'origen d'evacuació pot ser tot punt ocupable de l'edifici (en el cas dels punts ocupables de locals de risc especial i locals d'ocupació nul·la també es consideraran com a origen d'evacuació si bé no s'han considerat de cara al càlcul de l'alçada d'evacuació ni de l'ocupació), així com aquells recintes en que la densitat d'ocupació no excedeixi de 1 persona/5 m² i que tingui una superfície no superior a 50 m², en els quals l'origen d'evacuació se situarà a la porta dels mateixos.

4.2.2. ALÇADA D'EVACUACIÓ

La màxima alçada d'evacuació que es preveu serà de 0 metres, ja que és una única planta a nivell de carrer.

4.2.3. ESPAI EXTERIOR SEGUR

D'acord a l'annex SI A del DB-SI del CTE, es considera que l'espai exterior segur serà el que hi ha al davant de la sortida de l'edifici que dona a la façana accessible, ja que complirà que:

- Davant de cada sortida de l'edifici que comuniui amb l'espai exterior segur existeix un espai amb una superfície major no inferior a $0,5 \cdot P \text{ m}^2$ dins d'un zona delimitada amb un radi de $0,1 \cdot P$ des de la sortida de l'edifici, sent P el nombre de persones que es preveu que evaciün per aquella sortida.
- Permet l'accés dels serveis de bombers i dels mitjans d'ajuda als ocupants que siguin necessaris.
- La dimensió més petita de l'espai exterior segur és com a mínim igual a la suma de l'amplada de les sortides que hi desemboquen, sense ser inferior a 8 metres.
- Les sortides de l'edifici a aquest espai estan a menys de 60 metres d'un carrer d'intervenció.
- L'amplada mínima de pas a partir del carrer d'intervenció és superior a 1,8 mts (últim sostre accessible a no més de 8 metres del terra).

4.2.4. NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Pel que fa a les sortides d'edifici, i d'acord amb el punt 3 de la Secció SI 3 del DB del CTE se n'han considerat 3 sortides ubicades a la planta baixa, una ubicada a l'entrada principal de l'edifici i les altres 2 a la zona de pistes.

Pel que fa a les longituds dels recorreguts d'evacuació, d'acord amb l'annex SI A del CTE, aquests s'han mesurat sobre l'eix dels passadisos, rampes i escales.

En els recintes o plantes amb una única sortida, cap recorregut d'evacuació fins a una sortida de planta no és superior a 25 metres i en els recintes o plantes amb més d'un sortida, cap recorregut d'evacuació fins a una sortida de planta no és superior a 50 metres i cap recorregut des d'un origen d'evacuació fins a un punt des d'on surtin un mínim de 2 recorreguts alternatius és superior a la longitud màxima admissible per a una única sortida, (25 metres) de manera que també és compleix el punt 3 de la Secció SI 3 del DB del CTE.

4.2.5. DIMENSIONAT DELS MITJANS D'EVACUACIÓ

D'acord amb l'apartat 4.1 del punt 4 de la Secció SI 3 del DB del CTE el dimensionat que es faci de les sortides haurà de ser tal que es pugui evacuar tota una planta fins i tot en el cas de que una de les sortides estigui bloquejada (en cas que en calguin més d'una, de sortides). Així, cada una de les sortides de planta que s'han previst a cada planta, haurà de permetre l'evacuació de les personnes que, en condicions normals li correspondrien, més la resta de personnes que, en cas de bloqueig d'una de les altres sortides, també haurien d'evacuar la planta per aquestes sortides.

Així, tot seguit es justifiquen els dimensionats dels diversos element d'evacuació.

Pel que fa al dimensionat i capacitat de les portes, passos, passadisos i rampes, compliran que:

Tipus d'element general	Dimensionat
Portes i passos	$A \geq P/200 \geq 0,80 \text{ m.}$ L'amplada de tota la fulla de porta no pot ser menor de 0,6 m ni excedir de 1,23 m.

Passadisos i rampes	$A \geq P/200 \geq 1,00 \text{ m.}$
---------------------	-------------------------------------

Tipus d'element a l'aire lliure	Dimensionat
Passos, passadisos i rampes	$A \geq P/600$
Escales	$A \geq P/480$

Amb:

A = Amplada (en metres) de l'element.

As =Amplada (en metres) de l'escala protegida en el seu desembarcament a la planta de la sortida d'edifici.

h = Alçada (en metres) d'evacuació ascendent.

P = Nombre total de persones que està previst que passin pel punt en el que es dimensiona l'amplada.

E = Ocupants assignats.

S = Superfície útil del recinte.

Així, la capacitat de la porta, pas, etc garantirà la correcta evacuació de l'edifici, inclús en la hipòtesi de bloqueig d'alguna de les altres.

D'acord al punt 6 de la Secció SI 3 del DB del CTE, les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici, així com les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones seran abatibles amb eix de gir vertical i el seu sistema de tancament, o bé no actuarà mentre hi hagi activitat a les zones a evacuar, o bé consistirà en un dispositiu de fàcil i ràpida obertura des del costat del que provingui l'esmentada evacuació, sense haver d'utilitzar cap clau i sense haver d'actuar sobre més d'un mecanisme.

Es considera que satisfan l'anterior requisit funcional els dispositius d'obertura mitjançant maneta o polsador conforme a la norma UNE-EN 179:2008, quan es tracti de la evacuació de zones ocupades per persones que en la seva majoria estiguin familiaritzades amb la porta considerada, així com en cas contrari, quan es tracti de portes que obrin en sentit d'evacuació conforme al punt següent, els de barra horizontal d'empenta o de lliscament conforme a la norma UNE-EN 1125-2008.

Obrirà en el sentit de la evacuació tota porta de sortida:

Prevista per al pas de més de 200 persones en edificis d'ús Residencial o de 100 persones en els demés casos, o bé.

Prevista per a més de 50 ocupants dels recinte o espai en el que està situada.

4.2.6. HIPOTESI DE BLOQUEIG

NÚM. SORTIDA	S1	S2	S3
S1	X	80	
S2		X	206
S3		206	X
EVAC. ASSIGNADA	80	206	206
EVAC. MÀXIMA	80	412	412
A (m)	1,5	2,1	2,1
MÀX. EVAC. (P=Ax200)	300	420	420

4.2.7. TAULA RESUM DE SORTIDES

Sortida nº	Planta	Tipus	Amplada (mts)	Evacuació prevista (nº persones)	Evacuació màxima (nº persones)
S1	Baixa/Vestuaris	Porta doble	1,5	80	300
S2	Baixa/Pista	Porta doble	2,1	420	420
S3	Baixa/Pista	Porta doble	2,1	420	420

4.2.8. SENYALITZACIÓ DELS MITJANS D'EVACUACIÓ

D'acord amb el punt 7 de la Secció SI 3 del DB del CTE, s'utilitzaran els senyals d'evacuació definides a la norma UNE 23034:1988, conforme als següents criteris:

- Les sortides de recinte, planta o edifici tindran una senyal amb el rètol "SORTIDA", excepte en edificis d'ús residencial vivenda i, en altres usos, quan es tracti de sortides de recintes que tinguin una superfície inferior de 50 m², siguin fàcilment visibles des de qualsevol punt dels esmentats recintes i els ocupants estiguin familiaritzats amb l'edifici.
- La senyal amb el rètol "SORTIDA D'EMERGÈNCIA" haurà d'utilitzar-se en qualsevol sortida prevista per a ús exclusiu en cas d'emergència.
- Caldrà col·locar senyals indicatives de direcció dels recorreguts, visibles des de tot origen d'evacuació des del que es no vegin directament les sortides o les seves senyals indicatives i, en particular, davant de qualsevol sortida d'un recinte amb ocupació més gran de 100 persones que accedeix lateralment a un passadís.
- En els punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir a error, també es col·locaran les senyals abans esmentades, de forma que quedí clarament indicada la alternativa correcta. Com ara determinats creuaments o bifurcations de passadissos, així com d'aquelles escales que, en planta de sortida de l'edifici, continuïn el seu traçat cap a plantes més baixes, etc.
- En els esmentats recorreguts, al costat de les portes que no siguin sortida i que puguin induir a error en la evacuació caldrà col·locar la senyal amb el rètol "SENSE SORTIDA" en un lloc fàcilment visible però en cap cas sobre les fulles de les portes.
- Les senyals es col·locaran de forma coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretengui fer a cada sortida, conforme l'establert en el capítol 4 d'aquesta Secció.
- Els senyals hauran de ser visibles inclús en el cas de fallada en el subministrament de l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminiscents, hauran de complir allò establert a les normes UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23005-4:2003 i el seu manteniment es realitzarà conforme a allò establert a la norma UNE 23035-3:2003.

4.2.9. CONTROL DE FUMS

D'acord amb el punt 8 de la Secció SI 3 del DB del CTE, no es preveu un sistema de control de fums a donat que es tracta d'un establiment de pública concorrència amb una ocupació inferior a 1.000 persones.

5. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.1. SISTEMES DE DETECCIÓ, ALARMA I EXTINCIÓ D'INCENDIS

5.1.1. EXTINTORS PORTÀTILS

Es preveu la col·locació d'un conjunt d'extintors portàtils amb una eficàcia mínima de 21A-113B i distribuïts convenientment de tal manera que la distància des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres.

Els extintors es col·locaran de tal manera que el seu extrem superior estigui a una alçada respecte el terra menor que 1,70 metres i de manera que puguin ser utilitzats de manera ràpida i fàcil. Es col·locaran en llocs fàcilment visibles i accessibles, així com en les proximitats de les sortides d'evacuació.

També es col·locaran extintors a l'exterior dels recintes de risc especial i propers a la seva porta d'accés. A més a l'interior d'aquests locals també s'hi instal·laran extintors de tal manera que el recorregut real fins als extintors no superi els 15 metres en el cas dels locals de risc especial baix i mig o els 10 metres en el cas dels locals de risc especial alt.

Els extintors compliran la norma UNE UNE-EN 3-7:2004+A1:2008.

Es donarà compliment, així, al punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE. Els extintors també compliran les especificacions de l'apartat 6 de l'Apèndix 1 del R.I.P.C.I.

5.1.2. COLUMNNA SECA

No es preveu cap sistema de columna seca, d'acord amb els reglaments i normatives aplicables, ja que l'alçada d'evacuació no excedeix de 24 metres, segons s'indica a la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE.

5.1.3. BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

Es preveu la instal·lació de boques d'incendi equipades del tipus 25 mm, segons l'indicat a la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, ja que l'edifici objecte d'estudi és de tipus pública concorrència i supera els 500 m².

Les boques d'incendi equipades (BIE) respectaran la norma UNE-EN 671-1:2001 i caldrà muntar-les sobre un suport rígid i de tal manera que el seu centre quedí a una alçada de, com a màxim, 1,5 metres del terra.

Es col·locaran de tal manera que sempre n'hi hagi alguna a menys de 5 metres de les sortides dels sectors d'incendis.

Es col·locaran de tal manera que puguin donar servei a la totalitat de la superfície a cobrir. Es considera que el raig d'aigua que surti de la mànega tindrà un abast d'uns 5 metres.

La separació màxima entre cada boca d'incendi i la següent més propera serà de 50 metres. La distància des de qualsevol punt del local protegit fins a la boca d'incendis més propera no serà superior a 25 metres. S'haurà de preveure al voltant de les boques d'incendis un espai lliure d'obstacles que permeti un accés fàcil a aquestes i una operació de les mateixes sense dificultats.

5.1.4. SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA PER A INCENDIS

El sistema d'abastament d'aigua contra incendis es preveu que sigui la pròpia xarxa d'aigua municipal que, en cas de no poder subministrar la pressió i/o cabal suficients necessaris per a la xara d'aigua contra incendis, haurà de ser complementada amb un dipòsit i un grup de pressió que garanteixi la pressió i cabal necessaris.

5.1.5. HIDRANTS D'INCENDI

No es necessari disposar d'hidrants d'incendis, d'acord amb la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, ja que es tracta d'un edifici de pública concorrència tipus recinte esportiu i té una superfície construïda inferior als 5.000 m². Tot i així, hi ha un hidrant existent a menys de 100m de la façana a l'avinguda de la Guinardera que es troba grafiat als plànols.

5.1.6. SISTEMA DE DETECCIÓ I ALARMA

D'acord amb la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, no serà preceptiva la instal·lació de cap sistema de detecció i alarma a l'edifici donat que l'edifici no supera els 1.000m² i les 500 persones.

5.1.7. SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMÀTICA D'INCENDIS

No es preveu cap sistema d'extinció automàtica d'incendis, d'acord amb els reglaments i normatives aplicables.

5.1.8. SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

D'acord amb el punt 2 de la Secció SI 4 del DB del CTE, tots els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual estaran convenientment senyalitzats mitjançant senyals definides a la norma UNE 23033-1 amb les següents mides:

- 210x210 mm quan la distància d'observació de la senyal no superi els 10 metres
- 420x420 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres
- 594x594 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 20 i 30 metres

Tots aquests senyals seran visibles, fins i tot, en cas de fallada de l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminiscents, hauran de complir allò establert a les normes UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23005-4:2003 i el seu manteniment es realitzarà conforme a allò establert a la norma UNE 23035-3:2003.

5.2. ENLLUMENAT NORMAL I D'EMERGÈNCIA

5.2.1. ENLLUMENAT NORMAL

D'acord amb el punt 1 de la Secció SU 4 del CTE, s'ha previst una instal·lació d'enllumenat normal capaç de proporcionar els següents nivells mínims d'il·luminació a nivell de terra:

Enllumenat exterior:

- Exclusiu per a persones, en escales: 10 lux
- Exclusiu per a persones, a la resta de zones: 5 lux.
- Per a vehicles o mixtes: 10 lux

Enllumenat interior:

- Exclusiu per a persones, en escales: 75 lux
- Exclusiu per a persones, a la resta de zones: 50 lux.
- Per a vehicles o mixtes: 50 lux

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

5.2.2. ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

D'acord amb el punt 2 de la Secció SU 4 del CTE, s'ha previst la instal·lació 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 metres.
- 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 entrerà 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 1 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 llàmpades 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 L_{blanca} i la luminància L_{color} >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.

6. CONDICIONS D'ENTORN I ACCESSIBILITAT PER A LA INTERVENCIÓ DELS BOMBERS

6.1. CONDICIONS D'APROXIMACIÓ ALS EDIFICIS I ENTORN

Els vials d'aproximació a l'edifici hauran de complir, d'acord al DB-SI5 del CTE, el següent:

- Amplada mínima lliure: 3,5 metres
- Alçada mínima de lliure o gàlib: 4,5 metres
- Capacitat portant del vial: 20 kN/m²

En els trams corbats, el carril de rodadura quedarà delimitat per la traça d'una corona circular de radis mínims 5,30 metres i 12,50 metres, i amb una amplada lliure de circulació de 7,20 metres.

6.2. SEPARACIÓ AMB LA FORESTA

Es mantindrà una franja perimetral de 25 metres d'amplada permanentment lliure de vegetació baixa i arbustiva.

6.3. FAÇANES ACCESSIBLES

D'acord amb les especificacions dels del punt 2 de la secció DB-SI 5 (Intervenció dels bombers) del Codi Tècnic de l'Edificació, i donat que l'edifici tindrà una ocupació prevista no superior a 1.500 persones, disposarà d'un mínim d'una façana accessible amb forats que permetran l'accés des de l'exterior a l'interior de l'edifici al personal del servei d'extinció d'incendis.

Els forats de la façana accessible hauran de permetre l'accés a cada una dels nivells o forjats de l'edifici i compliran les condicions següents:

- L'alçada de la part interior del forat estarà a una alçada no superior a 1,20 metres del nivell de la planta en qüestió.
- Les dimensions mínimes horitzontals i verticals seran de 0,80 i de 1,20 metres, respectivament i la distància entre els eixos verticals de dos forats consecutius no serà superior a 25 metres mesurats sobre la façana.
- No s'instal·laran a façana elements que dificultin l'accessibilitat a l'interior.

7. RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

L'estructura que es preveu per a l'edifici és la de una estructura metàl·lica.

D'acord al punt 3 de la Secció SI 6 del DB del CTE, i donat que es tracta d'un edifici d'ús pública concorrència i amb una alçada d'evacuació de ≤ 15 mts, en general la resistència al foc dels elements estructurals serà, com a mínim, R-90.

En els locals de risc especial, però, la resistència al foc dels elements estructurals serà de:

Locals de risc especial baix: R 90.

Locals de risc especial mig: R 120.

Locals de risc especial alt: R 180.

8. CÀRREGA DE FOC (MÈTODE DB-SI)

Per obtenir el valor de càlcul de la densitat de càrrega de foc s'ha utilitzat el procediment de càlcul descrit a l'apartat B.4 de l'Annex B del DB-SI del CTE, on diu que aquest valor es determina en funció del valor característic de la càrrega de foc del sector, així com de la probabilitat d'activació i de les previsibles conseqüències de l'incendi. Amb el valor de càlcul de la densitat de càrrega de foc de cada sector es podrà obtenir la seva càrrega de foc. Aquests càlculs es basen en la utilització de les següents fórmules:

$$q_{f,d} = q_{f,k} \cdot m \cdot \delta_{q1} \cdot \delta_{q2} \cdot \delta_n \cdot \delta_c \quad (MJ/m^2) \quad q_{ts} = q_{f,d} \cdot S(MJ) \quad \delta_n = \delta_{n,1} \cdot \delta_{n,2} \cdot \delta_{n,3}$$

On tindrem que, d'acord al punt B.4 de l'annex B del DB-SI i a les taules de valors tipus que aquest punt conté:

$q_{f,d}$: Valor de càlcul de la densitat de càrrega de foc (MJ/m²).

$q_{f,k}$: Valor característic de la densitat de càrrega de foc (MJ/m²).

m : Coeficient de combustió que té en compte la fracció del combustible que es crema en l'incendi.

δ_{q1} : Coeficient que té en compte el risc d'iniciació degut a la grandària del sector.

δ_{q2} : Coeficient que té en compte el risc d'iniciació degut al tipus d'ús o activitat.

δ_n : Coeficient que té en compte les mesures actives existents, segons la fórmula:

$\delta_{n,1}$: Detecció automàtica.

$\delta_{n,2}$: Alarma automàtica als bombers.

$\delta_{n,3}$: Extinció automàtica.

δ_c : Coeficient de correcció segons les conseqüències de l'incendi.

q_{ts} : Valor de la càrrega de foc.

S : Superficie construïda del sector d'incendi.

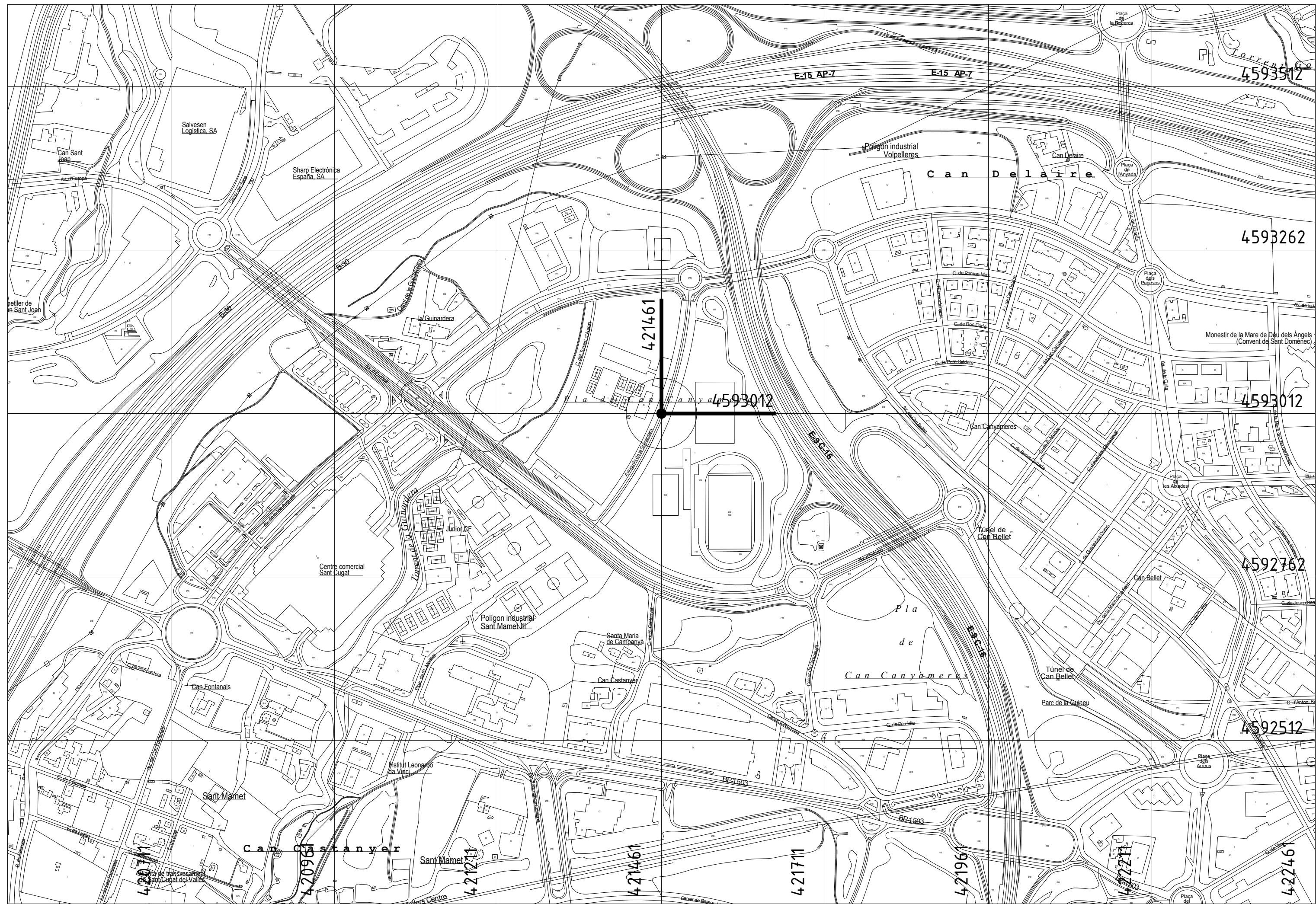
Així, en funció de les superfícies de cada sector i de les característiques del mateix obtindrem els següents resultats:

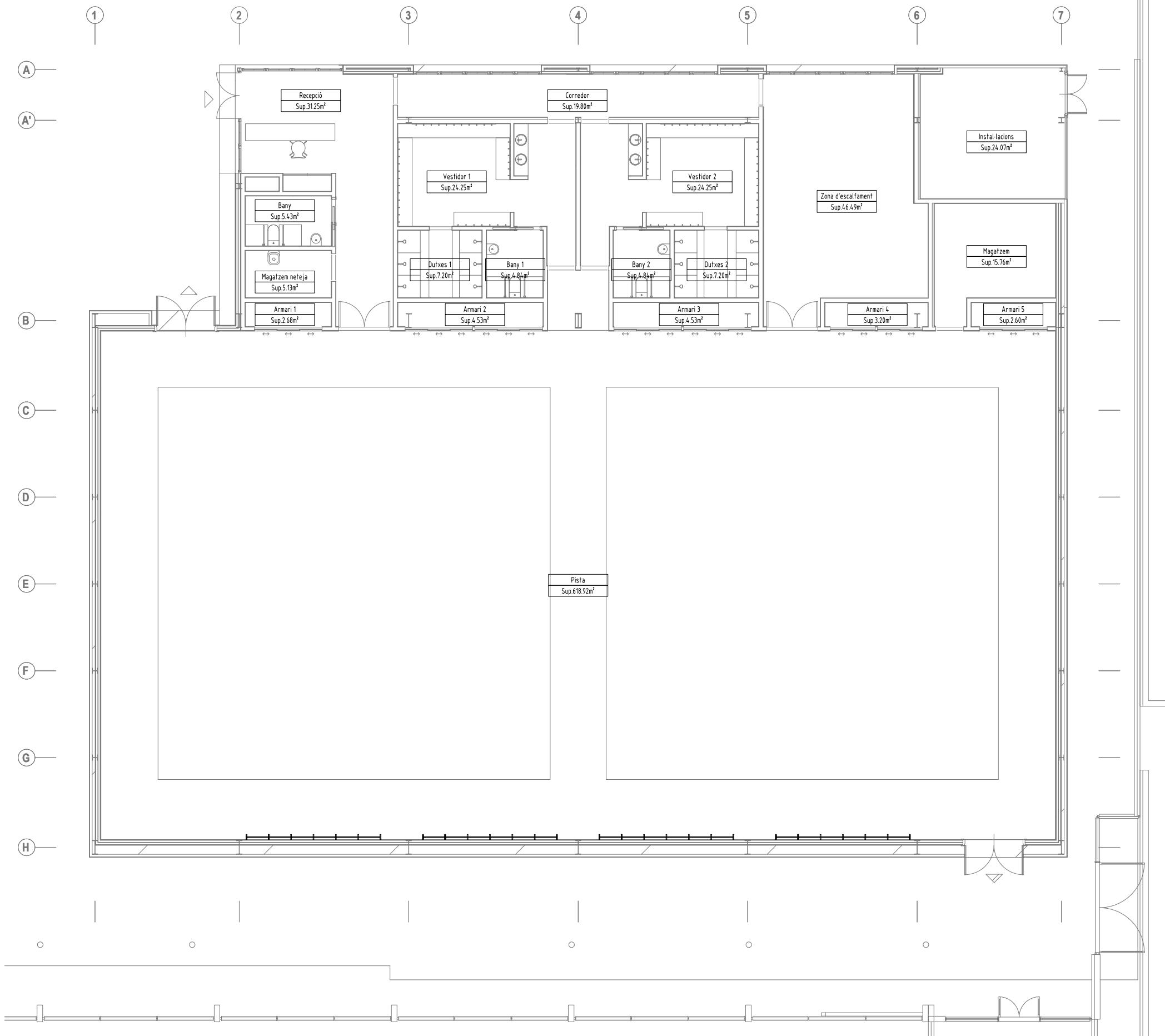
Sector 1	365,0	1,00	1,90	1,25	1,00	1,00	1,00	750,00	866,9	650156,3
Total de l'edifici								750,0	866,9	650156,3

Barcelona, 10 d'abril del 2024

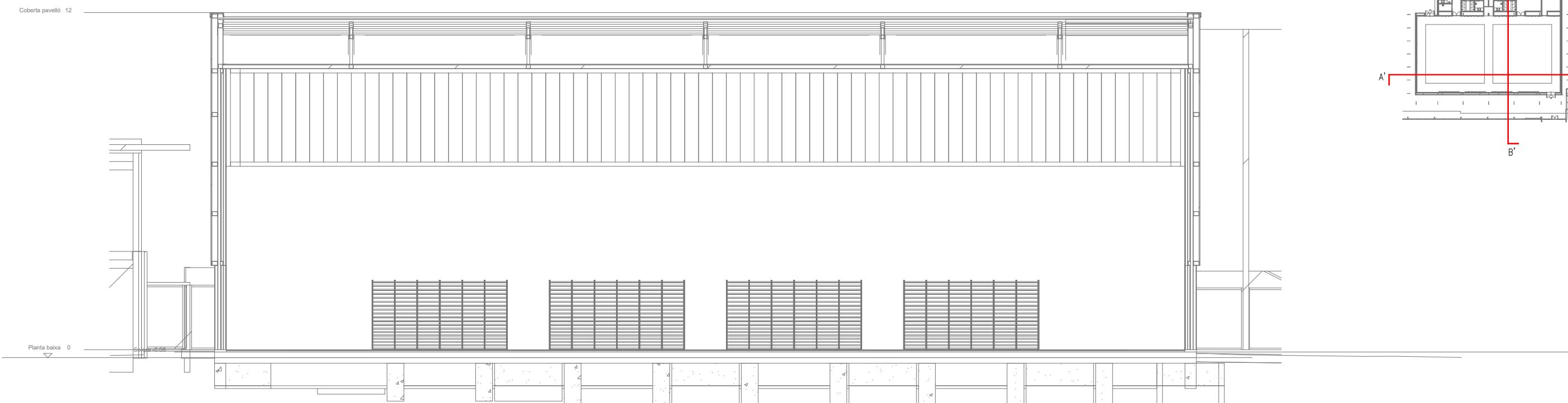
9. ÍNDEX DE DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

PLÀNOL	DENOMINACIÓ	ESCALA (A3)
P01	EMPLAÇAMENT UTM	E 1:5000
P02	USOS I SUPERFÍCIES	E 1:150
P03	SECCIONS	E 1:150
P04	SECTORITZACIÓ	E 1:150
P05	EVACUACIÓ I SENYALITZACIÓ	E 1:150
P06	INSTAL·LACIÓ DE PCI	E 1:150
P07	INTERVENCIÓ DE BOMBERS	E 1:1000

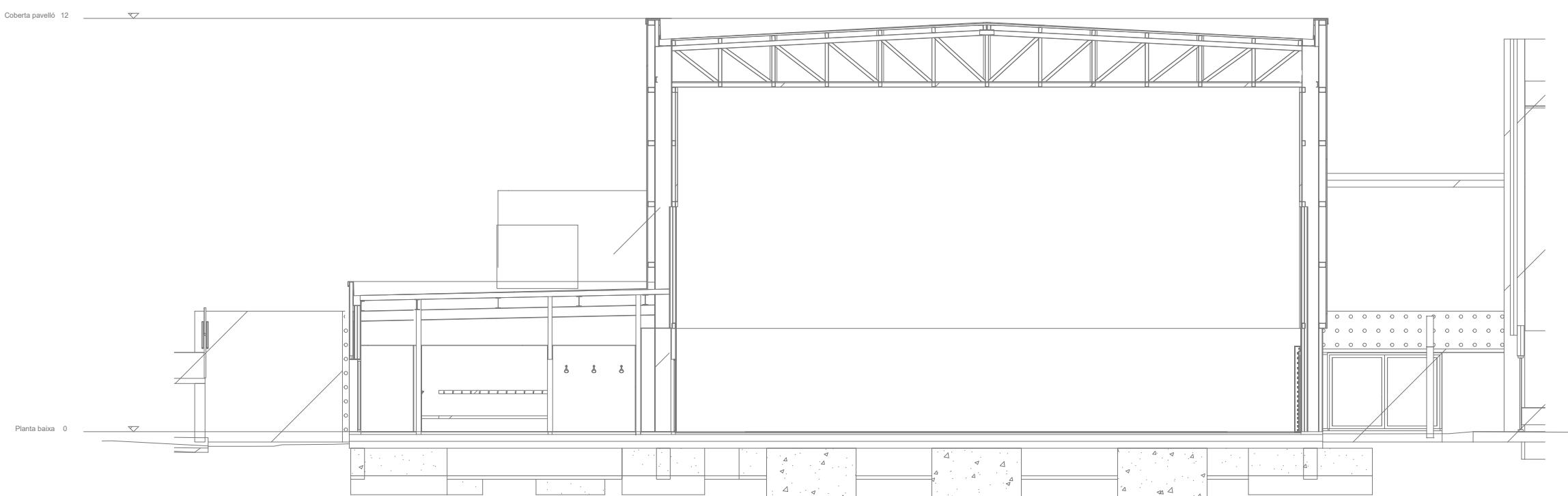


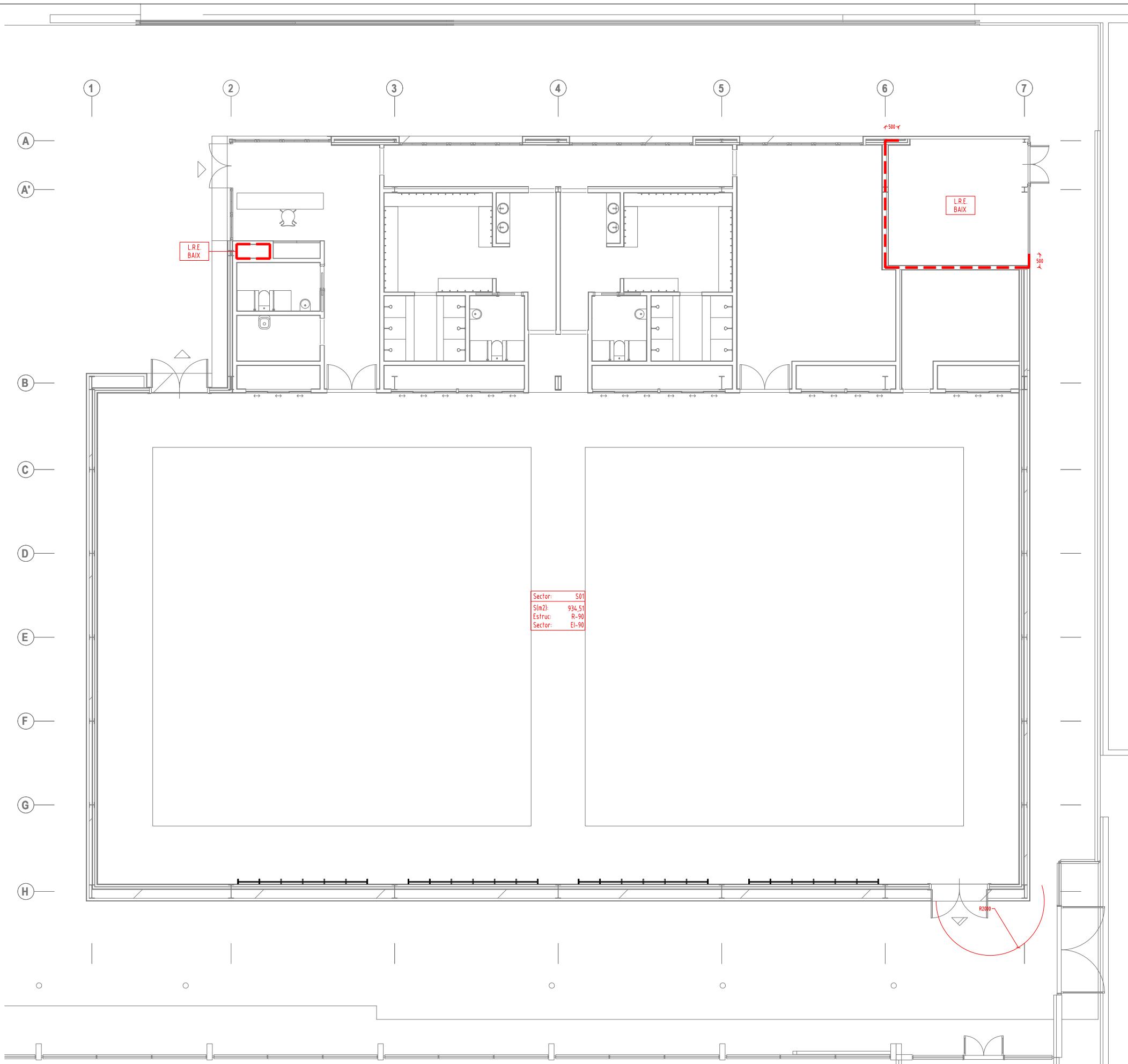


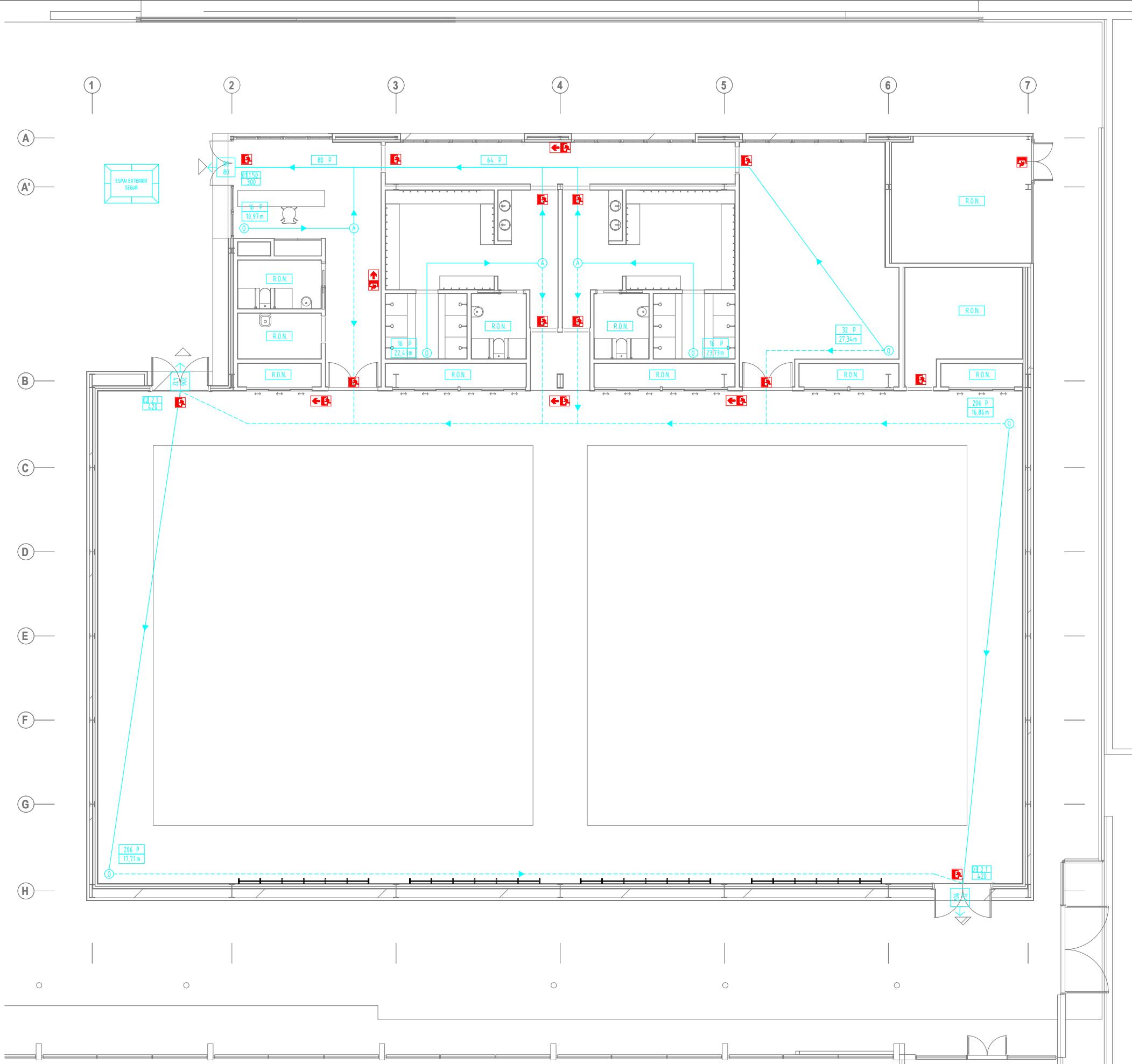
SECCIÓ AA'

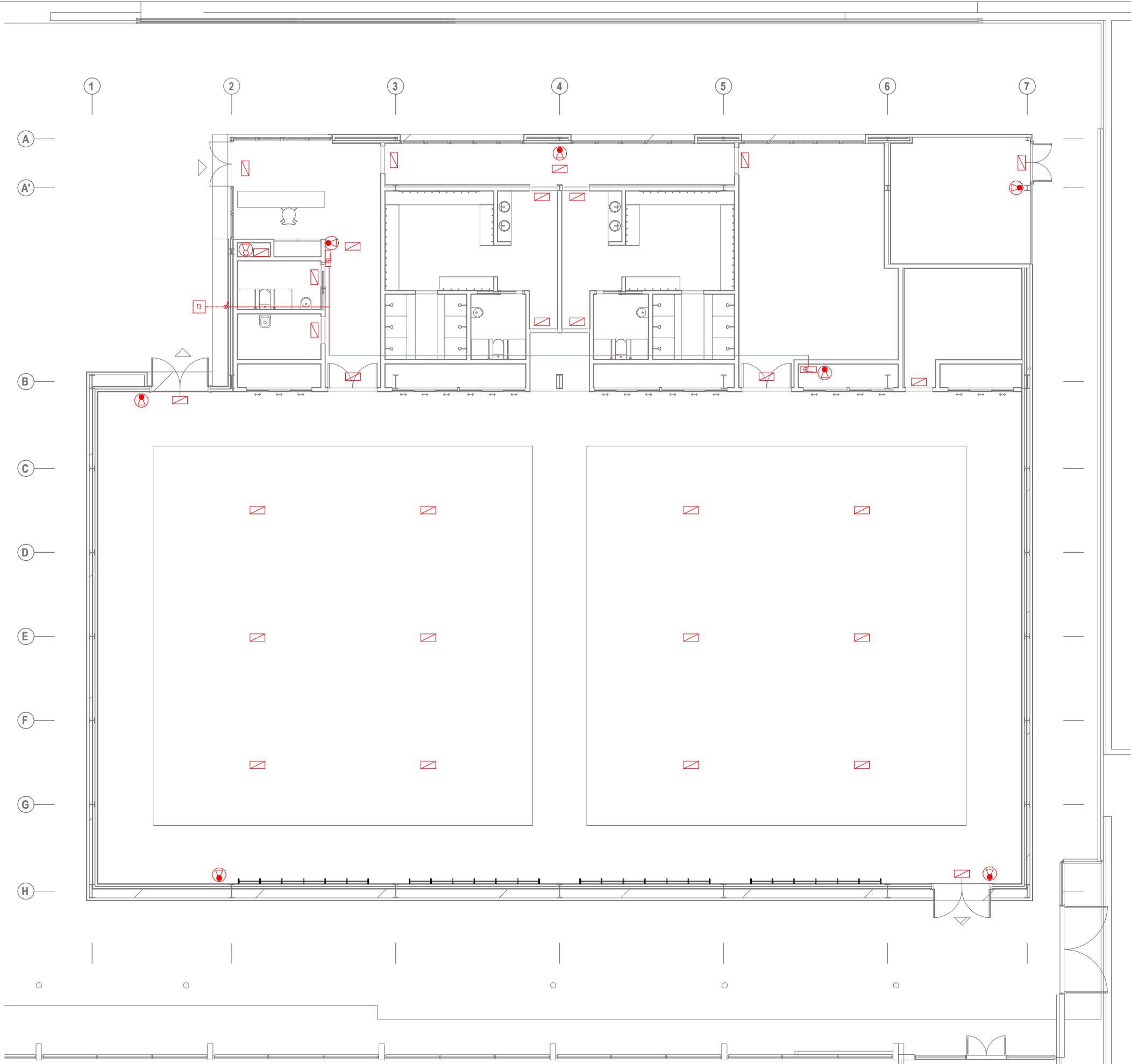


SECCIÓ BB'



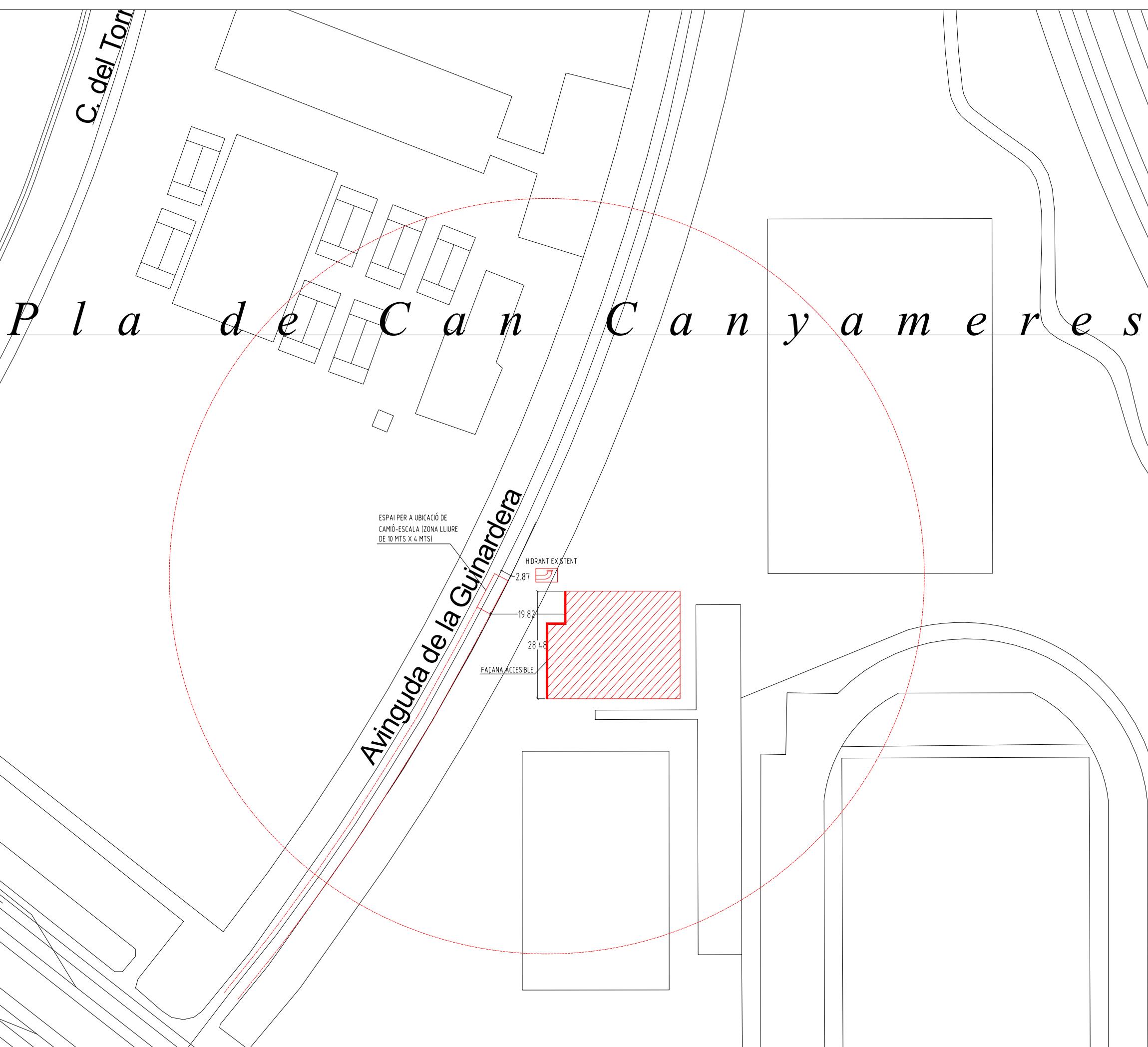






OBSERVACIÓNS:
PLÀNOLS VÀLIDS UNICAMENT A EFETES D'INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.

TOTS ELS ELEMENTS D'INSTAL·LACIONS S'HANURAN DE
REPLANTEJAR A OBRA ABANS DE LA SEVA EXECUCIÓ.
LES MARQUES I MODELS ESPECIFICS A LES LLEGENDES
PODRAN SER CANVIADS PER D'ALTRES DE LES MATEIXES
CARACTERÍSTIQUES I QUALITAT.



ANNEX 6: CÀLCUL DE LES INSTAL·LACIONS



**PROJECTE EXECUTIU
D'INSTAL·LACIONS PER AL
PAVELLÓ DE GIMNÀSTICA
RÍTMICA A LA ZEM LA
GUINARDERA**

EMPLAÇAMENT:

Avinguda de la Guinardera 20
08174 Sant Cugat (Barcelona)

EXPEDIENT GP9 : 24008

DATA: Juny 2024

SUMARI

1	MEMORIA DE SANEJAMENT	7
1.1	NORMES I REFERÈNCIES	7
1.1.1	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES D'APLICACIÓ	7
1.1.2	BIBLIOGRAFIA	8
1.1.3	PROGRAMARI DE CÀLCUL	8
1.2	DEFINICIONS I ABREVIATURES	8
1.3	COMPANYIA SUBMINISTRADORA DEL SERVEI DE CLAVEGUERAM	11
1.4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	11
1.4.1	GENERALITATS	11
1.4.2	TIPUS DE XARXA	11
1.4.3	ESCOMESA	11
1.4.4	PENDENTS	12
1.4.5	MATERIAL	12
1.4.6	UNIONS	12
1.4.7	SUPORTS	12
1.4.8	DISPOSITIUS SIFÒNICS	12
1.4.9	TAULA RESUM	12
1.5	CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS	12
1.5.1	APARELLS INDIVUALS	13
1.5.2	SIFONS I DERIVACIONS INDIVIDUALS	13
1.5.3	BAIXANTS	14
1.5.4	COLECTORS	15
1.6	CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS	15
1.6.1	NOMBRE DE BUNERES	15
1.6.2	CANALONS DE RECOLLIDA D'AIGÜES PLUVIALS	16
1.6.3	BAIXANTS	16
1.6.4	COLECTORS	16
1.7	VENTILACIÓ DE LA XARXA D'EVACUACIÓ	17
1.7.1	VENTILACIÓ PRIMÀRIA	17
1.8	PERICONS	17
1.9	MANTENIMENT I CONSERVACIÓ	18
1.10	AIGÜES GRISES	18
1.10.1	DIMENSIONAT	18
1.11	CÀLCULS JUSTIFICATIUS	19
1.11.1	CÀLCULS JUSTIFICATIUS RESIDUALS	19
1.11.2	CÀLCULS JUSTIFICATIUS PLUVIALS	21
2	MEMÒRIA DE FONTANERIA	23
2.1	COMPANYIA SUBMINISTRADORA D'AIGUA	23
2.2	NORMES I REFERÈNCIES	23
2.2.1	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES	23
2.2.2	BIBLIOGRAFIA	24

2.2.3	PROGRAMARI DE CÀLCUL.....	24
2.3	DEFINICIONS I ABREVIATURES	24
2.4	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I ELS SEUS ELEMENTS	26
2.4.1	GENERALITATS.....	26
2.4.2	ESCOMESA.....	27
2.4.3	INSTAL·LACIÓ GENERAL.....	27
2.4.4	CLAU DE PRESA.....	27
2.4.5	CLAU DE REGISTRE.....	27
2.4.6	CLAU DE TALL GENERAL O CLAU GENERAL D'EDIFICI.....	27
2.4.7	FILTRE DE LA INSTAL·LACIÓ GENERAL.....	27
2.4.8	VÀLVULA DE RETENCIÓ O ANTI-RETORN	27
2.4.9	ARMARI O PERICÓ DEL COMPTADOR GENERAL.....	28
2.4.10	TUB D'ALIMENTACIÓ.....	28
2.4.11	DISTRIBUÏDOR PRINCIPAL.....	28
2.5	DISPOSICIONS GENERALS.....	30
2.5.1	EXECUCIÓ DE LES XARXES DE CANONADES.....	30
2.5.2	INSTAL·LACIONS INTERIORS.....	32
2.6	CÀLCUL DE CABALS	34
2.6.1	CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA	34
2.6.2	CABAL INSTAL·LAT	34
2.6.3	DIMENSIONAT DEL TRAMS.....	35
2.6.4	DIMENSIONAT DE LA XARXA D'ACS.....	36
2.7	CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ	36
2.7.1	VELOCITAT DEL FLUID	37
2.7.2	PÈRDUA DE CÀRREGA	37
2.8	ASSAIGS I VERIFICACIONS.....	38
2.8.1	PROVES DE LES INSTAL·LACIONS INTERIORS	38
2.8.2	PROVES PARTICULARS DE LES INSTAL·LACIONS D'ACS	38
2.9	MANTENIMENT I CONSERVACIÓ	39
2.9.1	INTERRUPCIÓ DEL SERVEI	39
2.9.2	NOVA POSADA EN SERVEI	39
2.9.3	MANTENIMENT DE LES INSTALACIONS	39
2.10	CÀLCULS HIDRÀULICS.....	40
3	MEMÒRIA DE VENTILACIÓ	41
3.1	NORMES I REFERÈNCIES.....	41
3.1.1	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES D'APLICACIÓ	41
3.2	DEFINICIONS I ABREVIATURES	41
3.3	EXIGÈNCIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR	42
3.3.1	CATEGORIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR	49
3.3.2	CABAL D'AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓ	50
3.3.3	FILTRACIÓ DE L'AIRE DE VENTILACIÓ.....	50
3.3.4	QUALITAT DE L'AIRE EXTERIOR (ODA).....	50
3.3.5	CLASSES DE FILTRACIÓ	51
3.3.6	AIRE D'EXTRACCIÓ	51

3.4	XARXA DE CONDUCTES.....	51
3.5	OBERTURES I BOQUES DE VENTILACIÓ	51
3.6	CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	52
4	CLIMATITZACIÓ	54
4.1	NORMES I REFERÈNCIES	54
4.2	REQUISITS DE DISSENY.....	54
4.2.1	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA	54
4.2.2	CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'EDIFICI	55
4.2.3	VALOR DELS COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ DELS TANCAMENTS DE L'EDIFICI 55	
4.2.4	CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL.....	61
4.2.5	CONDICIONS INTERIORS DE CÀLCUL.....	62
4.3	CÀRREGA TÈRMICA.....	62
4.3.1	CÀLCUL DE LA CÀRREGA TÈRMICA DE REFRIGERACIÓ	62
4.3.2	CÀLCUL DE LA CÀRREGA TÈRMICA DE CALEFACCIÓ	67
4.3.3	RESUM CÀRREGUES TÈRMIQUES	68
4.4	SISTEMA CLIMATITZACIÓ	68
4.4.1	DESCRIPCIÓ	68
4.4.2	UNITAT EXTERIOR	69
4.4.3	UNITATS INTERIORS	69
4.4.4	DISTRIBUCIÓ DE CANONADES	69
4.5	MANUAL D'ús I MANTENIMENT	71
4.5.1	PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU	71
4.5.2	PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA	72
4.6	CÀLCULS JUSTIFICATIUS.....	72
4.6.1	RESUM DE CÀRREGUES TÈRMIQUES REFRIGERACIÓ	72
4.6.2	RESUM DE CÀRREGUES TÈRMIQUES CALEFACCIÓ	73
5	INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS	74
5.1	SISTEMES DE DETECCIÓ, ALARMA I EXTINCIÓ D'INCENDIS	74
5.1.1	EXTINTORS PORTÀTILS	74
5.1.2	COLUMNÀ SECA	74
5.1.3	BOQUES D'INCENDI EQUIPADES	74
5.1.4	SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA PER A INCENDIS	74
5.1.5	HIDRANTS D'INCENDI	74
5.1.6	SISTEMA DE DETECCIÓ I ALARMA	75
5.1.7	SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMÀTICA D'INCENDIS	75
5.1.8	SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALES DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS 75	
5.2	ENLLUMENAT NORMAL I D'EMERGÈNCIA	75
5.2.1	ENLLUMENAT NORMAL	75
5.2.2	ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA	75
6	MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA	77
6.1	NORMATIVA APPLICABLE	77
6.2	CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	77

6.3	CONTRACTE DE MANTENIMENT.....	77
6.4	PREVISIÓ DE CÀRREGUES	77
6.4.1	POTÈNCIA INSTAL·LADA I SIMULTANIA.....	77
6.4.2	POTÈNCIA A CONTRACTAR.....	77
6.4.3	SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI	78
6.5	INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ	78
6.5.1	RESERVA DE LOCAL PER AL C.T.....	78
6.5.2	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓ.....	78
6.5.3	NORMALITZACIÓ DE TENSIONS.....	78
6.5.4	ESCOMESA	78
6.5.5	CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (C.G.P.).....	79
6.5.6	LÍNIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ.....	79
6.5.7	EQUIP DE MESURA I COMPTATGE.....	80
6.5.8	DERIVACIÓ INDIVIDUAL.....	80
6.5.9	DISPOSITIU DE GENERAL DE COMANDAMENT I CONTROL.....	80
6.6	INSTAL·LACIÓ INTERIOR O RECEPTORA	80
6.6.1	GENERALITATS.....	81
6.6.2	DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	81
6.6.3	SUBDIVISIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ.....	81
6.6.4	EQUILIBRAT DE CÀRREGUES	81
6.6.5	TUBS I CANALS PROTECTORES.....	81
6.6.6	CONDUCTORS	81
6.6.7	PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS.....	82
6.6.8	PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS	82
6.6.9	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES.....	82
6.6.10	PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES	83
6.6.11	RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESÀ DIELÈCTRICA	83
6.6.12	PRESSES DE CORRENT.....	83
6.6.13	CONNEXIONS	83
6.7	INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA	83
6.7.1	GENERALITATS.....	83
6.8	ANNEX DE CÀLCULS ELÈCTRICS.....	85
6.8.1	CÀLCULS DE CONDUCTORS I POTÈNCIES	85
6.8.2	CÀLCUL DE LA POSTA A TERRA.....	86
6.9	MEMÒRIA D'IL·LUMINACIÓ.....	87
6.9.1	NORMES I REFERÈNCIES.....	87
6.9.2	DEFINICIONS I ABREVIATURES	87
6.9.3	INSTAL·LACIÓ DE IL·LUMINACIÓ	89
6.9.4	VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ	92
6.9.5	ANNEX CÀLCULS LUMÍNICS	94
6.9.6	MANUAL DE MANTENIMENT D'ELECTRICITAT I ENllumenat	113
6.10	SISTEMA FOTOVOLTAIC.....	116
7	INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS.....	124
7.1	NORMES I REFERÈNCIES	124

7.2	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES.....	124
7.3	DEFINICIONS I ABREVIATURES	124
7.4	REQUISITS DEL DISSENY	125
7.5	ANÀLISI DE SOLUCIONS.....	125
7.6	RESULTATS FINALS	125
7.7	SISTEMA DE CAPTACIÓ DE LLAMP	126
7.8	ELEMENT CAPTADOR	126
7.9	PEÇA D' ADAPTACIÓ	126
7.10	PAL.....	127
7.11	ANCLAJE DEL PALO.....	127
7.12	RED CONDUCTORA HACIA LA TIERRA	127
7.13	CONDUCTOR DE BAIXADA.....	127
7.14	ABRAÇADERES.....	127
7.15	VIA DE D'ESPURNES	128
7.16	TUB DE PROTECCIÓ.....	128
7.17	CONTADOR DE RAYOS	128
7.18	SISTEMA DE POSTA A TERRA	128
7.19	ARQUETA DE POSTA A TERRA	128
7.20	PONT DE COMPROVACIÓ	128
7.21	POSTA A TERRA.....	128
7.22	CÀLCULS JUSTIFICATIUS	129
7.22.1	GENERALITATS.....	129
7.22.2	PROCEDIMENT D'EVALUACIÓ DEL RISC D'IMPACTE DEL LLAMP	129
8	MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ CABLATGE ESTRUCTURAT	132
8.1	OBJECTE	132
8.2	ABAST	132
8.3	ANTECEDENTS	132
8.4	NORMES I REFERÈNCIES	132
8.4.1	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES	132
8.5	DEFINICIONS I ABREVIATURES	133
8.6	REQUISITS DEL DISSENY	133
8.7	DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA	133
8.7.1	PUNTS DE TREBALL	134
8.7.2	ARMARIS DISTRIBUIDORS	134
8.7.3	ELECTRÒNICA DE XARXA	134
8.7.4	SUBSISTEMA DE CABLATGE	136
8.8	INSTAL·LACIÓ DE SISTEMA DE CAPTADORS INALÀMBRIS WIFI	136
8.8.1	INFRAESTRUCTURA DE CANALITZACIONS I PASSOS	138
9	MEMÒRIA DE VÍDEOPORTER ELECTRÒNIC	139
9.1	NORMES I REFERÈNCIES	139
9.2	DEFINICIONS I ABREVIATURES	139

9.3	REQUISITS DEL DISSENY	139
9.4	ANÀLISI DE SOLUCIONS.....	139
9.5	RESULTATS FINALS	139
9.5.1	SUBSISTEMA EXTERIOR	140
9.5.2	SUBSISTEMA INTERIOR	140
9.5.3	XARXA DE CONEXIÓ	140
9.5.4	SUBSISTEMA D'ALIMENTACIÓ.....	141
10	MEMÒRIA DE PROTECCIÓ PATRIMONIAL	142
10.1	NORMES I REFERÈNCIES.....	142
10.1.1	DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES.....	142
10.2	DEFINICIONS I ABREVIATURES	143
10.3	REQUISITS DEL DISSENY	144
10.4	ANÀLISI DE SOLUCIONS.....	144
10.5	RESULTATS FINALS	144
10.5.1	SUBSISTEMA DE DETECCIÓ D'INTRUSISME	145
10.5.2	SUBSISTEMA O XARXA DE CONEXIÓ AMB LA CENTRAL D'INTRUSISME.....	145
10.5.3	SUBSISTEMA DE CONTROL DEL SISTEMA DE DETECCIÓ D'INTRUSISME	146
10.5.4	SUBSISTEMA D'ALARMA	147
10.5.5	SUBSISTEMA DE CONEXIÓ AMB D'ALTRES SISTEMES EXTERNS	147
11	MEMÒRIA SISTEMA CTTV.....	148
12	MEMÒRIA CONTROL.....	149

1 MEMORIA DE SANEJAMENT

1.1 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

1.1.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES D'APLICACIÓ

Tot seguit s'especifiquen les disposicions legals i normes aplicades que s'han contemplat a l'hora de redactar aquest projecte i que caldrà respectar a l'hora d'executar-lo:

- Real Decret 732/2019, de 9 d'octubre pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació: Secció HS5 "Evacuació d'aigües" del Document Bàsic "Salubritat".
- UNE EN 607:1996 "Canalones suspendidos y sus accesorios de PVC. Definiciones, exigencias y métodos de ensayo".
- UNE 53.114, canonades de PVC per sanejament.
- UNE EN 1329-1:1999 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1329-2:1999 "Sistemas de canalización de materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-C). Parte 2: Guia para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1401-1:1998 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE EN 1401-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guia para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1401-3:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 3: Práctica recomendada para la instalación".
- UNE EN 1453-1:2000 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para los tubos y el sistema".
- UNE EN 1453-2:2001 "Sistemas de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (baja y alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 2: Guia para la evaluación de la conformidad".
- UNE EN 1456-1:2002 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado o aereo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U). Parte 1: Especificaciones para tubos, accesorios y el sistema".
- UNE-EN 1092-1:2019 "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 1: Bridas de acero".
- UNE EN 1092-2:1998 "Bridas y sus uniones. Bridas circulares para tuberías, grifería, accesorios y piezas especiales, designación PN. Parte 2: Bridas de fundición".
- UNE EN 476:2011 "Requisitos generales para componentes empleados en sumideros y alcantarillados".

- UNE EN 1295-1:1998 "Cálculo de la resistencia mecánica de tuberías enterradas bajo diferentes condiciones de carga. Parte 1: Requisitos generales".
- UNE 37206:1978 "Manguetones de plomo".
- UNE EN 1916:2008 "Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero".
- Norma UNE-EN 12056 sobre Sistemes de desaigua per gravetat a l'interior dels edificis.
- Norma UNE-EN 12200 per a baixants de pluvials.
- Ordre del 15 de setembre de 1986, plec de prescripcions tècniques generals per canonades de sanejament de poblacions.
- Llei 42/75 del 19.11.75, 'ley de desechos y residuos sólidos urbanos'.
- R.D. 1163/68 'Desechos y residuos sólidos urbanos'.
- Ordre Ministeri d'obres públiques de 12.11.87, 'Reglamento del dominio público hidráulico'.
- En general, totes aquelles normes, resolucions i disposicions d'aplicació general, referents a la posada en servei d'instal·lacions d'evacuació als edificis i xarxa de sanejament.
- Reglament Metropolità d'Abocament d'Aigües Residuials.

1.1.2 BIBLIOGRAFIA

Tot seguit s'especifiquen la bibliografia tècnica que s'han contemplat a l'hora de redactar aquest projecte:

- NTE-ISS de 1973, Instalaciones de Salubridad, Saneamiento.
- NTE-ISA de 1973, Instalaciones de Salubridad, Alcantarillado.
- NTE-ISV de 1973, Instalaciones de Salubridad, Ventilación.
- NTE-ISD de 1973. Instalaciones de Salubridad. Depuración i vertido.

1.1.3 PROGRAMARI DE CÀLCUL

Per a la realització dels càlculs necessaris s'han utilitzats fulls de càlcul tipus Excel dissenyats a mida per a les necessitats específiques d'aquest tipus d'instal·lacions.

1.2 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Aigües pluvials: aigües procedents de precipitació natural, bàsicament sense contaminar.

Aigües residuals: les aigües residuals que procedeixen de la utilització dels aparells sanitaris comuns de l'edifici.

Alçada de tancament hidràulic: l'alçada de la columna d'aigua que caldria evacuar d'un sifó completament ple abans que, a la pressió atmosfèrica, els gasos i els olors poguessin sortir del sifó cap a l'exterior.

Aparell sanitari: dispositiu empleat per al subministrament local d'aigua per a ús sanitari en els edificis, així com per a la seva evacuació.

Aparells sanitaris domèstics: elements pertanyents a l'equipament higiènic dels edificis que estan alimentats per aigua i són utilitzats per a la neteja o el lavabo, tals com banyeres, dutxes, lavabos, bidets, inodors, urinaris, aigüeres, rentavaixelles i rentadores automàtiques.

Aparells sanitaris industrials: aparells sanitaris d'ús específic en cuines comercials, laboratoris, hospitals, etc.

Baixants: canalitzacions que conduceixen verticalment les aigües pluvials desde les buneres sifòniques de coberta i els canalons i les aigües residuals des de les reixes de petita evacuació i inodors fins a l'arqueta a peu baixant o fins al col·lector suspès.

Cambra de bombeig: Dipòsit o pericò on s'acumula provisionalment l'aigua drenada abans del seu bombeig i on s'ubiquen les bombes.

Coeficient de permeabilitat: Paràmetre indicador del grau de permeabilitat d'un sòl mesurat per la velocitat de pas de l'aigua a través d'aquest. S'expressa en m/s o cm/s. Pot determinar-se directament mitjançant assaig en permeàmetre o mitjançant assaig in situ, o indirectament a partir de la granulometria i la porositat del terreny.

Coeficient de rugositat "n": es un coeficient adimensional que depèn de la rugositat, grau de brutícia i diàmetre de la canonada.

Col·lector: canalització que conduceix les aigües des dels baixants fins a la xarxa de claveguera pública.

Cota d'evacuació: diferència d'alçada entre el punt d'abocament més baix de l'edifici i el de connexió a la xarxa d'abocament. En ocasions serà necessària la col·locació d'un sistema de bombeig per a evacuar part de les aigües residuals generades a l'edifici.

Diàmetre exterior: diàmetre exterior mig de la canonada a qualsevol secció transversal.

Diàmetre interior: diàmetre interior mig de la canonada a qualsevol secció transversal.

Diàmetre nominal: designació numèrica de la dimensió que correspon al número arrodonit més aproximat al valor real del diàmetre, en mm.

Drenatge: Operació de donar sortida a les aigües mortes o a la excessiva humitat dels terrenys per mitjà de rases o tubs.

Escomesa: conjunt de conduccions, accessoris i unions instal·lades fora dels límits de l'edifici, que enllacen la xarxa d'evacuació d'aquest a la xarxa general de sanejament o al sistema de depuració.

Flux en conduccions horizontals: depèn de la força de la gravetat que es induïda pel pendent de la canonada i l'alçada de l'aigua de la mateixa. El flux uniforme s'aconsegueix quan l'aigua ha tingut temps suficient d'arribar a un estat en el que la pendent de la seva superfície lliure és igual a la de la canonada.

Flux en conduccions verticals: depèn essencialment del cabal, funció a la vegada del diàmetre de la canonada i de la relació entre la seva superfície transversal de la llamina d'aigua i la superfície transversal de la canonada.

Longitud efectiva: d'una xarxa de ventilació, es igual a la longitud equivalent dividida per 1,5, per a incloure sense pormenoritzar, les pèrdues localitzades pels elements singulars de la xarxa.

Longitud equivalent: d'una xarxa de ventilació, depèn del diàmetre de la canonada, del seu coeficient de fricció i del caudal de l'aire (funció a la seva vegada del caudal de l'aigua), expressant-se :

$$L = 2,58 \times 10^{-7} \times (d^5 / (f \times q^2))$$

Sent:

d diàmetre de la canonada, en mm

f coeficient de fricció, adimensional

q caudal de l'aire, en dm^3/s

Per a una pressió de 250 Pa.

Maniguet de dilatació: accessori amb la funció d'absorir les dilatacions i contraccions lineals de les conduccions provocades per canvis de temperatura.

Maniguet intermig: accessori destinat a compensar les diferències de dimensió o de material en les unions entre canonades.

Nivell freàtic: valor mig anual de la profunditat de la cara superior de la capa freàtica respecte a la superfície del terreny.

Nivell d'ompliment: relació entre l'alçada de l'aigua i el diàmetre de la canonada.

Període de retorn: o freqüència de la pluja, es el número d'anys en que es considera se superarà una vegada com a promig la intensitat de pluja màxima adoptada.

Pou general de l'edifici: punt de connexió entre les xarxes privada i pública, al que escometen els col·lectors procedents de l'edifici i del que surt la escomesa a la xarxa general.

Radi hidràulic: o profunditat hidràulica, es la relació entre la superfície transversal del flux i el perímetre mullat de la superfície de la canonada. Per canonades de secció circular i amb flux a secció plena o a meitat de la secció, la profunditat hidràulica és igual a un quart del diàmetre de la conducció.

Reflux: Flux de les aigües en direcció contraria a la prevista per a la seva evacuació.

Salt hidràulic: diferència entre el règim de velocitat en la canalització vertical i la canalització horitzontal, que comporta un considerable increment de la profunditat d'ompliment en la segona. Depèn de la velocitat d'entrada de l'aigua en el col·lector horitzontal, de la pendent del mateix, del seu diàmetre, del caudal existent i de la rugositat del material.

Sifonament: fenomen d'expulsió de l'aigua fora del segell hidràulic per efecte de les variacions de pressió en els sistemes d'evacuació i ventilació.

Sistema de depuració: instal·lació destinada a la realització d'un tractament de les aigües residuals prèvies al seu abocament.

Sistema de desguàs: és el format pels equips i components que recullen les aigües a evacuar i les condueixen a l'exterior dels edificis.

Sistema d'elevació i bombeig: conjunt de dispositius per a la recollida i elevació automàtica de les aigües procedents d'una xarxa d'evacuació o de part de la mateixa, fins a la cota corresponent de sortida al clavegueram.

Sistema mixt o semiseparatiu: aquell en que les derivacions i baixants son independents per aigües residuals i pluvials, unificant-ne ambdós xarxes en els col·lectors.

Sistema separatiu: aquell en el que les derivacions, baixants i col·lectors son independents per aigües residuals i pluvials.

Tancament hidràulic: o segell hidràulic, es un dispositiu que reté una determinada quantitat d'aigua que impedeix el pas de les males olors desde la reixa d'evacuació als locals on estan instal·lats els aparells sanitaris, sense afectar el flux d'aigua a través d'ell.

Tub drenant: Tub enterrat les parets del qual estan perforades per a permetre l'arribada de l'aigua del terreny que l'envolta al seu interior.

Tub de ventilació: tub destinat a limitar les fluctuacions de pressió en l'interior del sistema de canonades de descàrrega.

Unitat de desguàs: es un caudal que correspon a $0,47 \text{ dm}^3/\text{s}$ i representa el pes que un aparell sanitari té en l'evacuació dels diàmetres d'una xarxa d'evacuació.

Vàlvula de retenció o antireturn: dispositiu que permet el pas del flux en un sol sentit, impedint els returns no desitjats.

Vàlvula d'aireacció: vàlvula que permet l'entrada d'aire en el sistema però no la seva sortida, a fi de limitar les fluctuacions de pressió dintre del sistema de desguàs.

Ventilació primària: subsistema que té com funció la evacuació de l'aire en el baixant per a evitar sobrepressions i subpressions en la mateixa durant el seu funcionament i consisteix en la

prolongació del baixant per sobre de l'última planta fins la coberta de forma que quedi en contacte amb l'atmosfera exterior i per sobre dels recintes habitables.

Ventilació secundària o paral·lela o creuada: subsistema que té com funció evitar l'excés de pressió en la base del baixant permetent la sortida de l'aire comprimit en aquesta. Discorre paral·lela al baixant i es connecta a aquesta.

Ventilació terciària o dels tancaments hidràulics: subsistema que té com funció protegir els tancaments hidràulics contra el sifonament i l'autosifonament. Porta implícites la ventilació primària i secundària.

Ventilació amb vàlvules d'aireacció-ventilació: subsistema que unifica els components dels sistemes de ventilació primària, secundària i terciària, sense necessitat de sortir a l'exterior, podent instal·lar-se en espais tals com falsos sostres i càmeres. Podent realitzar-se amb sifons combinats.

Xarxa d'evacuació: conjunt de conduccions, accessoris i unions utilitzats per recollir i evacuar les aigües residuals i pluvials d'un edifici.

Xarxa de petita evacuació: part de la xarxa d'evacuació que conduceix els residus des de els tancaments hidràulics, excepte dels inodors, fins als baixants.

Xarxa general de sanejament: conjunt de conduccions, accessoris i unions utilitzats per recollir i evacuar les aigües residuals i pluvials dels edificis.

1.3 COMPANYIA SUBMINISTRADORA DEL SERVEI DE CLAVEGUERAM

El servei de clavegueram públic el proporcionarà l'Ajuntament de Sant Cugat del Vallès.

1.4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

1.4.1 GENERALITATS

La instal·lació bàsicament consistirà en dues xarxes independents de recollida d'aigües: una que recollirà les aigües residuals generades a l'edifici i un altre que recollirà les aigües pluvials captades per l'edifici i el seu entorn.

Així, la xarxa de recollida d'aigües residuals recollirà les aigües residuals generades pels aparells ubicats en planta baixa i les condirà, mitjançant els corresponents ramals, baixants i col·lectors, cap a l'exterior de l'edifici. Aquestes aigües pluvials aniran, primerament, a una arqueta preparada per a futures connexions cap als dipòsits pluvials existents de l'edifici contigu.

Finalment, aquestes xarxes de recollida d'aigües residuals i pluvials es connectaran a la xarxa pública de clavegueram.

Tots els baixants de cada xarxa arribaran fins als diversos col·lectors que existiran a la part inferior de l'edifici i que condiran les aigües fins al pericò sifònic general de l'edifici, del qual sortirà el clavegueró que anirà fins a la claveguera pública.

Per a ambdues xarxes de recollida d'aigües residuals i pluvials, es preveurà el corresponent sistema de ventilació.

1.4.2 TIPUS DE XARXA

El tipus de xarxa que s'implantarà serà de tipus separatiu entre aigües residuals i aigües pluvials.

1.4.3 ESCOMESA

Ateses les condicions del present projecte es preveuen dues connexions a dues arquetes existents que connecten a la xarxa de clavegueram. La connexió a les arquetes de clavegueram es realitzarà mitjançant tubs del següent diàmetre:

Col·lector general xarxa residuals: 125 mm de diàmetre.

Col·lector general xarxa pluvials: 200 mm de diàmetre.

1.4.4 PENDENTS

El pendent mínim admès que hauran de tenir les derivacions i les derivacions en col·lector serà del 2% quan discorren soterrades i de l'1% quan discorren penjades. El pendent mínim admès que hauran de tenir els col·lectors serà del 2% quan discorren enterrats i de l'1% quan ho facin penjats.

1.4.5 MATERIAL

El material dels tubs de la instal·lació serà polipropilè de paret tricapa per garantir la correcta insonorització a les instal·lacions que es realitzen sobre rasant. Per a les instal·lacions sota rasant el material instal·lat serà el PVC.

1.4.6 UNIONES

Les unions es realitzaran mitjançant els sistemes homologats pels fabricants prèvia neteja de les superfícies a unir.

1.4.7 SUPORTS

Els suports de les canonades d'evacuació seran abraçadores isofòniques d'acer galvanitzat amb junta de goma, collades mitjançant varilla roscada al forjat. En cas de forjat de biguetes pretensades es consultarà a la direcció facultativa la possibilitat de l'anclatge a aquestes.

En els canvis de tram vertical a horitzontal sempre es col·locarà un punt de suportació.

1.4.8 DISPOSITIUS SIFÒNICS

Tots els aparells disposaran de sifó individual. Tots els elements de la instal·lació disposaran del seu dispositiu sifònic, ja estigui inclòs en el receptor, o sigui exterior mitjançant un pot sifònic. Les connexions a la xarxa exterior d'evacuació sempre es realitzaran mitjançant arquetes sifòniques.

1.4.9 TAULA RESUM

Tipus de xarxa	Separativa
Tipus de connexió	Separativa
Material tubs	Polipropilè tricapa insonoritzat (sobre rasant) PVC (sota rasant i col·lectors enterrats)
Col·lector general xarxa residuals	Tub de 125 mm de diàmetre
Col·lector general xarxa pluvials	Tub de 200 mm de diàmetre

1.5 CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS

Per al càlcul de la instal·lació s'han tingut en compte les especificacions de les normes existents per a xarxes d'evacuació. Així mateix, per al dimensionat dels diversos elements de la xarxa s'han seguit les prescripcions marcades pel Document Bàsic referent a Salubritat HS5 "Evacuació d'aigües", de tal manera que s'ha fet servir el mètode basat en les "unitats de desaigua (UD)".

El mètode de les unitats de desaigua assigna a cada tipus d'aparell equipat amb desaigua un nombre determinat de unitats de desaigua en funció de si es tracta d'un edifici d'ús públic o si per contra l'ús que se'n fa és privat.

En aquest cas l'edifici es considerarà de tipus públic.

En funció del nombre d'unitats de desaigua que haurà de suportar cada tram i en funció del pendent de cada tram, es determinarà el diàmetre que haurà de tenir cada un dels elements de la instal·lació.

1.5.1 APARELLS INDIVUALS

La ubicació de cada aparell individual apareix als plànols corresponents. L'assignació d'unitats de desaigua que s'ha fet servir per al dimensionat de la xarxa d'evacuació ha estat la que apareix a la següent taula:

Tipus d'aparell	UD (ús Públic)
Lavabo	2
Dutxa	3
Inodor amb cisterna	5
Abocador	8
Bunera sifònica	3

1.5.2 SIFONS I DERIVACIONS INDIVIDUALS

Tots els aparells disposaran de sifó individual. Es preveu que, en funció del tipus d'aparell, el diàmetre dels sifons i de les derivacions individuals cap als aparells seran els que apareixen a la següent taula:

Tipus d'aparell	UD (ús Públic)
Lavabo	40
Dutxa	50
Inodor amb cisterna	100
Abocador	100
Bunera sifònica	50

En cas que la derivació reculli els desaigües de diversos aparells d'una mateixa cambra humida actuant així com a derivació en col·lector, el diàmetre d'aquesta derivació en col·lector haurà de

ser el següent en funció del nombre d'unitats de descàrrega a que hagi de donar servei i en funció del pendent d'aquesta derivació:

Màxim nombre d'unitats de descàrrega suportades per la derivació en col·lector			
Pending			
Diàmetre nominal (mm)	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

1.5.3 BAIXANTS

Ateses les condicions del centre, que es distribueix en una única planta, només es disposaran de baixants per a la recollida d'aigua de sanejament fecal per a la connexió del nou aulari amb la planta inferior dedicada a les entitats del municipi.

En funció del nombre d'unitats de descàrrega a que hagin de donar servei i en funció del nombre de plantes de l'edifici, el diàmetre dels baixants seran els que apareixen a la següent taula:

	Nombre màxim d'UD per baixant		Nombre màxim d'UD per ramal	
Diàmetre nominal (mm)	Fins a 3 plantes	Més de 3 plantes	Fins a 3 plantes	Més de 3 plantes
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53

110	360	740	181	134
125	540	1.100	280	200
160	1.208	2.240	1.120	400

1.5.4 COLECTORS

Es preveu que els col·lectors vagin per terra a la zona de reforma de l'edifici i penjats en tota la zona de nou aulari prevista per al centre.

En funció del nombre d'unitats de descàrrega a que hagin de donar servei i en funció del pendent del col·lector, el diàmetre dels col·lectors seran els que apareixen a la següent taula:

Màxim nombre d'unitats de descàrrega suportades pel col·lector			
Pending			
Diàmetre nominal (mm)	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1.056	1.300

1.6 CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ D'EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS

Es preveu una xarxa independent per a l'evacuació de les aigües pluvials.

Per al càlcul de la instal·lació s'han tingut en compte les especificacions de les normes existents per a xarxes d'evacuació. Així mateix, per al dimensionat dels diversos elements de la xarxa s'han seguit les prescripcions marcades pel Document Bàsic referent a Salubritat HS5 "Evacuació d'aigües", de tal manera que s'ha fet servir el mètode basat en el dimensionat dels elements de la xarxa en funció de la superfície de captació d'aigua a la qual hauran de donar servei.

Així, s'han dimensionat els baixants i col·lectors a partir del règim pluviomètric de l'emplaçament i en funció de la superfície de recollida d'aigües corresponent a cada baixant i col·lector.

1.6.1 NOMBRE DE BUNERES

Es preveu la col·locació de buneres sifòniques a la coberta per a la recollida de les aigües pluvials.

El nombre mínim de buneres que caldrà preveure a la coberta serà el que apareix a la següent taula i dependrà de la superfície projectada horitzontalment de la coberta a la que serveixen:

Superfície de coberta en projecció horitzontal (m ²)	Nombre de buneres
S<100	2
100 =< S < 200	3
200 =< S < 500	4
500 < S	1 cada 150 m ²

Si en algun punt no es pogué col·locar la corresponent bunera caldrà preveure la col·locació d'algún element que permeti evacuar l'aigua de precipitació, com ara un sobreeixidor.

1.6.2 CANALONS DE RECOLLIDA D'AIGÜES PLUVIALS

El diàmetre nominal del canaló d'evacuació d'aigües pluvials de secció semicircular dependrà de la intensitat pluviomètrica de la zona, del pendent del canaló i de la superfície a què dona servei i serà el que apareix a la taula següent:

Intensitat pluviomètrica de la zona:	135	mm/h
--------------------------------------	-----	------

Màxima superficie, en proyección horizontal, en m ²				Diámetro nominal	
Pendiente del canalón	0,5%	1%	2%	4%	
26	33	48	70	100	
44	59	85	122	125	
67	93	130	189	150	
137	193	274	385	200	
248	352	496	689	250	

Si la secció adoptada per al canaló no és semicircular, la secció quadrangular equivalent ha de ser un 10% superior a l'obtinguda com a secció semicircular.

1.6.3 BAXANTS

Es preveu que, en funció de la superfície de recollida d'aigües pluvials, en projecció horitzontal, i en funció del règim pluviomètric de l'emplaçament, el diàmetre dels baixants de pluvials seran els que apareixen a la següent taula:

Intensitat pluviomètrica de la zona:	135	mm/h
Màxima superficie, en projecció horitzontal, en m ²	Diàmetre nominal	
48	50	
84	63	
131	75	
236	90	
430	110	
596	125	
1144	160	
2000	200	

1.6.4 COLECTORS

Es preveu que, en funció de la superfície de recollida d'aigües pluvials, en funció del règim pluviomètric de l'emplaçament i en funció del pendent dels col·lectors, el diàmetre dels col·lectors seran els que apareixen a la següent taula:

Intensitat pluviomètrica de la zona:	135	mm/h
--------------------------------------	-----	------

Màxima superfície, en projecció horitzontal, en m ²		
Pendent del col·lector		Diàmetre nominal
1%	2%	4%
93	132	187
170	239	339
230	326	459
455	639	910
793	1119	1585
1422	2007	2852
1493	3399	4815

1.7 VENTILACIÓ DE LA XARXA D'EVACUACIÓ

1.7.1 VENTILACIÓ PRIMÀRIA

Caldrà prolongar els baixants d'aigües residuals un mínim de 1,3 metres per sobre de la coberta de l'edifici, si aquesta no és transitable i un mínim de 2 metres si és transitable.

La sortida de la ventilació primària no haurà d'estar situada a menys de 6 metres de qualsevol presa d'aire exterior per a climatització o ventilació i haurà de sobrepassar-la en alçada.

Quan existeixin forats de recintes habitables a menys de 6 metres de la sortida de la sortida de la ventilació primària, aquesta haurà de situar-se un mínim de 50 cm per sobre de la cota màxima dels esmentats forats.

La sortida de ventilació haurà d'estar convenientment protegida de l'entrada de cossos estranys i el seu disseny haurà de ser tal que l'accio del vent afavoreixi l'expulsió dels gasos.

Les terminacions de les columnes no podran quedar sota cap terrassa ni marquesina.

Pel que fa al diàmetre, la ventilació primària tindrà el mateix diàmetre que la baixant de la qual és prolongació.

Com que és un edifici de menys de 5 plantes i per criteris de disseny es decideix col·locar-se vàlvules d'aireig a l'última per tal de no sortir al de la coberta i estalviar l'espai ocupat pels elements del sistema de ventilació. En ramals de certa entitat s'instal·laran vàlvules secundàries, utilitzant sifons individuals combinats.

1.8 PERICONS

Es col·locaran pericots de registre a peu de baixant, excepte quan aquest arribi fins el sostre d'una cambra sanitària o planta soterrani i aquest sigui registrable des d'aquesta.

Es disposaran pericots de registre cada 15 metres (com a màxim) en els trams de ramals i col·lectors soterrats.

A més, en el darrer tram de la instal·lació d'evacuació s'instal·larà un pericò sifònic just abans d'accendir al clavegueró d'accés a la claveguera pública.

Els pericots tindran unes dimensions mínimes, en funció del diàmetre dels tubs que hi surtin de:

Diàmetre col·lector de	Dimensions internes
------------------------	---------------------

sortida (mm)	(cm)
100	40 x 40
150	50 x 50
200	60 x 60

1.9 MANTENIMENT I CONSERVACIÓ

- Per a un correcte funcionament de la instal·lació de sanejament, s'ha de comprovar periòdicament l'estanquitat general de la xarxa amb les seves possibles fugues, l'existència d'olors i el manteniment de la resta d'elements.
- Es revisaran i desembussaran els sifons i vàlvules, cada cop que es produueixi una disminució apreciable del caudal d'evacuació, o hi hagi obstruccions.
- Cada 6 mesos es netejaran les buneres de locals humits i cobertes transitables, i els pots sifònics. Les buneres i calderetes de cobertes no transitables es netejaran, com a mínim, un cop a l'any.
- Un cop a l'any es revisaran els col·lectors penjats, es netejaran els pericons bunera i la resta de possibles elements de la instal·lació com pous de registre i bombes d'elevació.
- Cada 10 anys es procedirà a la neteja dels pericons a peu de baixant, de pas i sifònics o abans si s'aprecien olors.
- Cada 6 mesos es netejarà el separador de greixos i fangs si aquest existís.
- Es mantindrà l'aigua permanentment en les buneres, pots sifònics i sifons individuals per a evitar olors, així com es netejaran els de les terrasses i cobertes.

1.10 AIGÜES GRISES

Segons l'ordenança municipal per a l'estalvi d'aigua de Sant Cugat del Vallès, l'edifici constarà d'un sistema de recollida d'aigües grises.

A l'edifici aprofitarà l'aigua de dutxes, atès que el volum supera els 400 m³ anuals.

Aquest sistema està destinat exclusivament a reutilitzar l'aigua de dutxes i banyeres amb l'objectiu de reomplir les cisternes dels vàters.

1.10.1 DIMENSIONAT

Segons el punt VII de l'annex 1 de l'ordenança municipal per a l'estalvi d'aigua de Sant Cugat del Vallès, el consum mitjà d'aigua per a inodors que tenen incorporats sistemes d'estalvi d'aigua per complexos esportius es de 48 litres/usuari/dia.

Tenint en compte que l'ocupació dels vestuaris i lavabos serà menor que l'ocupació total de l'edifici i comptant que la producció d'aigües grises serà inferior a la demanda es calcula el següent:

- Demanda d'aigües grises per inodors = 493 usuaris/dia * 48 l/dia = 23.664 litres
- Producció d'aigües grises dutxes = 50 usos/dia * 10 litres/minut * 6 min = 3.000 litres

Tenint en compte que la demandada d'aigües grises als inodors es molt superior a la producció, que ja s'ha estimat alta, i que si tots els usuaris (de les activitats amb més ocupació) van al lavabo i tiren una cisterna plena (493 usuaris * 6 litres (cisterna plena) = 2.958 litres), s'opta per fer una acumulació de **3.000 litres**.

1.11 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

1.11.1 CÀLCULS JUSTIFICATIUS RESIDUALS

Tram	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Càcul hidràulic						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	0.75	33.31	18.00	75	8.46	0.45	3.78	34.98	3.25	69	75
6-7	1.35	2.41	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
6-8	1.51	2.16	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
6-9	1.61	2.02	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
6-10	1.46	2.23	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
6-11	1.63	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
6-12	1.53	2.13	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
14-15	4.97	2.31	18.00	110	8.46	0.45	3.78	40.02	1.20	104	110
15-16	1.51	2.14	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
15-17	1.34	2.42	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
15-18	1.50	2.15	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
15-19	1.60	2.02	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
15-20	1.45	2.23	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
15-21	1.61	2.00	3.00	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
14-22	0.90	16.38	0.50	32	0.23	1.00	0.23	-	-	26	32
28-29	13.14	2.00	-	50	1.41	1.00	1.41	-	-	44	50
28-30	0.94	17.55	7.00	110	3.29	1.00	3.29	22.03	2.39	104	110
30-31	1.74	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
30-32	0.99	3.50	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
27-33	2.09	8.66	4.00	75	1.88	1.00	1.88	34.50	1.64	69	75
33-34	0.62	3.02	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
33-35	0.94	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
26-36	1.44	30.79	7.00	110	3.29	1.00	3.29	19.17	2.91	104	110
36-37	0.96	3.48	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
36-38	0.98	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
38-39	0.70	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
25-40	2.52	19.63	4.00	75	1.88	1.00	1.88	27.90	2.20	69	75
40-41	0.98	2.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
40-42	0.69	2.83	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
24-43	1.28	5.00	2.00	40	0.94	1.00	0.94	-	-	34	40
44-45	2.56	2.00	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110
44-46	0.53	6.37	13.00	110	6.11	1.00	6.11	39.42	1.98	104	110
46-47	0.87	2.00	8.00	110	3.76	1.00	3.76	-	-	104	110
46-48	0.45	3.85	5.00	110	2.35	1.00	2.35	-	-	104	110

Abreviatures utilitzades											
L	Longitud mitja sobre plànols	Q _s	Cabal amb simultaneïtat (Q _b x k)								
i	Pendent	Y/D	Nivell d'ompliment								
UDs	Unitats de desguàs	v	Velocitat								
D _{min}	Diàmetre nominal mínim	D _{int}	Diàmetre interior comercial								
Q _b	Cabal brut	D _{com}	Diàmetre comercial								
K	Coeficient de simultaneïtat										

Connexió de servei 1

Tram	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Càlcul hidràulic						
					Q _b (l/s)	K	Q _s (l/s)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
1-2	1.58	2.87	78.50	125	38.31	0.23	8.94	49.92	1.62	119	125
2-3	2.52	12.40	36.50	110	17.16	0.29	4.95	29.20	2.37	105	110
3-4	4.54	2.00	36.50	110	17.16	0.29	4.95	47.78	1.22	105	110
4-5	5.13	2.00	36.50	110	17.16	0.29	4.95	47.78	1.22	105	110
5-13	1.90	2.43	18.50	110	8.70	0.41	3.55	37.61	1.20	105	110
13-14	3.71	2.43	18.50	110	8.70	0.41	3.55	37.61	1.20	105	110
2-23	5.91	2.00	42.00	125	21.15	0.35	7.36	49.39	1.35	119	125
23-24	1.78	2.05	24.00	110	12.69	0.43	5.40	49.88	1.26	105	110
24-25	5.33	2.00	22.00	110	11.75	0.45	5.32	49.81	1.24	105	110
25-26	1.88	2.00	18.00	110	9.87	0.53	5.19	49.12	1.24	105	110
26-27	2.70	2.08	11.00	110	6.58	0.67	4.39	44.14	1.20	105	110
27-28	1.75	2.00	7.00	110	4.70	1.00	4.70	46.36	1.21	105	110
23-44	0.17	144.04	18.00	110	8.46	0.71	5.98	17.39	5.98	105	110

Abreviatures utilitzades

L	Longitud mitja sobre plànols	Q _s	Cabal amb simultaneïtat ($Q_b \times k$)
i	Pendent	Y/D	Nivell d'ompliment
UDs	Unitats de desguàs	v	Velocitat
D _{min}	Diàmetre nominal mínim	D _{int}	Diàmetre interior comercial
Q _b	Cabal brut	D _{com}	Diàmetre comercial
K	Coeficient de simultaneïtat		

Connexió de servei 1

Pericons				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sort} (mm)	Dimensions comercials (cm)
4	4.54	2.00	110	50x50x50 cm
23	5.91	2.00	125	70x70x80 cm
27	2.70	2.08	110	50x50x55 cm
28	1.75	2.00	110	50x50x50 cm

Abreviatures utilitzades

Ref.	Referència en plans	ic	Pendent del col·lector
Ltr	Longitud entre pericons	D _{sort}	Diàmetre del col·lector de sortida

1.11.2 CÀLCULS JUSTIFICATIUS PLUVIALS

Canalons							
Tram	A (m ²)	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Càlcul hidràulic
54-55	87.31	9.53	0.50	200	110.00	1.00	- -
54-56	50.52	5.51	0.86	200	110.00	1.00	- -
59-60	131.01	14.30	0.50	200	110.00	1.00	- -
64-65	104.74	11.04	0.50	200	110.00	1.00	- -
64-66	60.92	6.42	0.86	200	110.00	1.00	- -
67-68	59.67	6.29	0.89	200	110.00	1.00	- -
67-69	105.98	11.17	0.50	200	110.00	1.00	- -
72-73	105.00	11.06	0.50	200	110.00	1.00	- -
75-76	105.00	11.06	0.50	200	110.00	1.00	- -

Abreviatures utilitzades

A	Àrea de descàrrega al canaló	I	Intensitat pluviomètrica
L	Longitud mitja sobre plànols	C	Coeficient d'escorrentia
i	Pendent	Y/D	Nivell d'ompliment
D _{min}	Diàmetre nominal mínim	v	Velocitat

Connexió de servei 2

Baixants (canalons)						
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Càlcul hidràulic	
					Q (l/s)	f
53-54	137.83	100	110.00	1.00	4.21	0.199
58-59	137.83	100	110.00	1.00	4.21	0.199
61-62	331.31	100	110.00	1.00	10.12	0.337
63-64	165.66	100	110.00	1.00	5.06	0.223
62-67	165.66	100	110.00	1.00	5.06	0.223
70-71	331.31	100	110.00	1.00	10.12	0.337
71-72	165.66	100	110.00	1.00	5.06	0.223
74-75	165.66	100	110.00	1.00	5.06	0.223

Abreviatures utilitzades

A	Àrea de descàrrega al baixant	Q	Cabal
D _{min}	Diàmetre nominal mínim	f	Nivell d'ompliment
I	Intensitat pluviomètrica	D _{int}	Diàmetre interior comercial
C	Coeficient d'escorrentia	D _{com}	Diàmetre comercial

Col·lectors								
Tram	L (m)	i (%)	D _{min} (mm)	Q _c (l/s)	Càcul hidràulic			
					Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
49-50	1.66	2.00	200	28.67	52.55	1.89	190	200
50-51	8.98	2.00	200	28.67	52.55	1.89	190	200
51-52	4.94	2.00	200	28.67	52.55	1.89	190	200
52-53	8.51	2.35	110	4.21	41.65	1.24	105	110
52-57	5.78	2.00	160	14.33	49.56	1.59	152	160
57-58	8.50	2.35	110	4.21	41.65	1.24	105	110
57-61	2.81	2.00	125	10.12	60.09	1.46	119	125
62-63	18.75	2.00	110	5.06	48.39	1.23	105	110
52-70	3.16	2.00	125	10.12	60.09	1.46	119	125
71-74	18.77	2.00	110	5.06	48.39	1.23	105	110

Abreviatures utilitzades						
L	<i>Longitud mitja sobre plànois</i>				Y/D	Nivell d'ompliment
i	<i>Pendent</i>				V	Velocitat
D _{min}	<i>Diàmetre nominal mínim</i>				D _{int}	Diàmetre interior comercial
Q _c	<i>Cabal calculat amb simultaneïtat</i>				D _{com}	Diàmetre comercial

Connexió de servei 2

Pericons				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sort} (mm)	Dimensions comercials (cm)
51	8.98	2.00	200	70x70x75 cm
52	4.94	2.00	200	70x70x65 cm
57	5.78	2.00	160	70x70x55 cm
61	2.81	2.00	125	50x50x50 cm
70	3.16	2.00	125	50x50x50 cm

Abreviatures utilitzades				
Ref.	<i>Referència en plans</i>			
Ltr	<i>Longitud entre pericons</i>			
	ic	<i>Pendent del col·lector</i>		
	D _{sort}	<i>Diàmetre del col·lector de sortida</i>		

2 MEMÒRIA DE FONTANERIA

2.1 COMPANYIA SUBMINISTRADORA D'AIGUA

El subministrament d'aigua el realitzarà la companyia d'Aigües de Barcelona.

2.2 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

2.2.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES

- Real Decret 732/2019, de 9 d'octubre març pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació Secció HS4 "Subministrament d'aigua" del Document Bàsic "Salubritat".
- R.D 21/2006, de 14 de febrer pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en el edificis.
- Normes i directrius particulars de la Companyia subministradora.
- R.I.T.E. Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els Edificis (Real Decret 1027/2007, de 20 de juliol de 2007).
- Decret 19/1997, de 4 de febrer, Reglament de sorolls i vibracions.
- R.D. 842/2002, de 2 d'agost, Reglament electrotècnic de baixa tensió i instruccions tècniques complementàries.
- R.D. 1138/90, Reglament d'abastament d'aigües potables.
- Decret 883/1975, Llei de protecció de l'ambient atmosfèric.
- Decret 152/2002, de 28 de maig, pel qual s'estableixen les condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Criteris per a la construcció de nous edificis per a centres docents públics, publicats pel Departament d'Educació de la Generalitat de Catalunya.
- Ordenança general d'higiene i seguretat en el treball (O.M.T. de 9 de març de 1971 del Ministeri de Treball).
- NTE-IFF, Norma tecnològica de l'edificació. 1973. Aigua Freda.
- NTE-IFC, Norma tecnològica de l'edificació. 1973. Aigua Calenta.
- UNE-EN ISO 9001 : Sistemes de gestió de qualitat.
- UNE 157001 : Criteris generals per la elaboració de projectes.
- Altres normes UNE referenciades en la reglamentació d'obligat compliment.
- UNE EN 274-1:2002 "Accesories de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 1: Requisitos".
- UNE EN 274-2:2002 "Accesories de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 2: Mètodes de ensayo".
- UNE EN 274-3:2002 "Accesories de desagüe para aparatos sanitarios. Parte 3: Control de calidad".
- UNE EN ISO 3822-2:1996 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 2: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las instalaciones de abastecimiento de agua y de la grifería. (ISO 3822-2:1995)".
- UNE EN ISO 3822-3:1997 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento

- de agua. Parte 3: Condiciones de montaje y de funcionamiento de las griferías y de los equipamientos hidráulicos en linea. (ISO 3822-3:1997)".
- UNE EN ISO 3822-4:1997 "Acústica. Medición en laboratorio del ruido emitido por la grifería y los equipamientos hidráulicos utilizados en las instalaciones de abastecimiento de agua. Parte 4: Condiciones de montaje y de funcionamiento de los equipamientos especiales. (ISO 382242:1975)".
 - UNE 19702:2002 "Grifería sanitaria de alimentación. Terminología".
 - UNE 19703:2003 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas".
 - UNE 19707:1991 "Grifería sanitaria. Especificaciones técnicas generales para grifos simples y mezcladores (dimensión nominal ½). PN 10. Presión dinámica mínima de 0,05 Mpa (0,5 bar)".
 - UNE EN ISO 12241:1999 "Aislamiento térmico para equipos de edificación e instalaciones industriales. Método de cálculo".
 - UNE EN 806-1:2001 "Especificaciones para instalaciones de conducción de agua destinada al consumo humano en el interior de los edificios. Parte 1: Generalidades".
 - UNE EN 816:1997 "Grifería sanitaria. Grifos de cierre automático PN 10".
 - UNE EN 1112:1997 "Duchas para griferías sanitarias (PN 10)".
 - UNE EN 1113:1997 "Flexibles de ducha para griferías sanitarias (PN 10)".
 - UNE 100151:1988 "Climatización. Pruebas de estanquidad de redes de tuberías".
 - UNE 100156:1989 "Climatización. Dilatadores. Criterios de diseño".
 - UNE 100171:1989 IN "Climatización. Aislamiento térmico. Materiales y colocación".

2.2.1.1 NORMES QUE HAN DE COMPLIR ELS MATERIALS DE FONTANERIA

- UNE EN ISO 15874-1:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 1: Generalidades".
- UNE EN ISO 15874-2:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 2: Tubos".
- UNE EN ISO 15874-3:2004 "Sistemas de canalización en materiales plásticos para instalaciones de agua caliente y fría. Polipropileno (PP). Parte 3: Accesorios".

2.2.2 BIBLIOGRAFIA

La bibliografia utilitzada per la elaboració del present projecte ha estat, principalment, els catàlegs comercials i tècnics dels principals fabricants.

2.2.3 PROGRAMARI DE CÀLCUL

Per a la realització dels càlculs necessaris s'han utilitzats fulls de càlcul tipus Excel dissenyats a mida per a les necessitats específiques d'aquest tipus d'instal·lacions.

2.3 DEFINICIONS I ABREVIATURES

AFS : Aigua freda sanitària.

ACS : Aigua calenta sanitària.

A.Ret: Aigua de retorn o recirculació.

Ascendents (o muntants): canonades verticals que enllacen el distribuïdor principal amb les instal·lacions interiors particulars o derivacions col·lectives.

Cabal instantani: volum d'aigua subministrat per unitat de temps.

Cabal instantani mínim: cabal instantani que han de rebre els aparells sanitaris amb independència de l'estat de funcionament.

Cabal simultani: cabal que es produeix pel funcionament lògic simultani d'aparells de consum o unitats de subministrament.

Comptadors divisionaris: aparells que mesuren els consums particulars de cada abonat i el de cada servei que així ho requereixi l'edifici. En general s'instal·laran sobre les bateries.

Comptador general: aparell que mesura la totalitat dels consums produïts a l'edifici.

Dipòsit d'acumulació: dipòsit que servirà bàsicament, en els grups de pressió, per a la succió d'aigua per les electrobombes corresponents sense fer-ho directament des de la xarxa exterior; de reserva quan el subministrament habitual sigui discontinu o insuficient.

Derivació d'aparell: canonada que enllaça la derivació particular o una de les seves ramificacions amb un aparell de consum.

Derivació particular: canonada que enllaça el muntant amb les derivacions d'aparell, directament o a través d'una ramificació.

Diàmetre nominal: número convencional que serveix de referència i forma part de la identificació dels diversos elements que s'acoblen entre si en una instal·lació, podent-ne referir al diàmetre interior o al diàmetre exterior. Venen especificats en les normes UNE corresponents a cada tipus de canonada.

Distribuïdor principal: canonada que enllaça els sistemes de control de la pressió i els muntants o derivacions.

Escomesa: canonada que enllaça la instal·lació general de l'edifici amb la xarxa exterior de subministrament.

Espessor nominal: número convencional que s'aproxima a l'espessor del tub.

Fluxor: element de descàrrega que disposa de tancament automàtic i que al ser accionat permet el pas d'un gran cabal durant el temps que estigui accionat.

Fluxor: clau, temporitzada, de tancament automàtic que al ser oberta es capaç de proporcionar un cabal d'aigua abundant en un breu període de temps, empleada generalment per substituir el dipòsit de descàrrega en els inodors i aparells empleats en serveis d'ús públic.

Grup de sobreelevació: equip que permet disposar d'una pressió major que la que proporciona la xarxa de distribució.

Instal·lació general: conjunt de canonades i elements de control i regulació que enllacen l'escomesa amb les instal·lacions interiors particulars i les derivacions col·lectives.

Instal·lació interior particular: part de la instal·lació compresa entre cada comptador i els aparells de consum de l'abonat corresponent.

Xarxa de canonades, claus i dipòsits que discorren per l'interior de la propietat particular, des de la clau de pas fins als corresponents punts de consum. Estarà composta de:

clau de pas: que permetrà el tall del subministrament a tota ella

derivacions particulars: tram de canalització compresa entre la clau de pas i els ramals d'enllaç

ramals d'enllaç: trams que connecten la derivació particular amb els distints punts de consum

punt de consum: tot aparell o equip individual o col·lectiu que requereixi subministrament d'aigua freda per a la seva utilització directa o per la seva posterior conversió en ACS.

Local humit: local en el que existeixen aparells que consumeixen aigua, alimentats per les derivacions d'aparell de la instal·lació interior particular.

Clau de pas: clau col·locada en el tub d'alimentació que pot tallar-se el pas de l'aigua fins la resta de la instal·lació interior.

Clau de registre: clau col·locada al final de l'escomesa per a que pugui tancar-se el pas de l'aigua fins la instal·lació interior.

Passamurs: orifici que es practica en el mur d'un tancament de l'edifici per al pas d'una canonada, de manera que aquesta quedi solta i permeti la lliure dilatació.

Pressió de prova: pressió manomètrica a la que es sotmet la instal·lació durant la prova d'estanqueïtat.

Pressió de servei: pressió manomètrica del subministrament d'aigua a la instal·lació en règim estacionari.

Pressió de treball: valor de la pressió manomètrica interna màxima per a la que s'ha dissenyat el tub, considerant un ús continuat de 50 anys.

Pressió nominal: número convencional que coincideix amb la pressió màxima de treball a 20 °C.

Prova de resistència mecànica i estanquitat: prova que consisteix en sotmetre a pressió d'una xarxa de canonades amb el fi de detectar ruptures en la instal·lació i falta d'estanqueïtat.

Purgat: consisteix en eliminar o evacuar l'aire de les canonades de la instal·lació.

Tub d'alimentació: canonada que enllaça la clau de tall general i els sistemes de control i regulació de la pressió o el distribuïdor principal.

Vàlvula de retenció: dispositiu que impedeix automàticament el pas d'un fluid en sentit contrari al normal funcionament de la mateixa.

Vàlvula de seguretat: dispositiu que s'obre automàticament quan la pressió del circuit puja per sobre del valor de tarat, descarregant l'excés de pressió a l'atmosfera. El seu escapament serà reconduït a desguàs.

2.4 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ I ELS SEUS ELEMENTS

2.4.1 GENERALITATS

La instal·lació de fontaneria es composarà de diverses parts.

Des de la xarxa de distribució sortirà una escomesa, on es col·locarà una clau de presa, una clau de registre i una clau de pas o clau general d'edifici. En aquesta darrera clau és on començarà el tub d'alimentació de l'edifici que enllaçarà amb la instal·lació interior de l'edifici.

La unió de l'escomesa amb el tub d'alimentació es realitzarà amb una clau de pas situada dins de l'edifici i en un pericó impermeabilitzat i de mesures reglamentaries.

Des de la clau de pas, sortirà el tub d'alimentació cap al comptador general únic.

El comptador estarà situat al interior d'un pericó amb les mesures fixades per la companyia subministradora o al interior d'una cambra equipada amb porta i pany de companyia i tindrà desaigua natural.

Al comptador i, abans d'entrar a la instal·lació, s'instal·larà una clau de tall d'abonat de fàcil accés per a aquest i una vàlvula de retenció a la sortida del mateix.

Els tipus de tub que s'utilitzarà per a cada zona de la instal·lació seran els següents:

Escomesa i tub d'alimentació	Polietilè d'alta densitat
Muntants, derivacions interior i d'aparells	Polipropilè

En els següents capítols es fa una descripció més detallada de cada una de les parts.

2.4.2 ESCOMESA

La connexió de l'escomesa la realitzarà la companyia subministradora.

El punt de connexió, per part de la companyia subministradora, es troba reflectit en la documentació gràfica.

2.4.3 INSTAL·LACIÓ GENERAL

La instal·lació interior general de l'edifici és la que es desenvolupa des de la clau de pas fins la instal·lació interior particular, contenint el tub d'alimentació i la bateria de comptadors divisionaris o comptador únic.

Serà realitzada per un instal·lador autoritzat per la Delegació Provincial del Ministeri d'Indústria.

2.4.4 CLAU DE PRESA

Es la clau que es troba situada sobre la conducció de la xarxa de distribució i obre pas a l'escomesa. La seva instal·lació permet fer preses a la xarxa i maniobres a les escomeses sense que la canonada deixi d'estar en servei. La clau de presa només podrà ser manipulada per la companyia subministradora.

2.4.5 CLAU DE REGISTRE

Es la clau que es troba situada sobre l'escomesa, en la via pública, prop l'edifici. La seva maniobra la realitzarà només la companyia subministradora o persona autoritzada sense que els abonats, propietaris ni terceres persones puguin manipular-la.

2.4.6 CLAU DE TALL GENERAL O CLAU GENERAL D'EDIFICI

Es la clau que es troba entre la unió de l'escomesa i el tub d'alimentació, a l'interior de l'edifici prop de la via pública. La seva missió es poder tallar el subministrament a l'edifici, sempre sota responsabilitat de l'abonat.

Quedarà allotjada en un pericó situat immediatament després del mur de l'immoble i coberta amb una tapa registrable i un desaigua natural, també anirà impermeabilitzada. Aquest pericó serà construït pel propietari. Com que es disposa d'armari o arqueta de comptador únic general, la clau s'ubicarà en el seu interior.

La col·locació de la clau de pas es troba reflectida en la documentació gràfica.

2.4.7 FILTRE DE LA INSTAL·LACIÓ GENERAL

S'instal·larà el filtre a continuació de la clau general de l'edifici. Com es disposa d'armari o arqueta de comptador únic general, el filtre s'ubicarà en el seu interior.

Aquest serà del tipus Y amb un llindar de filtratge comprés entre 25 i 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata, per evitar la formació de bactèries i autoneteja.

La col·locació del filtre es troba reflectida en la documentació gràfica.

2.4.8 VÀLVULA DE RETENCIÓ O ANTI-RETORN

La vàlvula de retenció o anti-retorn té com a objecte protegir la xarxa de distribució contra el retorn de possibles aigües brutes de la instal·lació de l'edifici i evitar la inversió del sentit del flux.

La seva instal·lació se situarà després abans de la clau de sortida del tub d'alimentació.

També s'instal·laran vàlvules de retenció o anti-retorn en els següents punts:
després dels comptadors

en els tubs d'alimentació no destinats a usos domèstics
abans dels aparells de refrigeració o climatització

2.4.9 ARMARI O PERICÓ DEL COMPTADOR GENERAL

El pericó està situat en una zona d'ús comú, accessible per a la seva possible manipulació i convenientment senyalitzat per a la seva identificació. En el present projecte, el comptador general estarà situat a l'interior d'un pericó.

En el seu interior es situaran la clau de tall general, el filtre, el comptador, una clau, l'aixeta o ràcord de prova, una vàlvula de retenció i una clau de sortida. La seva instal·lació es realitzarà en un pla paral·lel al terra.

La clau de sortida permetrà la interrupció del subministrament general de l'edifici. La clau de tall general i la de sortida serviran per el muntatge i desmuntatge del comptador general.

Les dimensions del pericó per al allotjament de l'equip de mesura i els elements de tall quedarà fixada per la companyia subministradora.

2.4.10 TUB D'ALIMENTACIÓ

Es la conducció que enllaça la clau de pas amb la bateria de comptadors o comptador general.

La seva instal·lació es realitzarà, sempre que sigui possible vista, i de no ser possible enterrada. Si va soterrada, es col·locaran registres almenys en els extrems i en el canvis de direcció.

El traçat dels tubs d'alimentació es troba reflectit en la documentació gràfica.

2.4.11 DISTRIBUÏDOR PRINCIPAL

És la canonada que enllaça els sistemes de control de la pressió i els muntants o derivacions. El seu traçat es realitza per zones d'ús comú. En cas d'anar encastada es col·locaran registres per a la seva inspecció i control de fuites, almenys en els seus extrems i en els canvis de direcció.

Es col·locaran claus de tall a totes les derivacions, de manera que en cas d'averia de qualsevol punt, no queda interromput tot el subministrament.

2.4.11.1 DERIVACIÓ PARTICULAR

La derivació particular és la xarxa que distribueix el subministrament dins l'edifici, des de la clau de sectorització de planta fins a cada derivació d'aparell.

El traçat de la derivació particular serà per el sostre. Aquests traçats s'aïllaran, segons l'apèndix 03.1 del RITE, amb escuma elastomèrica d'espessor mínim de 20mm per evitar condensacions en les canonades d'aigua freda, i pèrdues tèrmiques en les canonades d'aigua calenta. L'aïllament es col·locarà després de realitzar les proves d'estanqueïtat adients. El material de l'aïllament tindrà propietats de barrera de vapor.

Les canonades aniran suportades amb abraçadores d'acer galvanitzat, amb jutes de goma isofòniques.

La distància màxima entre suports és la següent:

Tram vertical : 1.80 m.

Tram horitzontal : 1.20 m.

Els circuits de canonades per AFS es separaran de les canonades d'ACS o calefacció com a mínim 4 cm, per evitar que les primeres no resultin afectades per el focus de calor. Quan ambdós circuits estiguin en un mateix pla vertical, el d'AFS anirà per sota del d'ACS.

Les canalitzacions d'aigua sempre aniran per sota de les canalitzacions elèctriques i de senyals, mantenint les distàncies estableertes en el REBT-2002, guardant com a mínim una distància en paral·lel de 30 cm.

Respecte a les conduccions de gas es separaran els circuits d'aigua com a mínim 3 cm dels primers.

Les canalitzacions es replantejaran en obra juntament amb la resta d'instal·lacions per ordenar la globalitat d'aquestes.

2.4.11.2 SECTORITZACIÓ

Quan la derivació particular entri en un recinte humit (cuina, lavabos) s'instal·larà una clau de pas dins del recinte humit en qüestió per sectoritzar la instal·lació.

2.4.11.3 DERIVACIONS D'APARELL

Es la derivació que connecta la derivació particular amb l'aparell a donar servei.

Les baixades al punt d'utilització es realitzaran encastades, amb tub corrugat de protecció de color blau per l'aigua freda, i de color vermell per l'aigua calenta.

En la documentació gràfica es reflecteixen els diàmetres de les diferents derivacions d'aparell.

2.4.11.4 AIGUA FREDA SANITÀRIA

Els principals elements consumidors d'AFS seran els rentamans, cisternes dels inodors i la dutxa del vestidor de personal. Els recintes humits seran els vestidors, lavabos públics i lavabo adaptat.

Les aixetes de lavabos seran mescladors temporitzades amb pulsació suau i tindran elements estalviadors d'aigua, com el regulador de cabal. Les aules d'infantil disposaran d'una prolongació de l'aixeta per a facilitar l'accessibilitat.

Les aixetes de les dutxes seran termostàtiques i temporitzades.

Les cisternes dels inodors disposaran de doble mecanisme de descàrrega o d'aturada, per tal de minimitzar el consum d'aigua.

2.4.11.5 ACS

La instal·lació s'ha projectat i s'executará per complir la norma UNE 100030 'Prevenció de la legionel·la en instal·lacions d'edificis'.

Segons condicions mínimes de subministrament del CTE-DB-HS4-2.1.3 la temperatura d'ACS en els punts de consum tindrà que està compresa entre 50 i 65°C. Es per això que tant l'acumulació com la distribució es fa 60°C.

2.4.11.5.1.1 PRODUCCIÓ I ACUMULACIÓ D'ACS

La xarxa d'ACS alimentarà tots els elements de la instal·lació, incloent rentamans i dutxes.

La producció d'aigua calenta sanitària es realitzarà de forma instantània mitjançant un sistema d'aerotèrmia que constarà d'una unitat exterior i un dipòsits d'inèrcia de 1000 litres.

La unitat de producció d'ACS té les següents característiques:

CARACTERÍSTIQUES BOMBES DE CALOR									
REF	MARCA	MODEL	POTÈNCIA CALORÍFICA Total (kW)	TEMP ACS (°C)	SCOPacs	MIDES Ample x Llarg x Alt(mm)	PES (Kg)	POTÈNCIA SONORA db(a)	TENSIÓ (V)
BC-01	Carrier	30AWH014P9	13,80	60,00	3.08	946x430x1375	1176	69	230V

2.4.11.6 AIGUA DE RECIRCULACIÓ

Tant en les instal·lacions individuals com en instal·lacions de producció centralitzada, la xarxa de distribució estarà dotada de la xarxa d'aigua de recirculació quan la longitud de la canonada d'impulsió d'A.C.S al punt més allunyat sigui igual o major de 15 metres.

S'ha previst un circuit de recirculació per el grup de valvuleria que produirà el circuit d'aigua de mescla per a la alimentació de les dutxes dels vestidors, per tal de garantir les condicions de salubritat exigides a la norma UNE 100030 'Prevenció de la legionel·la en instal·lacions d'edificis'.

La xarxa de recirculació discorrerà paral·lelament a la d'ACS.

2.5 DISPOSICIONS GENERALS

2.5.1 EXECUCIÓ DE LES XARXES DE CANONADES

2.5.1.1 CONDICIONS GENERALS

L'execució de xarxes soterrades atendrà a la protecció de les mateixes davant de fenòmens de corrosió, esforços mecànics i danys per la formació de gel en el seu interior. Aniran a una profunditat suficient per a evitar qualsevol tipus de perill i el canaló a on s'allotjarà tindrà un fons estable, sòlid i totalment exempt de pedres o qualsevol altre tipus de material que pugui perjudicar el tub. Les conduccions no podran estar en contacte directe amb el terreny, disposant sempre d'un adequat revestiment de protecció. Si fos necessari, a més del revestiment definit anteriorment, es realitzarà una protecció catòdica, amb ànodes de sacrifici i, si fos necessari, amb corrent impresa. El cobriment de la rasa es realitzarà amb materials que no danyin ni ataquin la canonada.

El traçat de les canonades vistes es realitzarà de forma neta i ordenada. Es protegiran correctament en el cas d'estar exposades a qualsevol tipus de possible deteriorament per cops fortuïts.

Les canonades ocultes o encastades discorreran preferentment per patis o cambres de fàbrica realitzats per el seu pas o prefabricats, sostres o terres tècnics, murs cortina o envans tècnics. No està permès el seu encastament a envans de totxo foradat senzill. Quan discorren per l'interior de conductes, aquests estaran correctament ventilats i contaran amb un sistema de buidat.

2.5.1.1.1 PREVENCIÓ I CONTROL DE LA LEGIONEL·LOSI

La xarxa d'aigua sanitària complirà els següents requisits, establerts pel decret 152/2002 pel qual s'estableixen les condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi:

- La xarxa interna d'aigua garantirà la total estanquitat, aïllament i la correcta circulació de l'aigua, evitant que s'estanqui.
- La xarxa interna ha disposarà d'un sistema de vàlvules de retenció que evitin retorns d'aigua per pèrdua de pressió o disminució del cabal subministrat, sempre que sigui necessari per tal d'evitar barreges d'aigua de diferents circuits, qualitats o ús.
- Les canonades d'aigua freda estaran prou allunyades de les d'aigua calenta perquè no hi pugui haver transferència de calor de les unes a les altres. La temperatura de l'aigua freda no superarà els vint graus.
- La temperatura de l'aigua en el circuit d'aigua calenta no serà inferior a 50°C en el punt més allunyat del circuit o a la canonada de retorn a l'acumulador. La instal·lació permetrà que l'aigua arribi a una temperatura de 70°C.
- Els dipòsits estan situats en llocs accessibles per a la inspecció, neteja, desinfecció i pressa de mostres i estan tapats amb una coberta impermeable que ajusta perfectament i que permet l'accés a l'interior. Els dipòsits situats a l'aire lliure estan aïllats tèrmicament. Els dipòsits de cua, seran independents i dotats de vàlvules antiretorn per tal que l'aigua d'aquest dipòsit no pugui entrar a la xarxa interna.
- Els acumuladors estan situats en llocs accessibles per a la inspecció, neteja, desinfecció i presa de mostres.
- Els materials en contacte amb l'aigua han de ser capaços de resistir l'acció de la temperatura i dels desinfectants. S'han d'evitar els que afavoreixin el creixement de microorganismes.

2.5.1.2 SEPARACIONS RESPECTE D'ALTRES INSAL·LACIONS

Les xarxes de canonades d'aigua sanitària s'executarán respectant les següents separacions entre elles i respecte d'altres instal·lacions:

- El traçat de canonades d'AFS es realitzarà de tal manera que no resultin afectades per els focus de calor, per tant han de discórrer sempre separades de les canalitzacions d'aigua calenta (ACS o calefacció) a una distància de 4 cm, com a mínim. Quan les dues canonades estiguin en un mateix pla vertical, la d'aigua freda ha d'anar sempre per sota de la d'aigua calenta.
- Les canonades han d'anar per sota de qualsevol canalització o element que contingui dispositius elèctrics o electrònics, així com de qualsevol xarxa de telecomunicacions, guardant una distància en paral·lel de almenys 3 cm.
- Amb respecte a les conduccions de gas es guardarà almenys una distància de 3 cm.

2.5.1.3 UNIONES I JUNTES

Les unions dels tubs entre si i d'aquests amb la resta d'accessoris es farà d'acord amb els materials en contacte i de manera que l'execució de les operacions es durà a terme de forma que no es provoquin pèrdues d'estanqueïtat a les unions. Per tant, les unions dels tubs seran estanques.

Les unions dels tubs resistiran correctament la tracció, o bé la xarxa la absorbirà mitjançant l'establiment de punts fixes, i en canonades soterrades mitjançant estreps i recolzaments situats a corbes i derivacions.

Les unions dels tubs plàstics es realitzaran seguint les instruccions del fabricant.

2.5.1.4 PROTECCIONS

2.5.1.4.1 PROTECCIONS CONTRA LA CORROSIÓ

Els tubs soterrats o encastats disposaran de revestiments adequats segons el material del primer.

Els tubs d'acer aniran recoberts per revestiments de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà

Els tubs de coure aniran recoberts amb revestiments de plàstic

Els tubs de fundició aniran recoberts amb revestiments de pel·lícula continua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincat amb recobriment de cobertura.

Tota conducció exterior i a l'aire lliure anirà protegida.

2.5.1.4.2 PROTECCIONS CONTRA LES CONDENSACIONS

Tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, s'ha considerat la possible formació de condensacions a la seva superfície exterior. Per aquest motiu es col·locarà un element separador de protecció, no necessàriament aïllant però si amb la capacitat d'actuar com a barrera de vapor.

Es consideren vàlids els materials que compleixin la UNE 100 171:1989.

2.5.1.4.3 PROTECCIONS TÈRMİQUES

Per a altes temperatures s'utilitzaran materials que compleixin la norma UNE 100 171:1989 com a aïllament tèrmic.

En el cas de que la temperatura exterior de l'espai per a on passa la xarxa pugui assolir valors capaços de congelar l'aigua del seu interior, s'aïllarà tèrmicament amb el corresponent aïllament, segons material i diàmetre del tub. Es consideren adequats els indicats a la norma UNE EN ISO 12 241:1999.

2.5.1.4.4 PROTECCIONS CONTRA ESFORÇOS MECÀNICS

Quan una canonada travessi qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pugui transferir esforços perjudicials de tipus mecànic, es col·locarà una funda o beina, també de secció circular, de major diàmetre i suficientment resistent.

Quan una canonada travessi, en superfície o encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, es col·locarà un element o dispositiu dilatador, de forma que els possibles moviments estructurals no li transmetin esforços de tipus mecànic.

La suma dels cops d'ariet i de pressió de repòs no sobrepassarà la sobrepressió de servei admissible. La magnitud del cop d'ariet positiu en el funcionament de les vàlvules i aparells mesurat immediatament abans d'aquests, no sobrepassarà els 2 bar, el cop d'ariet negatiu no podrà baixar per sota del 50% de la pressió de servei.

2.5.1.4.5 PROTECCIONS CONTRA SOROLLS

Com a norma general:

Els forats o patis, tant horitzontals com verticals, per on discorren les conduccions estaran situats en zones comuns

A la sortida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles per a atenuar la transmissió del soroll i les vibracions de tota la xarxa de distribució .

Les suports i elements penjats per als trams de la xarxa interior amb tubs metàl·lics que transportin l'aigua a velocitats de 1,5 a 2 m/s seran antivibratoris. S'utilitzaran ancoratges i guies flexibles que estiguin rígidament units a l'estructura de l'edifici.

2.5.1.5 ACCESSORIS

2.5.1.5.1 GRAPES I ABRAÇADORES

La col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es realitzarà de tal forma que les canonades quedin perfectament alineades, respectin les distàncies exigides i no transmetin sorolls i/o vibracions a l'edifici.

El tipus de grapa o abraçadora serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Si la velocitat del tram corresponent es igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre la abraçadora i el tub.

2.5.1.5.2 SUPORTS

Els col·locaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els propis tubs o les seves unions.

No es permet l'ancoratge a cap element de tipus estructural, sempre i quan no sigui possible una altre solució.

Si la velocitat del tram corresponent es igual o superior a 2 m/s, s'interposarà un element de tipus elàstic semirígid entre el suport i el tub, inclòs quan es tracti de suports que agrupen diversos tubs.

La màxima separació que hi haurà entre suports dependrà del tipus de canonada, del seu diàmetre i de la seva posició a la instal·lació.

2.5.2 INSTAL·LACIONS INTERIORS

Es prohibeix la instal·lació de qualsevol classe d'aparells o dispositius que, per la seva constitució o modalitat d'instal·lació facin possible la introducció de qualsevol fluid en les instal·lacions interiors o el retorn, voluntari o fortuit, de l'aigua de les esmentades instal·lacions.

Es prohibeix la unió directa de la instal·lació d'aigua a una conducció d'evacuació d'aigües utilitzades.

Es prohibeix establir unions entre les conduccions interiors empalmades a les xarxes de distribució pública i altres instal·lacions.

En una canalització unida directament a la xarxa de distribució pública, es prohibeix la circulació alternativa d'aigua de l'esmentada distribució i d'aigua d'un altre origen.

L'aigua de la distribució pública i la d'altres procedències hauran de circular per conduccions diferents que no tinguin cap punt dunió.

Els elements de subjecció en instal·lacions vistes seran brides o grapes separades segons la norma ITIC, de manera que no flexin més de 2 mm.

Quan calgui travessar elements constructius es farà amb passamurs o passa forjats de plàstic, permetent que el tub es mogui però sense que es pugui danyar.

A les derivacions individuals les exigències generals per a l'encastament són:

Els tubs no s'encastaran en envans de 5 cm. El mínim seran 7 cm en parets lleugeres i 10 cm en parets normals.

Caldrà evitar l'encastament en pilars. Si fos necessari, es follarà amb morter i després es farà la regata.

El tub d'escomesa es passarà enterrat.

Els tubs no passaran mai per la cambra d'aire d'una paret.

No es passaran els tubs d'aigua pel terra.

Si els muntants no poden anar per façana ni encastats, es posaran en un armari registrable.

Els tubs de distribució es passaran pel sobre de portes i finestres.

2.5.2.1 DISPOSICIONS RELATIVES ALS APARELLS

A les dutxes, lavabos, piques, rentadores, dipòsits i, en general, tots els recipients i aparells que de forma habitual s'alimentin directament de la distribució d'aigua, el nivell inferior de l'arribada de l'aigua haurà de caure lliurement a 20 mm, com a mínim, del nivell màxim del sobreeixidor.

Es prohibeix l'alimentació inferior, és a dir, l'entrada d'aigua per la part inferior del recipient.

Es prohibeix llençar o deixar caure en un recipient qualsevol l'extremitat lliure de les prolongacions, flexibles o rígides, empalmades a la distribució pública.

Les dutxes de mà, l'extremitat lliure de les quals pugui caure accidentalment a la dutxa, estarà equipada amb un dispositiu antiretorn, acceptat per al Delegació Provincial del Ministeri d'Indústria.

A part, d'acord amb el decret 21/2006, de 14 de febrer, pel qual es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis, els aparells hauran de complir les següents condicions:

- Les vàlvules de descàrrega, que hauran de situar-se a 200 mm, com a mínim, per sobre del límit superior dels sanitaris, estaran equipades amb un dispositiu d'aspiració d'aire destinat a impedir qualsevol retorn de l'aigua. La secció de pas d'aire a través de les vàlvules d'aspiració no podrà ser en cap punt inferior a un centímetre quadrat i haurà d'estar sempre lliure.
- Les aixetes de lavabos, bidets i aigüeres, així com els equips de dutxa estaran dissenyats per economitzar aigua o disposaran d'un mecanisme economitzador. En qualsevol cas, obtindran un cabal màxim de 12 litres per minut havent de donar un mínim de 9 litres per minut a una pressió dinàmica mínima d'utilització superior a 1 bar.
- Les cisternes dels inodors disposaran de mecanismes de doble descàrrega o de descàrrega interrompible.

- S'instal·laran preses d'AFS i d'ACS per a les rentadores i rentaplats per a permetre la possibilitat d'instal·lar equips bitèrmics i reduir el consum energètic.
- En edificis d'ús docent, sanitari o esportiu, les aixetes dels lavabos i dutxes disposaran obligatòriament de mecanismes temporitzadors o bé detectors de presència per al seu funcionament.

2.5.2.2 DISPOSITIUS PER IMPEDIR EL RETORN

Es col·locaran sistemes antireturn per evitar la inversió del sentit del flux en els següents punts:

Després dels comptadors

A la base dels muntants

Abans de l'equip de tractament d'aigües

Als tubs d'alimentació no destinats a usos domèstics

Abans dels aparells de refrigeració o climatització

Les instal·lacions de subministrament d'aigua no es podran connectar directament a instal·lacions d'evacuació ni a instal·lacions de subministrament d'aigua provinents d'un altre origen que no sigui la xarxa pública.

Els dispositius d'antireturn es col·locaran combinats amb aixetes de buidat de forma que sempre sigui possible buidar qualsevol tram de la xarxa.

2.6 CÀLCUL DE CABALS

Per a la redacció del present projecte, s'han pres com a premisses de disseny les següents dades.

2.6.1 CARACTERÍSTIQUES DE LA XARXA DE DISTRIBUCIÓ D'AIGUA

Segons la informació facilitada per la companyia d'aigües, la xarxa de distribució d'aigua presenta els següents paràmetres a l'emplaçament de l'immoble :

Pressió disponible en escomesa : Suficient.

Cabal disponible: Suficient i regular.

Fluctuació de pressió en escomesa : 20 %.

Alçada màxima des de l'escomesa 3,5 metres.

Temperatura de l'aigua d'entrada 12°C.

2.6.2 CABAL INSTAL·LAT

Per al càlcul del cabal instal·lat s'ha fet servir les instruccions de la taula 2.1 de la Secció HS 4 del Codi Tècnic a on s'indiquen els cabals instantanis mínims per a cada tipus d'aparell:

Tipus d'aparell	Cabal instantani mínim AFS (l/s)	Cabal instantani mínim ACS (l/s)
Lavabo	0,10	0,065
Dutxa	0,20	0,10
Inodor amb cisterna	0,10	-
Aiguera no domèstica	0,30	0,20

Abocador	0,20	-
----------	------	---

Així, en funció d'aquests consums i del nombre d'aparells existent s'arriba directament a les dades sobre el cabal instal·lat que apareixen a l'apartat de justificació de càlculs de hidràulics.

2.6.3 DIMENSIONAT DEL TRAMS

El dimensionat de la xarxa es realitzarà a partir del dimensionat de cadascun dels trams, i per això es partirà del circuit considerant com més desfavorable que serà aquell que conti amb la major pèrdua de pressió deguda tant al fregament com a la seva alçada geomètrica.

El dimensionat dels trams es realitzarà d'acord al següent procediment:

El cabal màxim de cada tram serà igual a la suma dels cabals dels punts de consum alimentats d'acord amb la taula del anterior apartat.

S'establiran els coeficients de simultaneïtat de cada tram d'acord amb un criteri adequat.

Es determinarà el cabal de càlcul de cada tram com a producte del cabal màxim per el coeficient de simultaneïtat corresponent.

Elecció d'una velocitat de càlcul compresa entre els següents intervals

Canonades metàl·liques: entre 0,50 i 2,00 m/s

Canonades termoplàstiques i multicapes: entre 0,50 i 3,50 m/s

Obtenció del diàmetre corresponent a cada tram en funció del cabal i de la velocitat.

2.6.3.1 COEFICIENT DE SIMULTANEÏTAT

El coeficient de simultaneïtat s'ha calculat mitjançant la següent expressió :

On :

K_v = Coeficient de simultaneïtat entre els aparells.

n = Número d'aparells instal·lats.

Q_{max} = Cabal màxim previsible (l/s) d'aigua freda.

$SumQ$ = Suma del cabal instantani mínim d'aigua freda dels aparells instal·lats (l/s).

2.6.3.2 DIMENSIONAT DE LES DERIVACIONS A RECINTES HUMITS I RAMALS D'ENLLAÇ

Els ramals d'enllaç als aparells domèstics es dimensionaran conforme els valors que apareixen a la següent taula

Diàmetres mínims de derivacions als aparells		
	Diàmetre nominal dels ramal d'enllaç	
Aparell o punt de consum	Tub d'acer ('')	Tub de coure o plàstic (mm)
Lavabo, bidet	1/2	12
Dutxa	1/2	12
Inodor amb cisterna	1/2	12

Abocador	3/4	20
----------	-----	----

2.6.4 DIMENSIONAT DE LA XARXA D'ACS

2.6.4.1 DIMENSIONAT DE LES XARXES D'IMPULSIÓ D'ACS

Per al circuit d'impulsió d'ACS es segueix el mateix criteri establert en els apartats anteriors per el càlcul de les xarxes d'AFS.

2.6.4.2 DIMENSIONAT DE LA XARXA DE RETORN D'ACS (A.RET)

Per a determinar el cabal que circula per el circuit de retorn s'estima que a l'aixeta més allunyada, la pèrdua de temperatura serà com a màxim de 3°C des de la sortida de l'acumulador o intercanviador.

Es considera que es circularà com a mínim el 10% de l'aigua d'alimentació. De qualsevol manera, el diàmetre interior mínim de la xarxa de recirculació serà de 16 mm.

A continuació es descriuen els diàmetres en funció del cabal recirculat:

Relació entre diàmetre de canonada i cabal recirculat d'ACS	
Diàmetre de la canonada (polades)	Cabal recirculat (l/h)
1/2	140
3/4	300
1	600
1 1/4	1.100
1 1/2	1.800
2	3.300

2.7 CÀLCUL DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ha calculat tenint en compte els paràmetres esmentats anteriorment i amb l'objectiu d'obtenir els següents paràmetres de funcionament:

Velocitat de càlcul del fluid:

- Canonades metà·liques: entre 0,50 i 2,00 m/s
- Canonades termoplàstiques: entre 0,50 i 3,50 m/s
- A zones interiors: entre 0,5 i 1,5 m/s
- A la resta de zones: entre 0,5 i 2 m/s

Pressió mínima:

- 100 kPa per a aixetes comuns
- 150 kPa per a fluxors i escalfadors
- La pressió en qualsevol punt no superarà els 500 kPa

Com a resultat de tots els càlculs realitzats, s'obté el dimensionat específic per a cada un dels elements de la instal·lació que apareix a la documentació gràfica.

En els plànols corresponents també apareixen aquests paràmetres així com també la posició de cada element i el traçats dels tubs.

2.7.1 VELOCITAT DEL FLUID

Per tal reduir els sorolls generats per la instal·lació d'aigua, s'han calculat les canonades de tal manera que la velocitat del fluid a les zones interiors estigui dintre del marge de 0,5 m/s a 1,5 m/s i a la resta de zones estigui entre 0,5 m/s i 2 m/s. Els càlculs de velocitat del fluid s'han realitzat utilitzant la formula :

$$Q = V \cdot S \Rightarrow D = \sqrt{\frac{4000 \cdot Q}{\pi \cdot V}}$$

On :

Q = Cabal màxim previsible (l/s).

V = Velocitat de hipòtesis (m/s).

D = Diàmetre interior (mm).

2.7.2 PÈRDUVA DE CÀRREGA

S'ha dimensionat la instal·lació per tal que la pèrdua de càrrega en els punts de utilització sigui tal que asseguri una pressió que es mantingui en el marge de 15 mcda a 45 mcda en els receptors.

Per al càlcul de la pèrdua de càrrega s'ha emprat la formula empírica de Prandtl-Colebrook :

$$V = -2\sqrt{2gD \cdot I} \log_{10}\left(\frac{k_a}{3'71D} + \frac{2'51\nu}{D\sqrt{2gD \cdot I}}\right)$$

On :

V = Velocitat del aigua (m/s).

D = Diàmetre interior del tub (m).

I = Pèrdua de càrrega lineal (m/m).

ka = Rugositat uniforme equivalent (m).

nu = Viscositat cinemàtica del fluid (m²/s).

g = Acceleració de la gravetat (m²/s).

i la formula de pèrdues de càrrega totals :

$$J_T = J_U \cdot (L + L_{eq}) + \Delta H$$

On :

JT = Pèrdua de càrrega total en el tram (mcda).

JU = Pèrdua de càrrega unitària (mcda/m).

L = Longitud del tramo (m).

Leq = Longitud equivalent dels accessoris del tramo (m).

DH = Diferencia de cotes (m).

Per determinar la pèrdua de càrrega en els accessoris s'ha utilitzat la següent relació L/D :

Accessori	L/D
Colze a 90°	45
Colze a 45°	18
Corba a 180°	150
Corba a 90°	18
Corba a 45°	9
Te Pas directe	16
Te derivació	40
Creu	50

2.8 ASSAIGS I VERIFICACIONS

2.8.1 PROVES DE LES INSTAL·LACIONS INTERIORS

Tots els elements i accessoris que integren les instal·lacions seran objecte de les proves reglamentaries.

L'empresa instal·ladora està obligada ha efectuar les proves de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els seus components vistos i accessibles per el seu control.

Abans de procedir a l'encastament dels tubs, l'empresa instal·ladora haurà d'efectuar les proves de resistència mecànica i d'estanqueïtat. Aquestes proves s'efectuaran amb pressió hidràulica:

Seran objecte d'aquest prova tots els tubs, elements i accessoris que integren la instal·lació de fontaneria.

La prova s'efectuarà a 20 kg/cm². Per iniciar la prova s'omplirà d'aigua tota la instal·lació mantenint obertes les aixetes terminals fins que es tingui la seguretat de que la purga ha estat completa i no queda gens d'aire. Aleshores es tancaran totes les aixetes que han servit de purga així com la de la font d'alimentació. Tot seguit s'utilitzarà la bomba, que ja estarà connectada i es mantindrà en funcionament fins a assolir la pressió de prova. Un cop assolida, es tancarà la clau de pas de la bomba. Es procedirà a fer un reconeixement de tota la instal·lació per assegurar-se de que no existeix cap pèrdua.

Tot seguit es disminuirà la pressió fins arribar a la de servei, amb un mínim de 6 kg/cm² i es mantindrà aquesta pressió durant quinze minuts. Es donarà per bona la instal·lació si durant aquest temps la lectura del manòmetre ha restat constant. El manòmetre a utilitzar en aquesta prova haurà d'apreciar amb claredat, les dècimes de kg/cm².

Les pressions esmentades anteriorment, es refereixen a nivell de carrer.

Tots els materials, accessoris i elements de les instal·lacions hauran d'estar homologats oficialment. Els dubtes i discrepàncies que puguin sorgir al respecte seran resoltes per les Delegacions Provincials del Ministeri d'Indústria.

2.8.2 PROVES PARTICULARS DE LES INSTAL·LACIONS D'ACS

Per a les instal·lacions de preparació d'ACS es realitzaran les següents proves de funcionament:

Medició de cabal i temperatura en els punts d'aigua.

Obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada una vegada oberts el nombre d'aixetes estimades per la simultaneïtat.

Comprovació del temps que triga l'aigua a sortir a la temperatura de funcionament una vegada realitzat l'equilibrat hidràulic de les diferents ramificacions de la xarxa de retorn i obertes una a

una l'aixeta més allunyada de cadascun dels ramals, sense obrir cap aixeta durant les últimes 24 hores.

Medició de temperatures a la xarxa.

Amb l'acumulador a règim, comprovació amb termòmetre de contacte de les temperatures del mateix, a la seva sortida i a les aixetes. La temperatura de retorn no serà inferior en 3°C a la sortida de l'acumulador.

2.9 MANTENIMENT I CONSERVACIÓ

2.9.1 INTERRUPCIÓ DEL SERVEI

- En les instal·lacions d'aigua de consum humà que no hagin entrat en servei després de 4 setmanes des de la seva finalització, o aquelles que romanguin fora de servei més de 6 mesos, es tancarà la seva connexió i es procedirà al seu buidat.
- Les escomeses que no siguin utilitzades immediatament després de la seva finalització o que estiguin aturades temporalment, han de tancar-se en la conducció d'abastament. Les escomeses que no s'utilitzin durant 1 any han de ser tapades.

2.9.2 NOVA POSADA EN SERVEI

- En instal·lacions de descalcificació s'haurà d'iniciar una regeneració per engegada manual.
- Les instal·lacions d'aigua de consum humà posades fora de servei i buides provisionalment han de ser rentades a fons per a la nova posada en servei. Per a aquesta tasca es podrà seguir el procediment següent.
 - Per a la omplerta de la instal·lació s'obriran al principi només una mica les claus de tall, començant per la clau de tall principal. A continuació, per a evitar cops d'ariet i danys, es purgaran d'aire durant un temps les conduccions per obertura lenta de cada una de les claus de presa, començant per la mes allunyada o la que estigué situada més alta, fins que no surti més aire. Tot seguit s'obriran totalment les claus de tall i es rentaran les conduccions;
 - Un cop omplertes i rentades les conduccions i amb totes les claus de presa tancades, es comprovarà l'estanquitat de la instal·lació per control visual de totes les conduccions accessibles, connexions i dispositius de consum.

2.9.3 MANTENIMENT DE LES INSTALACIONS

- Les operacions de manteniment relatives a les instal·lacions de fontaneria recolliran detalladament les prescripcions contingudes per a aquestes instal·lacions en el Reial Decret 865/2003 sobre criteris higiènics i sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losis, i particularment tot el referit al seu Annex 3 .
- Els equips que necessitin operacions periòdiques de manteniment, com elements de mesura, control, protecció i maniobra, així com vàlvules, comportes, unitats terminals, que hagin de quedar ocults, es situaran en espais que permetin l'accessibilitat.
- S'aconsella situar les canonades en llocs que permetin l'accessibilitat en tot el seu recorregut per a facilitar la inspecció de les mateixes i dels seus accessoris.
- En el cas de comptabilització del consum mitjançant bateria de comptadors, els muntants fins cada derivació particular es considerarà que formen part de la instal·lació general, a efectes de conservació i manteniment perquè discorren per les zones comuns de l'edifici.

2.10 CÀLCULS HIDRÀULICS

A la següent plana s'adjunten els càlculs justificatius de la instal·lació de fontaneria, tant l'AFS com per l'ACS.

Acometida

Tramo										Caudal Caudal		Dimensiones tubería		Diámetro int.	Velocidad	Pérdida de carga/m	Presión inicial	Presión final	
Aparatos del tramo										Num.	Coeff.	Caudal	Caudal						
Inicio	Final	Lavabo	Ducha	Inodoro con cisterna	Grifo aislado	Vertedero	Num.	Aparells	Coef.	Caudal Simult.	Instal.	Caudal Simult.	(l/s)	(m³/h)	(mm)	(mm/s)	(mcda/m)	(mcda)	(mcda)
0	1	3	12	3	1	1	20	0,23	3,35	0,77	0,77	2,767	40 x 5,5		29	1,163539	0,058791	30	30

Red interior AFS

Tramo										Caudal Caudal		Dimensiones tubería		Diámetro int.	Velocidad	Pérdida de carga/m	Longitud del tramo	Pérdida en tramo	Presión inicial	Presión final		
Aparatos del tramo										Num.	Coeff.	Caudal	Otro									
Inicio	Final	Lavabo	Ducha	Inodoro con cisterna	Grifo garaje	Vertedero	Num.	Aparells	Coef.	Caudal Simult.	Instal.	Caudal	H (m)	(l/s)	(m³/h)	(mm)	(mm/s)	(mcda/m)	(mcda)	(mcda)		
1	2	7	12	3	1	1	24	0,21	3,80	0,79	0	1	0,79	2,852	40 x 5,5	29	1,20	0,06	42	2,60717	30	26,3928
2	3	7	12	3	1	1	24	0,21	3,80	0,79	0	3	0,79	2,852	40 x 5,5	29	1,20	0,06	22	1,36566	26,3928	22,0272
3	4	4	6	2	1	1	14	0,28	2,20	0,61	0	0	0,61	2,197	40 x 5,5	29	0,92	0,04	1	0,03902	22,0272	21,9881
4	5	4	6	2	0	1	13	0,29	2,00	0,58	0	0	0,58	2,078	32 x 4,4	23,2	1,37	0,10	1	0,10325	21,9881	21,8849
5	6	3	6	1	0	0	10	0,33	1,60	0,53	0	0	0,53	1,905	32 x 4,4	23,2	1,26	0,09	1	0,08965	21,8849	21,7952
6	7	1	6	1	0	0	8	0,38	1,40	0,53	0	0	0,53	1,905	32 x 4,4	23,2	1,25	0,09	6	0,53043	21,7952	21,2648
7	8	0	6	0	0	0	6	0,45	1,20	0,54	0	0	0,54	1,932	32 x 4,4	23,2	1,27	0,09	2	0,1813	21,2648	21,0835
8	9	0	3	0	0	0	3	0,71	0,60	0,42	0	0	0,42	1,527	32 x 4,4	23,2	1,00	0,06	3	0,1792	21,0835	20,9043
9	10	0	2	0	0	0	2	1,00	0,40	0,40	0	0	0,40	1,44	32 x 4,4	23,2	0,95	0,05	1	0,05382	20,9043	20,8505
10	11	0	1	0	0	0	1	1,00	0,20	0,20	0	-1,5	0,20	0,72	25 x 3,5	18	0,79	0,05	4	0,21377	20,8505	22,1367
5	12	1	0	1	1	1	4	0,58	0,60	0,35	0	0	0,35	1,247	32 x 4,4	23,2	0,82	0,04	11	0,45929	21,8849	21,4256
12	13	1	0	1	0	0	2	1,00	0,20	0,20	0	0	0,20	0,72	25 x 3,5	18	0,79	0,05	4	0,21377	21,4256	21,2118
13	14	1	0	0	0	0	1	1,00	0,10	0,10	0	-1,5	0,10	0,36	16 x 2,2	11,6	0,95	0,13	2	0,25959	21,2118	22,4532
13	15	0	0	1	0	0	1	1,00	0,10	0,10	0	-1,5	0,10	0,36	16 x 2,2	11,6	0,95	0,13	4	0,51718	21,2118	22,1947
12	16	0	0	0	0	0	1	1,00	0,20	0,20	0	0	0,20	0,72	25 x 3,5	18	0,79	0,05	2	0,10688	21,4256	21,3187
6	17	2	0	0	0	0	2	1,00	0,20	0,20	0	0	0,20	0,72	25 x 3,5	18	0,79	0,05	2	0,10688	21,7952	21,6884
17	18	1	0	0	0	0	0	1	1,00	0,10	0	-1,5	0,10	0,36	16 x 2,2	11,6	0,95	0,13	3	0,38788	21,6884	22,8005

Red interior ACS

Tramo										Caudal Caudal		Dimensiones tubería		Diámetro int.	Velocidad	Pérdida de carga/m	Longitud del tramo	Pérdida en tramo	Presión inicial	Presión final
Aparatos del										Num.	Coeff.	Caudal	Otro							
Inicio	Final	Lavabo	Ducha	Num.	Aparells	Coef.	Caudal	Caudal	Otro	Cabral	H (m)	(l/s)	(m³/h)	(mm)	(mm/s)	(mcda/m)	(mcda)	(mcda)	(mcda)	
1	2	7	12	19	0,24	1,66	0,39	0	2	0,39	1,404	32 x 4,4	23,2	0,92	0,05	19	0,97825	25	22,0217	
2	3	4	6	10	0,33	0,86	0,29	0	0	0,29	1,032	25 x 3,5	18	1,13	0,10	1	0,10076	22,0217	21,921	
3	4	2	6	8	0,38	0,73	0,28	0	0	0,28	0,993	25 x 3,5	18	1,08	0,09	2	0,18835	21,921	21,7326	
4	5	1	6	7	0,41	0,67	0,27	0	0	0,27	0,977	25 x 3,5	18	1,07	0,09	6	0,54912	21,7326	21,1835	
5	6	0	6	6	0,45	0,60	0,27	0	0	0,27	0,									

3.3 EXIGÈNCIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Aquest apartat correspon a l'apartat 'b)' de la documentació justificativa necessària de la IT 1.1.3.

L'Edifici s'ha dotat d'un sistema de ventilació per l'aportació del suficient cabal d'aire exterior que eviti, en els recintes en els que es realitzi alguna activitat humana, la formació elevada de concentracions de contaminants. Per al disseny de la instal·lació s'han seguit els criteris i paràmetres establerts en la norma UNE-EN 13779:2005: "Ventilación de edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de los sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos", i que es justifiquen seguidament.

Mes concretament, s'ha previst un sistema de ventilació a cabal variable, que regularà la impulsió d'aire de ventilació en funció del grau d'ocupació de persones a cadascun dels espais de l'edifici. La regulació del cabal es realitzarà mitjançant comportes de regulació de cabal automàtiques. Aquestes seran accionades a través del sistema de control centralitzat de l'edifici.

La ventilació de l'edifici es realitza mitjançant una unitat rooftop per les pistes i un recuperador de calor per la zona de vestidors, incloent sala polivalent, recepció i passadís. També hi ha una caixa de ventilació per fer l'extracció dels locals humits i de manteniment.

A continuació es mostren les característiques dels equips de tractament d'aire primari:

Id	Espai	Marca i model	Potència	Potència	Cabal nominal	Pressió
			frigorífica	calorífica	[kW]	[kW]
RF01	Pistes	Carrier 50UPV090	84,80	92,10	13.000	400
RE01	Zona vestuaris	S&P CADB-HE-16-SC-V	-	-	1.251	100
EX01	Locals tècnics	S&P CAB-315 ECOWATT	-	-	1.022	100



Unit Information

Tag Name:	50UPV090
Model Number:	50UPV090
Quantity:	1
Refrigerant / GWP:	R-410A / 2088
Refrigerant Charge (A/B), kg:	15/15
Tons of CO2 equivalent (A/B), tCO2e:	31,3/31,3
No of Circuits / No of Compressors:	2/3
Compressor type:	Inverter Driven Scroll
Shipping Weight (with options):	2237 kg
Operating Weight (with options):	2237 kg
Unit Length (without options):	3608 mm
Unit Width (without options):	2196 mm
Unit Height without options):	2084 mm
Altitude:	0 m

EUROVENT ratings (in accordance with Standard EN14511-3:2022 and EN14825:2022)

Cooling Mode

Cooling Capacity:	84,8 kW
EER:	3,2
SEER Class:	A
SEER:	4,73
Ns,c:	186,0 %

Heating Mode

Heating Capacity:	92,1 kW
COP:	3,49
SCOP Class:	B
SCOP:	3,38
Ns,h:	132,0 %

Outdoor Air Information

Cooling Mode

Outdoor Air Temperature (dry bulb):	35,0 °C
Outdoor Air Relative Humidity:	40,0 %

Heating Mode

Outdoor Air Temperature (dry bulb):	7,2 °C
Outdoor Air Relative Humidity:	86,0 %

Fresh Air Information

Airflow:	9400 m³/h
----------	-----------

Return Air Information

Cooling Mode

Return Air Temperature (dry bulb):	27,2 °C
Return Air Relative Humidity:	48,4 %

Heating mode

Return Air Temperature (dry bulb):	20,0 °C
------------------------------------	---------

Outdoor Air after ERM Wheel Information

Cooling Mode

Outdoor Air Temperature (dry bulb):	30,3 °C
Outdoor Air Relative Humidity:	51,0 %
Heating Mode	
Outdoor Air Temperature (dry bulb):	15,5 °C
Outdoor Air Relative Humidity:	52,8 %

Supply Fan Information

Fan Type:	EC plug
Drive:	Direct Drive
Fan Kit:	Opt. 151 EC Plug Fan with High Static Pressure
Fan Speed:	2452 RPM
RPM Min:	1380 RPM
RPM Max:	2475 RPM
Total Fan Airflow:	13000 m³/h
External Static Pressure:	400 Pa
Pressure Drop of Selected Options Accessories:	340 Pa
Total Static Pressure:	740 Pa
Fan Motor Power Input:	4,78 kW

Return Fan Information

Fan Type:	EC Plug
Drive:	Direct Drive
Fan Speed:	3014 rpm
Total Fan Airflow:	13000 m³/h
External Static Pressure:	300 Pa
Pressure Drop of Selected Option Accessories:	169 Pa
Total Static Pressure:	469 Pa
Fan Motor Power Input:	3,5 kW

Mixed Air Information

Cooling Mode

Entering Air Temperature (dry bulb):	29,5 °C
Entering Air Temperature (wet bulb):	21,7 °C
Entering Air Relative Humidity:	50,5 %
Heating mode	

Entering Air Temperature (dry bulb):	16,7 °C
--------------------------------------	---------

Energy Recovery Module

ERM Type:	Enthalpic Rotary Wheel
Outdoor Airflow:	9400 m³/h
Exhaust Airflow:	9400 m³/h
Recovered Cooling Capacity:	17,4 kW
Recovered Heating Capacity:	28,8 kW
Efficiency Temperature / Humidity (Cooling):	60,2 / 9,6
Efficiency Temperature / Humidity (Heating):	64,7 / 18,2

Performance Information

Cooling Mode

Gross Cooling Capacity:	89,5 kW
Net Cooling Capacity (with supply fan):	84,8 kW
Net Sensible Cooling Capacity:	57,2 kW
Compressor Power Input:	22,5 kW
Unit Power Input (with fans):	30,5 kW
EER net (with fans):	3,20
EER Class:	A
Efficiency (with fans):	2,78
Supply Air Temperature (dry bulb):	16,4 °C
Supply Air Relative Humidity:	92,0 %
Number of Capacity Stages:	Modulating

Heating Mode

Heating Capacity (with supply fan):	93,9 kW
Heating Capacity (integrated):	93,9 kW
Compressor Power Input:	20,2 kW

Unit Power Input (with fans):	28,7 kW
COP net (with fans):	3,49
COP Class:	A
Efficiency (with fans):	3,27
Supply Air Temperature (dry bulb):	38,3 °C
Number of Capacity Steps:	Modulating

RTU+ERM Cooling Mode (including Energy Recovery module)

Cooling Efficiency(EER):	2,98 kW/kW
Gross Cooling Capacity:	106,9 kW
Net Cooling Capacity (with supply fan):	102,1 kW
Net Sensible Cooling Capacity:	72,2 kW
Total Unit Power (with fans):	34,2 kW

RTU+ERM Heating Mode (including Energy Recovery module)

Heating Efficiency(COP):	3,3 kW/kW
Heating Capacity (with supply fan):	122,7 kW
Total Unit Power (with fans):	37,1 kW

Acoustic Information

Center Frequency	Indoor Supply (dB)	Indoor Return (dB)	Outdoor (dB)
125 Hz	81,2	76,0	85,6
250 Hz	79,2	76,9	87,8
500 Hz	79,3	70,8	79,6
1000 Hz	78,1	72,7	78,7
2000 Hz	75,4	71,5	73,8
4000 Hz	82,9	81,9	68,4

Weighted Sound Power Level:	84 dBA
Indoor Supply Duct Weighted Sound Power Level:	86,2 dBA

Electric Information

Nominal Power Supply:	400-3-50 V-ph-Hz
Minimum Voltage:	360 V
Maximum Voltage:	440 V
Max Input Power**:	45,85 kW
Max Input Current**:	76,7 A
Power Factor**:	0,86
Max Start Up Current (ICF)*:	164,41 A
Standby Power:	0,17 kW

* Maximum instantaneous start-up current at operating limit values (maximum operating current of the smallest compressor(s) + fan current + locked rotor current of the largest compressor).

** Compressors, fans and options at their operating limits and nominal voltage of 400 V (data given on the unit nameplate).



CADB/T-HE ECOWATT

5153794500 - CADB-HE-D 16 LV ECOWATT N8



Recuperador de calor, con intercambiador de placas tipo counterflow de alta eficiencia (certificado EUROVENT), montado en caja de acero galvanizado plastificado de color blanco, de doble pared con aislamiento interior termoacústico no inflamable (M0) de fibra de vidrio de 25mm de espesor. Configuración con bocas en posición Vertical, con entradas y salidas de aire configurables por el instalador, permitiendo múltiples combinaciones. Embocaduras con forma circular. Ventiladores con rodetes de álabes hacia atrás, equipados con motor EC con protección térmica y placa electrónica de control integrada. Filtros sintéticos de muy baja pérdida de carga tanto en impulsión como en extracción. By-pass del intercambiador de calor, ubicado en la impulsión de aire con servomotor integrado.

Temperatura mínima de aire exterior -10°C. Para temperaturas inferiores es necesario utilizar baterías de precalefacción ubicadas en la aspiración del aire exterior.

Punto de trabajo solicitado

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	1.444 m³/h	1.444 m³/h
Presión estática	100 Pa	100 Pa
Densidad	1,2 Kg / m³	
Temperatura/HR Invierno	2,9/54 °C/%	20/50 °C/%
Temperatura/HR Verano	31,2/54 °C/%	26/50 °C/%

Puntos de trabajo

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	1.444 m³/h	1.444 m³/h
Presión estática	100 Pa	100 Pa
Unit		
SFP EN 13779	1,61 W/l/s	

Filtro

	Impulsión	Retorno
Descripción	AFR-HE-315/16 F7 600X350X48	AFR-HE-315/16 M5 600X350X48
MARCO METALICO	MARCO METALICO	
Código	5402078400	5402078500
Caudal de aire	1.444 m³/h	1.444 m³/h
Grado de filtración EN 779	F7	M5
ISO 16890 clase filtro	ISO ePM1 70%	ISO ePM10 50%
Clase energética	E	E
Alto	350 mm	350 mm
Ancho	600 mm	600 mm
Espesor	48 mm	48 mm
Cantidad	1	1
Pérdida de carga inicial	53 Pa	40 Pa
Pérdida de carga a media vida	103 Pa	80 Pa
Max. para Sustitución	153 Pa	120 Pa
Vel. Frontal	1,9 m/s	1,9 m/s

Resumen Filtros

	Impulsión	Retorno
Caída Total de Presión en Filtros de Diseño	53 Pa	40 Pa

Intercambiador de calor

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	1.444 m³/h	1.444 m³/h
Tipo Recuperador	intercambiador de placa	

INVIERNO

Invierno - Entrada de aire

Temperatura	2,9 °C	20 °C
Humedad relativa	54 %	50 %

Invierno - Salida de aire

Temperatura	16,5 °C	7,6 °C
Humedad relativa	22 %	99 %
Pérdida de carga	178 Pa	178 Pa

Eficiencia térmica

Rendimiento seco (EN308 / Caudales básicos)	80 %
Calor sensible	7,03 kW
Potencia Termica	7,03 kW
Condensación	1,5 kg/h

VERANO

Verano - Entrada de aire

Temperatura	31,2 °C	26 °C
Humedad relativa	54 %	50 %

Verano - Salida de aire

Temperatura	27 °C	30,2 °C
Humedad relativa	69 %	39 %
Pérdida de carga	178 Pa	178 Pa

Eficiencia térmica

Rendimiento seco (EN308 / Caudales básicos)	81 %
Calor sensible	1,97 kW
Potencia Termica	1,97 kW
Observaciones	El efecto sistema está incluido en las prestaciones del ventilador.

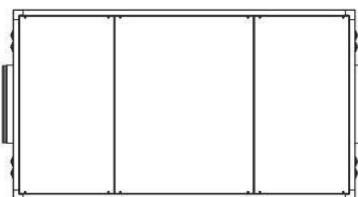
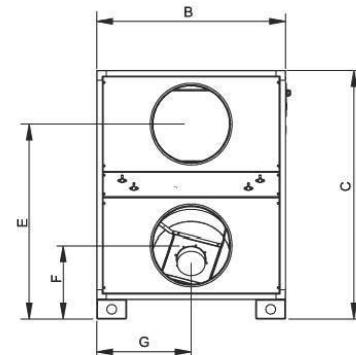
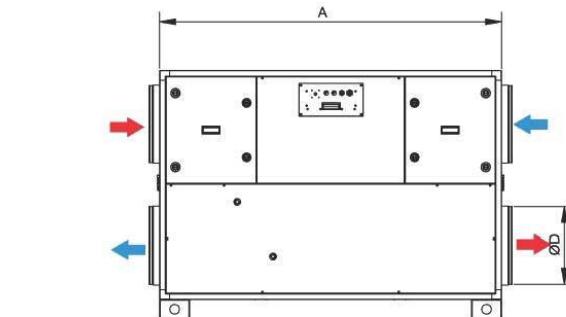
Warning

ATENCIÓN: Riesgo de congelación en el intercambiador de calor. Es necesario instalar una batería o un sistema de control con estrategia de descongelación integrada

Ventilador

	Impulsión	Retorno
Caudal de aire	1.444 m³/h	1.444 m³/h
Tipo de motor	EC	EC
Índice de protección eléctrica	IP44	IP44
Presión estática unidad	100 Pa	100 Pa
Presión estática ventilador	331 Pa	318 Pa
Velocidad Rotación	2465 rpm	2525 rpm
Tensión control aporte	8 V	8,3 V
Potencia absorbida	0,310 kW	0,340 kW
Potencia absorbida total	0,310 kW	0,340 kW
SFP	0,77 W/l/s	0,85 W/l/s
Observaciones	El efecto sistema está incluido en las prestaciones del ventilador.	

Dimensiones y pesos



A	B	C	D	E	F	G
1475	770	1070	315	845	325	385



CAB-ECOWATT

5113863300 - CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8 - CAJAS DE VENTILACIÓN



Cajas de ventilación estancas, de bajo nivel sonoro, bajo perfil, fabricadas en chapa de acero galvanizado, con aislamiento acústico ininflamable (M0) de 50 mm de espesor, silenciador acústico en la aspiración, juntas estancas en aspiración y descarga, cierres estancos de tipo tracción giratoria, de fácil apertura, y ventilador centrífugo de álabes hacia atrás. Motor brushless de corriente continua, de alto rendimiento y bajo consumo, alimentación 230V±15% 50/60Hz, IP44, clase B, rodamientos a bolas, protector térmico. Interruptor ON/OFF con potenciómetro incorporado para ajustar la velocidad del 10 al 100%, entrada analógica para controlar el ventilador con una señal de 0-10V, capacitados para trabajar de -20°C a +40°C. Pueden ser instaladas en cualquier posición. Diseñadas para instalaciones en interior. Marca S&P modelo CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8 para un caudal 1.022 m³/h y presión estática 100 Pa.

5113863300 - CAB-315 ECOWATT 230V50/60HZ N8

Punto requerido

Caudal
Presión Estática
Temperatura
Altitud
Densidad
Frecuencia

1.022 m³/h
100 Pa
20 °C
0 m
1.2 Kg / m³
50 Hz

Punto de trabajo

Caudal
Presión estática
Presión dinámica
Presión total
Pot Elect absorbida
Velocidad descarga
Velocidad ventilador
Potencia específica
Votaje de control

1.022 m³/h
100 Pa
7.99 Pa
108 Pa
0.087 kW
3,6 m/s
1380 rpm
0.31 W/l/s
6 V

Construcción

Diámetro impulsión
Tamaño ventilador
Peso

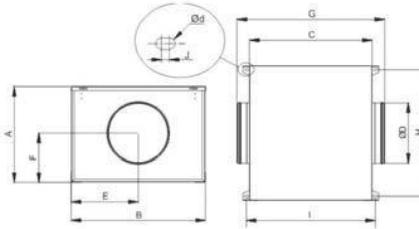
315 mm
315
27.90 kg

Características del motor

Tensión
Intensidad máxima absorbida
Índice de protección
Clase motor

1-230V-50Hz
1,0 A
IP44
B

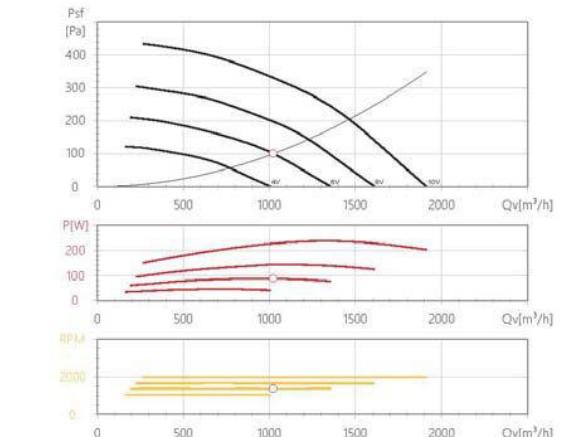
Dimensiones



A	B	C	D	E	F	G	H	I
441	609	555	315	305	221	659	585	580

J	d
65	4.5

Curva



Características acústicas

	63	125	250	500	1k	2k	4k	8k	Total
Aspiración (LwA)	39	54	57	59	59	53	49	50	64
Aspiración LpA @ 1,5m	24	39	42	44	44	38	34	35	50
Descarga (LwA)	41	56	52	50	57	51	43	40	61
Descarga LpA @ 1,5m	26	41	37	35	42	36	28	25	47
Radiado (LwA)	37	51	49	44	50	42	36	31	55
Radiado LpA @ 1,5m	23	36	34	30	35	28	21	16	41

3.3.1 CATEGORIA DE QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

Atenent a les exigències normatives, per al disseny del sistema del projecte objecte d'estudi s'ha considerat la següent categoria de qualitat d'aire interior (IDA), en funció dels diversos usos dels espais:

Categoría	Descripción	Ús de l'edifici o local
IDA 2	Aire de bona qualitat	Administratiu
IDA 3	Aire de qualitat mitja	Esportiu i vestidors

3.3.2 CABAL D'AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓ

Per assolir les qualitats d'aire de cada recinte, especificades en l'apartat anterior, s'ha d'introduir en cada recinte la suficient quantitat d'aire exterior. El RITE estableix com a procediment de càlcul el mètode indirecte de cabal d'aire exterior per persona, establert en el punt 'A' de l'apartat IT 1.1.4.2.3. i el qual s'ha realitzat.

El cabal d'aire exterior mínim previst, en dm^3/s , per persona, és el següent:

Categoría	dm^3/s per persona	Ús de l'edifici o local
IDA 2	12,5	Administratiu
IDA 3	8	Esportiu i vestidors

Per als recintes no dedicats a l'ocupació humana permanent, es consideren els següents cabals d'aire exterior mínims en funció de la categoria i la superfície :

Categoría	$\text{dm}^3/(\text{s} \cdot \text{m}^2)$	Ús de l'edifici o local
IDA 2	0,83	Administratiu
IDA 3	0,55	Esportiu i vestidors

3.3.3 FILTRACIÓ DE L'AIRE DE VENTILACIÓ

L'aire exterior de ventilació s'introduirà en els locals degudament filtrat, tal i com estableix l'apartat IT 1.1.4.2.4 del RITE.

Per tal d'assolir-ho s'instal·laran pre-filtres per mantenir nets els components de les unitats de ventilació i tractament d'aire. Els pre-filtres s'instal·laran a l'entrada d'aire exterior, així com en l'entrada d'aire de retorn.

Els filtres finals s'instal·laran després de la unitat de tractament o ventilador.

Com a norma general, els aparells de recuperació de calor disposaran d'una secció de filtres de la classe F6 o superior.

3.3.4 QUALITAT DE L'AIRE EXTERIOR (ODA)

Seguint les prescripcions del RITE en el seu apartat IT 1.1.4.2.4, podem determinar que el present edifici, degut a la seva configuració, i la seva ubicació té la següent qualitat de l'aire exterior:

Qualitat de l'aire exterior	Descripción
ODA 2	Aire amb altes concentracions de partícules.

3.3.5 CLASSES DE FILTRACIÓ

En funció de la qualitat de l'aire exterior determinat en l'apartat anterior (ODA) i de la qualitat de l'aire interior (IDA), la taula 1.4.2.5 de la IT 1.1.4.2.4 del RITE estableix les classes de filtració a realitzar en l'aire exterior que s'introduceix en els recintes.

Així doncs degut a que la qualitat de l'aire exterior (ODA) és de tipus **ODA 2** la classe de filtració serà la següent :

Categoría	Classe de filtre
IDA 2	F8
IDA 3	F7

3.3.6 AIRE D'EXTRACCIÓ

Els locals habitables, atenent que l'aire d'extracció es troba dins els paràmetres recomanats, disposen de retorn de l'aire impulsat al local.

Per altra banda, les cuines i banys, el local de residus, l'aparcament i les sales d'instal·lacions l'aire d'extracció es expulsa directament a l'exterior, no realitzant-se retorn d'aire interior.

3.3.7 DETERMINACIÓ DELS CABALS DE VENTILACIÓ

Els cabals de ventilació de cada recinte s'han calculat segons els mètodes A i D establert a la IT 1.1.4.2.3 (per persona i per superfície).

Vivienda	Zona	Persones	Superficie (m ²)	Qualitat	Cabal segons qualitat (l/s)	Cabal local (l/s)	Cabal local (m ³ /h)
PLANTA BAIXA	Pistes	206	618,92	IDA 3	8,0	1648,0	5932,8
	Consergeria	3	31,25	IDA 2	12,5	37,5	135,0
	Vestidor 1	10	24,25	IDA 3	8,0	80,0	288,0
	Vestidor 2	10	24,25	IDA 3	8,0	80,0	288,0
	Zona escalfament	12	46,49	IDA 3	8,0	96,0	345,6

Per poder garantir un bon sistema de control de la ventilació, s'instal·larà un sistema de control de CO₂.

3.4 XARXA DE CONDUCTES

La xarxa de conductes s'executarà amb conductes tipus Climaver Neto mde la marca Isover o equivalent. Aquests conductes tenen un alt grau d'absorció acústica, i per tant impediran que es transmeti el soroll produït pels ventiladors.

Els conductes d'extracció dels banys seran circulars metàl·lics.

La ubicació i dimensions de les xarxes de conductes d'impulsió i retorn apareixen a la documentació gràfica.

3.5 OBERTURES I BOQUES DE VENTILACIÓ

Les obertures d'admissió que comuniquen el local directament amb l'exterior, les mixtes i les boques de presa hauran d'estar en contacte amb un espai exterior suficientment gran per a permetre que a la seva planta si pugui situar un cercle de diàmetre igual a un terç de l'alçada del tancament més baix dels que el delimiten i no menor de 4 m. Quan les obertures estiguin situades en un racó, l'ample d'aquest complirà les següents condicions:

Sigui igual o superior que 3 m, quan la profunditat del racó estigui compresa entre 1,5 i 3 metres.

Sigui igual o superior que la profunditat quan aquesta sigui superior o igual que 3 metres.

Es poden utilitzar com a obertures de pas un airejador o la franquícia existent entre les fulles de les portes i el terra.

Les obertures de ventilació en contacte amb l'exterior hauran de situar-se de tal forma que s'eviti l'entrada d'aigua de pluja o bé estar dotades d'elements adequats per a tal efecte.

Les boques d'expulsió hauran de situar-se separades horitzontalment 3 m com a mínim de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació com boques de presa, obertures d'admissió, portes exteriors i finestres i de qualsevol punt a on hi pugui haver-hi persones de forma habitual que es trobin a menys de 10 m de distància de la boca.

Les boques d'expulsió disposaran de reixa o malla anti-ocells o d'altres elements similars.

Quan les obertures es situin directament al mur s'haurà de col·locar un passamurs amb una secció interior com a mínim igual a les dimensions mínimes de ventilació previstes i s'hauran de segellar els extrems.

Els elements de protecció de les obertures d'extracció quan disposin de lames, s'hauran de col·locar amb aquestes inclinades en la direcció de la circulació d'aire.

3.6 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

CONDUCTES IMPULSIÓ ROOFTOP

Tram			Conducte rectangular			Velocitats			DP/m			Longituds			Pressions					
Inici	Final	Desc.	Cabal l/s	Cabal m ³ /h	Tipus de conducte	Conducte (mm) rectangular	Secció cm ²	De mm	D càlcul mm	Vre mm/s	Vde m/s	DP/m Pa/m	Longitud m	Corbes ud	Re ud	Le ud	Perduda Pa	Pressió inicial Pa	Pressió final Pa	
0	1	ROOFTOP	3611	13000	R	950	700	6650	888,9	888,9	5,4	-	0,03	4	0	0	4,4	0,14	100	94,4279
1	2	TRAM 1	2167	7800	R	950	500	4750	743,9	743,9	4,6	-	0,03	4	0	0	4,4	0,13	94,4279	89,7381
2	3	TRAM 2	1444	5200	R	800	450	3600	649,2	649,2	4,0	-	0,03	6	0	0	6,6	0,18	89,7381	85,5458
3	4	TOBERA	722	2600	R	400	450	1800	463,6	463,6	4,0	-	0,04	8	0	0	8,8	0,36	85,5458	81,1715

CONDUCTES RETORN ROOFTOP

Tram			Conducte rectangular			Velocitats			DP/m			Longituds			Pressions					
Inici	Final	Desc.	Cabal l/s	Cabal m ³ /h	Tipus de conducte	Conducte (mm) rectangular	Secció cm ²	De mm	D càlcul mm	Vre mm/s	Vde m/s	DP/m Pa/m	Longitud m	Corbes ud	Re ud	Le ud	Perduda Pa	Pressió inicial Pa	Pressió final Pa	
0	1	ROOFTOP	3611	13000	R	950	700	6650	888,9	888,9	5,4	-	0,03	4	0	0	4,4	0,14	100	94,4279
1	2	TRAM 1	2167	7800	R	950	500	4750	743,9	743,9	4,6	-	0,03	4	0	0	4,4	0,13	94,4279	89,7381
2	3	TRAM 2	1444	5200	R	800	450	3600	649,2	649,2	4,0	-	0,03	6	0	0	6,6	0,18	89,7381	85,5458
2	4	REIXA	722	2600	R	400	450	1800	463,6	463,6	4,0	-	0,04	8	0	0	8,8	0,36	89,7381	85,3638

CONDUCTES IMPULSIÓ RECUPERADOR

Tram			Conducte circular			Conducte rectangular			Velocitats			DP/m			Longituds			Pressions			
Inici	Final	Desc.	Cabal l/s	Cabal m ³ /h	Tipus de conducte	Secció min (cm ²)	D min mm	D normalitzat S=2,5xqva mm	Conducte (mm) rectangular	Secció cm ²	De mm	D càlcul mm	Vre mm/s	Vde m/s	DP/m Pa/m	Longitud m	Perduda Pa	Pressió inicial Pa	Pressió final Pa		
0	1	RECUPERADOR	401	1444	R	1003	357	100	400	250	1000	343,3	343,3	4,0	-	0,06	2	0,13	100	95,8578	
1	2	ZONA ESCALFAMENT	192	691	R	480	247	100	350	200	700	286,4	286,4	2,7	-	0,04	3	0,12	95,8578	92,9927	
1	3	TRAM 1	209	753	R	523	258	100	300	200	600	266,4	266,4	3,5	-	0,06	6	0,41	95,8578	91,9584	
3	4	CORREDOR	12	42	C	29	61	100	300	200	600	266,4	266,4	100	-	1,5	0,04	1	0,05	91,9584	90,4244
3	5	TRAM 2	198	711	R	494	251	100	300	200	600	266,4	266,4	3,3	-	0,06	4	0,25	91,9584	88,4186	
5	6	VESTIDOR 2	80	288	R	200	160	100	200	150	300	188,9	188,9	2,7	-	0,06	7	0,45	88,4186	85,3016	
5	7	TRAM 3	118	423	R	294	193	100	250	150	375	210	210	3,1	-	0,07	2	0,15	88,4186	85,1337	
7	8	VESTIDOR 1	80	288	R	200	160	100	200	150	300	188,9	188,9	2,7	-	0,06	7	0,45	85,1337	82,0167	
7	9	RECEPCIO	38	135	R	94	109	100	150	100	150	133,2	133,2	2,5	-	0,08	14	1,23	85,1337	81,4076	

CONDUCTES RETORN RECUPERADOR

Tram			Conducte circular			Conducte rectangular			Velocitats			DP/m			Longituds			Pressions		
Inici	Final	Desc.	Cabal l/s	Cabal m ³ /h	Tipus de conducte	Secció min (cm ²)	D min mm	D normalitzat S=2,5xqva mm	Conducte (mm) rectangular	Secció cm ²	De mm	D càlcul mm	Vre mm/s	Vde m/s	DP/m Pa/m	Longitud m	Perduda Pa	Pressió inicial Pa	Pressió final Pa	
0	1	RECUPERADOR	401	1444	R	1003	357	100	400	250	1000	343,3								

4 CLIMATITZACIÓ

4.1 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

- R.D. 178/2021 de 23 de març de 2021, Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i instruccions tècniques complementàries.
- Codi tècnic de l'edificació, document bàsic DB/HE1 'Limitació de la demanda energètica'.
- Codi tècnic de l'edificació, document bàsic DB/HE2 'Rendiment de les instal·lacions tèrmiques'.
- Codi tècnic de l'edificació, document bàsic DB/HR 'Protecció en front el soroll'.
- Codi tècnic de l'edificació, document bàsic DB/HS3 'Qualitat de l'aire interior'.
- R.D. 2060/2008, Reglament d'equips a pressió i instruccions tècniques complementàries.
- R.D. 842/2002, de 2 d'agost, Reglament electrotècnic de baixa tensió i instruccions tècniques complementàries (REBT).
- R.D. 1367/2007 de 19 d'octubre per el que es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, contra el soroll, en el referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques.
- Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica.
- Decret 21/2006 sobre criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Decret 352/2004, de 27 de juliol, pel qual s'estableixen les condicions higienico-sanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi.
- Instrucció 04/2008 SIE, que regula els requeriments que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis Catalunya.
- Instrucció 5/2008, de la secretaria d'indústria i empresa, que aprova els models normalitzats d'impresos per a la tramitació administrativa de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 7/2008, que aprova el procediment administratiu per a la posada en servei provisional per a proves de les instal·lacions tèrmiques en els edificis.
- Instrucció 2/2007, de la secretaria d'indústria i empresa, d'acordaments sobre els requisits de disseny d'instal·lacions tèrmiques en els edificis en relació al CTE i al Decret 21/2006 sobre criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis.
- Ordre de 3 de maig de 1999, sobre el procediment d'actuació de les empreses instal·ladores de les entitats d'inspecció i control i dels titulars, instal·lacions regulades pel Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions Tècniques Complementàries (ITE).

4.2 REQUISITS DE DISSENY

4.2.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

L'edifici es climatitzarà amb dos sistemes independents: la zona de la pista es climatitzarà mitjançant un rooftop i la zona de vestidors es climatitzarà mitjançant un sistema VRV.

El rooftop s'ubicarà a la coberta de vestuaris i els conductes transcorreran per la mateixa fins a entrar cap a dins la pista per la façana nord.

La producció del sistema VRV es realitzarà amb una unitat exterior situada dins la sala tècnica de planta baixa, on embocaran cap a la façana que es una reixa. Les unitats interiors, tipus

conducte, climatitzaran els vestidors, la sala polivalent i la consergeria, tal i com es pot veure a la documentació gràfica.

4.2.2 CARACTERÍSTIQUES PRINCIPALS DE L'EDIFICI

Es tracta d'un edifici aïllat ubicat a Sant Cugat del Vallès. L'edifici està format de dos volums, un que es més alt i de forma rectangular que son les pistes, i un altre mes baix i també de forma rectangular on hi haurà els vestuaris, tal i com es pot veure a la documentació gràfica.

4.2.3 VALOR DELS COEFICIENTS DE TRANSMISSIÓ DELS TANCAMENTS DE L'EDIFICI

La zona climàtica on es troba ubicat l'edifici és C2. Els valors de càlcul considerats dels coeficients de transmissió són els marcats al certificat d'eficiència energètica de l'edifici en fase de projecte. Aquests valors no superen els valors de la taula 2.1 del Document Bàsic del CTE HE 1.

4.2.3.1 DESCRIPCIÓ DELS TANCAMENTS DE L'ENVOLTAMENT

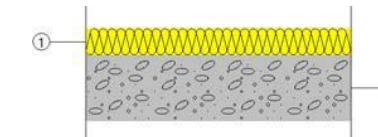
Els valors de les transmitàncies tèrmiques s'han calculat amb el programa de càlcul "Cypetherm HE Plus", tot seguit es detallen les solucions del present projecte:

4.2.3.1.1 TERRES EN CONTACTE AMB EL TERRENY

4.2.3.1.1.1 SOLERES

Solera

Solera de formigó amb addició de fibres de 15 cm d'espessor, realitzada amb formigó HM-20/B/20/X0 amb un contingut de fibres sense funció estructural, fibres de vidre resistentes als àlcalis (AR) de 2 kg/m³, estès i vibrat manual mitjançant regla vibrant, sense tractament de la seva superfície; amb junts de retracció de 5 mm d'espessor, mitjançant tall amb disc de diamant. Inclús panell de poliestirè expandit de 3 cm d'espessor, per a l'execució de juntes de retracció.



Llistat de capes:

1 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	6 cm
2 - Solera de formigó amb addició de fibres	15 cm
Gruix total:	21 cm

Limitació de la demanda energètica U_s : 0.21 W/(m²·K)

(Per una solera amb longitud característica $B' = 14.9$ m)

Detall de càlcul (U_s) Superfície del forjat, A : 938.42 m²

Perímetre del forjat, P : 126.10 m

Resistència tèrmica del forjat, R_f : 1.57 m²·K/W

Sense aïllament perimetral

Tipus de terreny: Sorra semidensa

Massa superficial: 377.40 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 375.00 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 56.5(-1; -7) dB

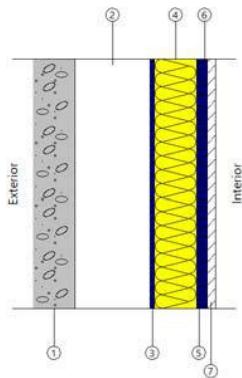
Nivell global de pressió de soroll d'impacts normalitzat, $L_{n,w}$: 73.9 dB

Protecció front al soroll

4.2.3.1.2 FAÇANES

4.2.3.1.2.1 PART CEGA DE LES FAÇANES

FAC01+FAC06



Llistat de capes:

1 - BH hueco con áridos densos 110 mm	10 cm
2 - Cambra d'aire lleugerament ventilada	18 cm
3 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
5 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
7 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
Gruix total:	43.75 cm

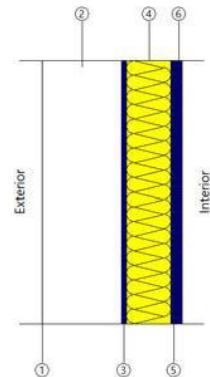
Limitació de la demanda energètica U_m : 0.32 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 185.75 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 181.75 kg/m²

FAC06



Llistat de capes:

1 - Aluminio aleaciones de	0.1 cm
2 - Cambra d'aire lleugerament ventilada	18 cm
3 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
4 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
5 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
6 - Placa de yeso laminado (densidad 900)	1.25 cm
Gruix total:	31.85 cm

Limitació de la demanda energètica U_m : 0.34 W/(m²·K)

Protecció front al soroll

Massa superficial: 40.55 kg/m²

4.2.3.1.2.2 BUILTS EN FAÇANA

Porta d'entrada a l'habitatge, d'acer

Porta d'entrada d'acer galvanitzat d'una fulla, 790x2040 mm de llum i altura de pas, encunyada amb un quarteró superior i altre inferior a una cara, acabat pintat amb resina de epoxi color blanc, i bastiment de base.

Dimensions Ample x Altura: **105 x 204 cm** n° uts: **2**

Caracterització tèrmica Transmitància tèrmica, U: 0.59 W/(m²·K)

Absortivitat, α_s : 0.6 (color intermedi)

Porta tallafocs, d'acer galvanitzat

Porta tallafocs pivotant homologada, EI2 60-C5, d'una fulla de 63 mm d'espessor, 1000x2000 mm de llum i altura de pas, acabat lacat formada per 2 xapes d'acer galvanitzat de 0,8 mm d'espessor, plegades, acoblades i muntades, amb cambra intermèdia de llana de roca d'alta densitat i plaques de cartró guix, sobre bastiment d'acer galvanitzat de 1,5 mm d'espessor amb junta intumescent i garres d'ancoratge a obra, inclús tancaportes per a ús moderat. Inclús silicona neutra per al segellat dels junts perimetrals.

Dimensions	Ample x Altura: 100 x 200 cm	nº uts: 2
Caracterització tèrmica	Transmitància tèrmica, U: 2.25 W/(m ² ·K)	
	Absortivitat, α_s : 0.6 (color intermedi)	
Caracterització acústica	Absorció, $\alpha_{500Hz} = 0.06$; $\alpha_{1000Hz} = 0.08$; $\alpha_{2000Hz} = 0.10$	
Resistència al foc	EI2 60	

Porta balconera - Doble envidriament

FUSTERIA:

Porta d'alumini, gamma alta, amb trencament de pont tèrmic, una fulla practicable, amb obertura cap a l'exterior, dimensions 950x2100 mm, acabat lacat color blanc, amb el segell QUALICOAT, que garanteix el gruix i la qualitat del procés de lacat, composta de fulla de 88 mm i marc de 80 mm, rivets, galze, junts d'estanquitat d'EPDM, maneta i ferraments, segons UNE-EN 14351-1; transmitància tèrmica del marc: Uh,m = des de 1,3 W/(m²K); gruix màxim de l'envidriament: 65 mm, amb classificació a la permeabilitat a l'aire classe 4, segons UNE-EN 12207, classificació a l'estanquitat a l'aigua classe E1950, segons UNE-EN 12208, i classificació a la resistència a la força del vent classe C5, segons UNE-EN 12210. Inclús patilles d'ancoratge per a la fixació de la fusteria, segellador adhesiu i silicona neutra per a segellat perimetral dels junts exterior i interior, entre la fusteria i l'obra.

VIDRE:

.

Característiques del vidre Transmitància tèrmica, U_g : 0.80 W/(m²·K)

Factor solar, g: 0.50

Aïllament acústic, R_w (C;C_{tr}): 35 (-1;-3) dB

Característiques de la fusteria

Transmitància tèrmica, U_f : 1.50 W/(m²·K)

Tipus d'obertura: Practicable

Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4

Absortivitat, α_s : 0.6 (color intermedi)

Porta d'entrada a l'habitació, d'acer

Porta d'entrada d'acer galvanitzat d'una fulla, 790x2040 mm de llum i altura de pas, encunyada amb un quarteró superior i altre inferior a una cara, acabat pintat amb resina de epoxi color blanc, i bastiment de base.

Dimensions Ample x Altura: **105 x 204 cm** n° uts: **2**

Caracterització tèrmica Transmitància tèrmica, U: 0.59 W/(m²·K)

Absortivitat, α_s : 0.6 (color intermedi)

Transmissió tèrmica	U_w	0.95	W/(m ² ·K)
Assolellament	F	0.40	
	F_h	0.33	
Caracterització acústica	R_w (C;C _{tr})	35 (-1;-3)	dB

Notes:
 U_w : Coeficient de transmitància tèrmica del buit ($W/(m^2 \cdot K)$)
 F : Factor solar del buit
 F_H : Factor solar modificat
 $R_w(C; C_{tr})$: Valors d'aïllament acústic (dB)

perfileria alumini policarbonat - panel policarbonat 55mm (pg 34) (XAPA METÀL-LICA MICROPERFORADA)

VIDRE:

ACCESSORIS:
 XAPA METÀL-LICA MICROPERFORADA

Característiques del vidre Transmitància tèrmica, U_g : 0.79 $W/(m^2 \cdot K)$

Factor solar, g : 0.50

Aïllament acústic, $R_w(C; C_{tr})$: 28 (-1;-3) dB

Característiques de la fusteria Transmitància tèrmica, U_f : 1.00 $W/(m^2 \cdot K)$

Tipus d'obertura: Fixa

Permeabilitat a l'aire de la fusteria (EN 12207): Classe 4

Absortivitat, α_s : 0.6 (color intermedi)

Transmissió tèrmica	U_w	0.75	$W/(m^2 \cdot K)$
Assolellament	F	0.49	
	F_H	0.49	

Notes:
 U_w : Coeficient de transmitància tèrmica del buit ($W/(m^2 \cdot K)$)
 F : Factor solar del buit
 F_H : Factor solar modificat
 $R_w(C; C_{tr})$: Valors d'aïllament acústic (dB)

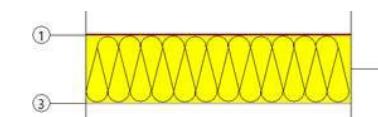


4.2.3.1.3 COBERTES

4.2.3.1.3.1 PART MASSISSA DE LES TEULADES

COB01

Coberta panell sandvitx d'alumini i acer amb aïllament de llana mineral de roca (150mm de gruix).



Llistat de capes:

1 - Aluminio	0.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	14.9 cm
3 - Aluminio aleaciones de	0.5 cm
Gruix total:	15.9 cm

Limitació de la demanda energètica U_c refrigeració: 0.25 $W/(m^2 \cdot K)$

U_c calefacció: 0.26 $W/(m^2 \cdot K)$

Protecció front al soroll

Massa superficial: 33.46 kg/m²

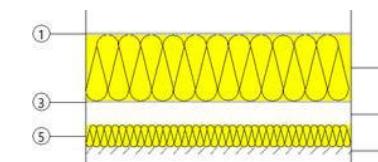
Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 31.3(-1; -1) dB

SOS03 - COB02

Coberta sandvitx in-situ de planxes d'acer amb aïllament de llana de roca (150mm de gruix).

REVESTIMENT DEL SOSTRE

Fals sostre de planxa de perfil grecat microperforat d'acer galvanitzat i lacat de color blanc i aïllament de 5 cm de gruix.



Llistat de capes:

1 - Acero	0.5 cm
2 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	14.9 cm
3 - Acero	0.5 cm
4 - Cambra d'aire sense ventilar	5 cm
5 - AÏLLAMENT DE LLANA DE ROCA	5 cm
6 - --	1.5 cm

Gruix total:

27.4 cm

Limitació de la demanda energètica U_c refrigeració: 0.24 $W/(m^2 \cdot K)$

U_c calefacció: 0.24 $W/(m^2 \cdot K)$

Protecció front al soroll

Massa superficial: 148.96 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 65.00 kg/m²

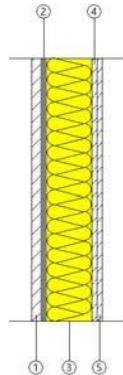
Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 37.9(-1; -1) dB

4.2.3.1.4 SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

4.2.3.1.4.1 COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR VERTICAL

4.2.3.1.4.1.1 PART CEGA DE LA COMPARTIMENTACIÓ INTERIOR VERTICAL

FAC06



Llistat de capes:

1 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	2 cm
2 - Mortero de cemento o cal para albañilería y para revoco/enlucido 1000 < d < 1250	1.5 cm
3 - MW Lana mineral [0.04 W/[mK]]	10 cm
4 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.2 cm
5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.2 cm
Gruix total:	15.9 cm

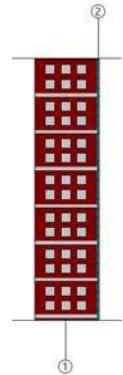
Limitació de la demanda energètica U_m : 0.34 W/(m²·K)

Protecció front al soroll Massa superficial: 60.48 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 35.6(-1; -1) dB

Seguretat en cas d'incendi Resistència al foc: Cap

DIV01



Llistat de capes:

1 - Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	14 cm
2 - Revestiment interior amb peces de rajola de València. COL·LOCACIÓ: en capa grossa amb morter de ciment	0.5 cm
Gruix total:	14.5 cm

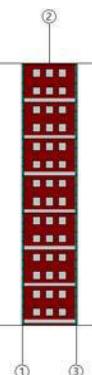
Limitació de la demanda energètica U_m : 1.11 W/(m²·K)

Protecció front al soroll Massa superficial: 98.30 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 39.1(-1; -2) dB

Seguretat en cas d'incendi Resistència al foc: Cap

DIV02



Llistat de capes:

1 - Revestiment interior amb peces de rajola de València. COL·LOCACIÓ: en capa grossa amb morter de ciment	0.5 cm
2 - Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	11.5 cm
3 - Revestiment interior amb peces de rajola de València. COL·LOCACIÓ: en capa grossa amb morter de ciment	0.5 cm
Gruix total:	12.5 cm

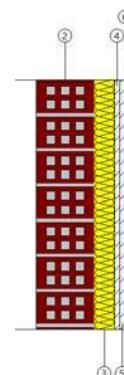
Limitació de la demanda energètica U_m : 1.26 W/(m²·K)

Protecció front al soroll Massa superficial: 94.30 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 38.8(-1; -2) dB

Seguretat en cas d'incendi Resistència al foc: Cap

DIV01+TRA02



Llistat de capes:

1 - Pintura plàstica sobre parament interior de guix o escaiola	---
2 - Tabicón de LH triple Gran Formato 100 mm < E < 110 mm	14 cm
3 - MW Lana mineral [0.031 W/[mK]]	4.8 cm
4 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.2 cm
5 - Placas de yeso armado con fibras minerales 800 < d < 1000	1.2 cm
6 - Revestiment interior amb peces de rajola de València. COL·LOCACIÓ: en capa grossa amb morter de ciment	0.5 cm
Gruix total:	21.7 cm

Limitació de la demanda energètica U_m : 0.39 W/(m²·K)

Protecció front al soroll Massa superficial: 121.82 kg/m²

Massa superficial de l'element base: 119.90 kg/m²

Caracterització acústica, $R_w(C; C_{tr})$: 40.5(-1; -3) dB

Seguretat en cas d'incendi Resistència al foc: Cap

4.2.4 CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL

Les condicions exteriors de càlcul s'han fixat seguint la norma UNE 10014 'Bases para el proyecto. Condiciones exteriores de cálculo'.

4.2.4.1 CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL PER HIVERN

Les condicions extremes de projecte per hivern estan basades en els percentils de temperatura seca en els tres mesos d'hivern (desembre, gener, febrer, 90 dies i 2160 hores).

4.2.4.2 CONDICIONS EXTERIORS DE CÀLCUL PER ESTIU

Les condicions extremes de projecte per estiu estan basades en els percentils de temperatura seca i humida dels quatre mesos (juny, juliol, agost, setembre, 122 dies i 2928 hores).

4.2.4.3 TEMPERATURA EXTERIOR

Amb això es té que la temperatura exterior de càlcul considerada en el projecte és :

- Població: Sant Cugat del Vallès
- Província: Barcelona
- Temperatura exterior hivern: 1,2 °C
- Temperatura exterior estiu: 27,21 °C
- Humitat relativa estiu: 70%
- ús: Esportiu / pública concorrència

4.2.5 CONDICIONS INTERIORS DE CÀLCUL

D'acord amb la IT. 3.8 del RITE actualitzat segons el Reial Decret 238/2013 de 5 d'Abril, al tractar-se d'un edifici de pública concorrència, les condicions operatives interiors seran les següents:

- 21°C com a temperatura màxima de l'aire en recintes calefactats.
- 25°C com a temperatura mínima de l'aire en recintes refrigerats.

Aquestes condicions de temperatura anteriors estarán referides al manteniment d'una humitat relativa compresa entre el 30% i el 70%. Així i tot, l'edifici disposarà d'un sistema d'humidificació que permetrà que la humitat relativa interior es trobi sempre al 50%. Aquest punt s'explicarà en el següent apartat del present annex d'instal·lacions.

4.3 CÀRREGA TÈRMICA

La necessitat tèrmica d'un recinte és la suma de les càrregues tèrmiques degudes a transmissió de calor dels seus tancaments, a la càrrega tèrmica deguda a la calor de l'aire exterior de ventilació, a la càrrega tèrmica produïda per la calor despresa per les instal·lacions, i a la calor i humitat produïda per les persones.

4.3.1 CÀLCUL DE LA CÀRREGA TÈRMICA DE REFRIGERACIÓ.

La càrrega tèrmica de refrigeració serà la suma de la càrrega latent i la càrrega sensible. La càrrega sensible és el calor que entra com a conseqüència de la diferència de temperatures, i la càrrega latent és el calor que entra com a diferència d'humitats. La càrrega sensible es la suma dels següents termes:

- Calor degut a la radiació solar a través de finestres.
- Calor degut a la radiació i transmissió a través de parets o sostres.
- Calor degut a la transmissió (només transmissió) a través de parets i sostre no exteriors.
- Calor degut a l'aire d'infiltracions.
- Calor generat per les persones que ocupen el local.
- Calor generat per màquines en l'interior del local.

La càrrega latent és la suma dels següents termes:

- Calor degut a l'aire d'infiltracions.
- Calor generat per les persones que ocupen el local.

En els següents apartats s'analitzarà i s'explicarà el procés de càlcul de cadascuna de les diferents aportacions de calor.

1. Calor degut a la radiació a través de finestres, claraboies o lucernaris.

Primer de tot, s'han de distingir el següents termes:

- Radiació directa. És la que arriba procedent directament del sol.
- Radiació difusa. És la que arriba des del cel en totes direccions, excepte la directa del sol.
- Radiació global. És la suma de les dos anteriors.

El guany de calor a través d'un vidre ordinari, depèn de la seva posició geogràfica (latitud), de l'instant considerat (hora, mes) i de l'orientació d'aquest vidre.

El component de radiació directa origina guany de calor en l'espai climatitzat només quan la finestra és travessada per els rajos solars, mentre que el component de radiació difusa origina guany en qualsevol posició de la finestra en relació al sol.

El vidre ordinari absorbeix una dèbil proporció de la radiació solar (del 5% al 6%) i reflexa o transmet la resta. La quantitat reflectida o refractada depèn de l'angle d'incidència, essent aquest el comprès entre la perpendicular a la superfície del vidre i els rajos del sol. Per petits angles de incidència es transmet de un 86% a un 87% i es reflexa d'un 8% a un 9%. Quan augmenta l'angle d'incidència augmenta també el calor reflectit i disminueix el transmès. El guany total per insolació compren el calor tramès més un 405, aproximadament del calor absorbit pel vidre.

En la següent taula s'exposen les màximes aportacions solars a través d'un vidre senzill en kcal/h per m² d'obertura.

Latitud Nord	Mes	Orientació								
		N	NE	E	SE	S	SO	O	NO	Horz.
40°	Juny	46	360	439	301	146	301	439	360	642
	Juliol i maig	40	344	444	339	187	339	444	344	631
	Agost i abril	29	279	439	395	276	396	439	276	580
	Setembre i març	24	157	404	439	379	439	404	157	496
	Octubre i febrer	19	94	330	442	439	442	330	94	349
	Novembre i gener	13	32	271	423	450	423	271	32	279
	Desembre	13	27	233	401	447	401	233	27	230

Màximes aportacions solars a través d'un vidre senzill en kcal/h per m² d'obertura.

Els valors de la taula 7.8.1.1 inclouen la radiació directa, la radiació difusa i la porció de calor absorbit pel vidre que penetra a l'ambient. No inclou la quantitat de calor que es transmet a través del vidre degut a la diferència de temperatures existents entre l'exterior i l'interior del mateix, ja que aquest càlcul s'inclourà en apartats posteriors.

Existeixen vidres especials que absorbeixen una fracció més important de la radiació solar per les següents raons:

- Perquè poden tenir un espessor major.
- Perquè poden ser vidres tractats especialment per augmentar el seu coeficient d'absorció (vidres atèrmics o similars).

Aquests vidres especials disminueixen els guanys per insolació directa, però els augmenten per convecció, ja que han absorbit major quantitat de calor. En general, tenen un coeficient de reflexió lleugerament més baix que el vidre ordinari, ja que absorbeixen una part del calor reflectit per la seva cara interna. S'aconsella la instal·lació de vidres especials en els paraments que sofreixin insolació directa.

Finalment, per al càlcul del calor degut a la radiació a través de finestres utilitzarem l'expressió:

$$Q_{SR} = S \cdot R \cdot f \quad (\text{C.03})$$

On:

- Q és el calor degut a la radiació en kcal/h.
- S és la superfície de la finestra en m²
- R és el valor de la radiació solar unitària en kcal·h⁻¹·m⁻², extret de la taula 6.8.
- f és el factor d'atenuació del vidre que depèn de:
 - el tipus de vidre
 - si té persiana
 - el color
 - si és interior o exterior
 - si el marc és metàl·lic.

2. Calor degut a la radiació i transmissió a través de parets i sostres exteriors.

Ara es definirà el mètode de càlcul per a determinar els guanys o pèrdues de calor sensible i latent a través de les parets externes o internes d'un edifici. Una de les dades més importants per a fer aquest càlcul serà el coeficient de transmissió tèrmica dels tancaments. La seva determinació està explicada en l'apartat 6.6.1 d'aquest capítol.

Els guanys de calor per les parets exteriors (murs i sostres) es calcula a la hora de màxim flux tèrmic, i es deuen, no només a la diferència entre les temperatures de l'aire que banya les seves cares interiors i exteriors, sinó també al calor solar absorbit per les exteriors. La insolació i la diferència de temperatura exterior i interior son essencialment variables en el transcurs del dia, pel que la intensitat de flux a través de l'estructura exterior és inestable.

Per tant, s'ha recorregut al concepte empíric de "diferència equivalent de temperatura", definida com la diferència entre les temperatures d'aire interior i exterior que resulta del flux calorífic total a través de l'estructura, originat per la radiació solar variable i la temperatura exterior. Aquesta diferència equivalent de temperatura a través de la estructura, ha de tenir en compte els diferents tipus de construcció, orientació i situació de l'edifici (latitud) i les condicions de projecte. Les dades de les mateixes han estat determinades per a les següents condicions:

- Radiació solar corresponent a 40° de latitud Nord en el mes de juliol.
- Variació tèrmica diària de 11°C.
- Diferència entre temperatura interior i temperatura exterior del projecte de 8°C.
- Coeficient d'absorció de murs i sostres de color clar igual a 0,50, de color mig igual a 0,70 i de color obscur igual a 0,90.

Així doncs, el flux de calor transmès pels murs exteriors serà:

$$Q_{SCME} = K_M \cdot S_M \cdot \Delta t_e \quad (\text{C.04})$$

On:

- Q_{SCME} és el flux de calor transmès pel mur en kcal/h.
- K_M és el coeficient de transmissió en kcal·h⁻¹·m⁻²·°C⁻¹.
- S és la superfície considerada en m².
- Δt_e és la diferència equivalent de temperatura en °C.

Finalment, el flux de calor transmès pels sostres serà:

$$Q_{SCSE} = K_S \cdot S_S \cdot \Delta t_e \quad (\text{C.05})$$

On:

- Q_{SCSE} és el flux de calor transmès pel sostre en kcal/h.
- K_S és el coeficient de transmissió en kcal·h⁻¹·m⁻²·°C⁻¹.
- S és la superfície considerada en m².
- Δt_e és la diferència equivalent de temperatura en °C.

3. calor degut a la transmissió de calor a través de finestres, portes, claraboies i/o ponts tèrmics exteriors.

Aquest càlcul és molt semblant al de l'apartat anterior. La diferència radica en què aquí només es té en compte el calor degut a la transmissió, per tant, no s'utilitzarà el valor de diferència equivalent de temperatura. Això és degut a que els guanys per radiació es calculen per separat, tal com s'ha explicat amb anterioritat.

Així doncs el flux de calor transmès per aquests elements es calcula amb l'expressió:

$$Q_S = K \cdot S \cdot (TE - TL) \quad (\text{C.06})$$

On:

- Q_S és el flux de calor transmès per la finestra, porta o claraboia en kcal/h.
- K és el coeficient de transmissió en kcal·h⁻¹·m⁻²·°C⁻¹.
- S és la superfície considerada en m².
- TE és la temperatura exterior de projecte en °C.
- TL és la temperatura interior del local en °C.

4. Calor degut a la transmissió de calor a través de parets, sostres, terres, vidres, portes i ponts tèrmics interiors.

El flux tèrmic a través de la construcció interior, s'origina per la diferència de temperatura de l'aire a cada banda de la estructura. Aquest valor és substancialment constant i, per lo tant, el flux tèrmic es pot determinar amb l'equació corresponent a l'estat estacionari, utilitzant les temperatures reals existents a ambdues bandes. Es calcula amb la següent expressió:

$$Q_S = K \cdot S \cdot (TLC - TL) \quad (\text{C.07})$$

On:

- Q_S és el flux de calor transmès per la paret, terra, sostre, vidre, porta i/o pont tèrmic interior en kcal/h.
- K és el coeficient de transmissió en kcal·h⁻¹·m⁻²·°C⁻¹.
- S és la superfície considerada en m².
- TLC és la temperatura del local contigu en °C.
- TL és la temperatura interior del local en °C.

5. Calor sensible i latent degut a l'aire d'infiltracions.

Les infiltracions y, en particular, la entrada d'aire en el local objecte d'estudi del vapor d'aigua que resulta d'elles, constitueixen un origen de pèrdues o guanys de calor. El cabal d'aire d'infiltració varia segons l'estanquitat de les parets de l'edifici, la seva altura, escales, ascensors i direcció i velocitat del vent. Molts d'aquests factors no poden ser calculats amb exactitud i han de ser objecte d'una estimació més o menys empírica.

No s'ha de confondre la infiltració amb la ventilació, que és aire fresc que es fa entrar a l'edifici d'una manera voluntària, a través de conductes especials.

6. Calor sensible i latent procedent de l'aire de ventilació.

Al capítol de ventilació de la present memòria, s'han establert els cabals mínims d'aire exterior a aportar per tal de mantenir l'aire interior amb unes condicions de salubritat. Aquest aire exterior provoca un guany de calor sensible (està a major temperatura que l'aire interior), i un guany de calor latent (la seva humitat absoluta és major).

Per a calcular el guany de calor sensible utilitzarem l'expressió:

$$Q_{SV} = V \cdot (TE - TL) \cdot 0,29 \quad (\text{C.08})$$

On:

- Q_{SV} és el calor sensible degut a la ventilació en kcal/h
- TE és la temperatura exterior de projecte en °C.
- TL és la temperatura interior del local en °C.
- V és el cabal de ventilació en m³/h.

En canvi, per a calcular el guany de calor latent ho farem amb aquesta altra expressió:

$$Q_{LV} = V \cdot (WE - WL) \cdot 0,72 \quad (\text{C.09})$$

On:

- Q_{LV} és el calor sensible degut a la ventilació en kcal/h
- WE és la humitat absoluta en g/kg de l'aire exterior del local, extreta del diagrama psicromètric.
- WL és la humitat absoluta en g/kg de l'aire interior del local, extreta del diagrama psicromètric.
- V és el cabal de ventilació en m³/h.

7. Calor generat per les persones que ocupen el local.

L'activitat que realitzin les persones a dins de cada espai i la seva temperatura provocarà una aportació de calor sensible i calor latent a l'ambient per par d'aquestes. Per a calcular-lo necessitem saber el calor sensible unitari i el calor latent unitari en kcal/h. Per una temperatura seca del local de 24°C, i per una activitat metabòlica que es podria correspondre amb la que es produeix quan es desenvolupa l'activitat que es portarà a terme a l'edifici, aquests valors són:

Calor sensible unitari i calor latent unitari

Calor sensible unitari	74 kcal·h⁻¹·persona⁻¹
Calor latent unitari	115 kcal·h⁻¹·persona⁻¹

Així doncs, només falta saber l'ocupació dels locals a climatitzar. S'utilitzaran els mateixos valors que per a calcular els cabals de ventilació. L'ocupació dels recintes es pot veure al càlcul de cabals de ventilació a l'apartat següent.

Un cop definides totes les dades necessàries. El calor sensible es calcularà amb la següent expressió:

$$Q_{SP} = C_s \cdot N \quad (\text{C.10})$$

On:

- Q_{SP} és el calor sensible degut a l'ocupació en kcal/h.

- C_s és el calor sensible unitari en kcal·h⁻¹·persona⁻¹.

- N és el nombre mig de persones que ocupen el local.

-

Finalment, el calor latent degut a l'ocupació es calcularà amb la següent expressió:

$$Q_{LP} = C_L \cdot N \quad (\text{C.11})$$

On:

- Q_{LP} és el calor sensible degut a l'ocupació en kcal/h.

- C_L és el calor sensible unitari en kcal·h⁻¹·persona⁻¹.

- N és el nombre mig de persones que ocupen el local.

8. Calor generat per la il·luminació.

La il·luminació constitueix una font de calor sensible. Aquest calor s'emet per radiació, convecció i conducció.

Les llàmpades d'incandescència transformen en llum, aproximadament el 10% de la energia absorbida, mentre que la resta es transforma en calor que es dissipa per radiació convecció i conducció.

En canvi, els tubs fluorescents, transformen un 25% de l'energia absorbida en llum, mentre que un altre 25% es dissipa per radiació cap a les parets que envolten el local, la resta per conducció i convecció. També s'ha de tenir en compte, el calor emès per la reactància o resistència limitadora, que representa un 25% de l'energia absorbida per la llàmpada.

De totes maneres, es preveu que a les hores de màxima càrrega interna, la il·luminació no estigui en funcionament, ja que els locals objecte d'estudi disposen de finestres suficients com per a garantir les seves necessitats de llum mitjançant llum natural. Per tant aquest terme no es tindrà en compte per al càlcul de la càrrega tèrmica total.

9. Càrrega sensible efectiva total i càrrega latent efectiva total.

Un cop calculades totes les aportacions de calor, es sumaran totes les degudes a calor sensible per una banda, i les degudes a calor latent per l'altra. Així sabrem les necessitats totals de cada local per a poder dimensionar els elements emissors adients.

La càrrega sensible efectiva total serà la suma dels resultats de les expressions C.01, C.02, C03, C04, C05, C06, C07, C08 i C.10.

La càrrega latent efectiva total serà la suma dels resultats de les expressions C.09 i C.11.

Per a fer un correcte dimensionat, es multiplicarà ambdós valors per 1,05. D'aquesta manera aplicarem un coeficient de seguretat del 5%, ja que és preferible calcular la càrrega tèrmica lleugerament per excés que per defecte.

4.3.2 CÀLCUL DE LA CÀRREGA TÈRMICA DE CALEFACCIÓ.

Aquest procés de càlcul serà relativament més senzill, ja que només es tindran en compte les pèrdues de calor del recinte, ja que els guanys de calor ara juguen a favor del sistema.

Així doncs, només es produiran pèrdues per transmissió tèrmica i per entrada d'aire exterior de ventilació. Els fluxos de calor ara aniran en sentit contrari, de l'interior cap a l'exterior, és a dir, de les zones calentes a les fredes. Aquest cop només s'haurà de tenir en compte:

- La pèrdua de calor a través dels tancaments exteriors.
- La pèrdua de calor a través de les portes, finestres, claraboies i lucernaris exteriors.
- La pèrdua de calor a través dels tancaments interiors.

- La pèrdua de calor deguda a l'entrada d'aire exterior.

Per al càlcul de la pèrdua tèrmica a través dels tots els tancaments exteriors (incloent portes, finestres, claraboies i lucernaris es farà amb l'expressió:

$$Q_s = K \cdot S \cdot (TL - TE) \quad (\text{C.12})$$

On:

- Q_s és el flux de calor transmès pel tancament en kcal/h.
- K és el coeficient de transmissió en $\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.
- S és la superfície considerada en m^2 .
- TE és la temperatura exterior de projecte en $^\circ\text{C}$.
- TL és la temperatura interior del local en $^\circ\text{C}$.

El càlcul de la pèrdua tèrmica deguda als tancaments interiors es farà amb l'expressió:

$$Q_s = K \cdot S \cdot (TL - TLC) \quad (\text{C.13})$$

On:

- Q_s és el flux de calor transmès pel tancament interior en kcal/h.
- K és el coeficient de transmissió en $\text{kcal} \cdot \text{h}^{-1} \cdot \text{m}^{-2} \cdot ^\circ\text{C}^{-1}$.
- S és la superfície considerada en m^2 .
- TLC és la temperatura del local contigu en $^\circ\text{C}$.
- TL és la temperatura interior del local en $^\circ\text{C}$.

La pèrdua de calor deguda a l'entrada d'aire exterior s'obtindrà de:

$$Q_{sv} = V \cdot (TL - TE) \cdot 0,29 \quad (\text{C.14})$$

On:

- Q_{sv} és el calor sensible degut a la ventilació en kcal/h
- TE és la temperatura exterior de projecte en $^\circ\text{C}$.
- TL és la temperatura interior del local en $^\circ\text{C}$.
- V és el cabal de ventilació en m^3/h .

A l'annex de simulació de comportament tèrmic de l'edifici s'inclourà el càlcul de càrregues tèrmiques de l'edifici.

4.3.3 RESUM CÀRREGUES TÈRMIQUES

Al punt 4.6 Càlculs justificatius es presenta la taula resum de càrregues tèrmiques per a refrigeració i calefacció del centre.

4.4 SISTEMA CLIMATITZACIÓ

4.4.1 DESCRIPCIÓ

L'edifici disposarà d'un sistema de climatització VRF, amb una unitat exterior i diferents unitats interiors de tipus conductes per a la zona de vestidors, on també està la sala polivalent i la recepció.

Paral·lelament, tal i com s'ha comentat a l'apartat de ventilació de la present memòria, per a la zona de pistes, hi ha un sistema de climatització aire-aire mitjançant una unitat rooftop.

4.4.2 UNITAT EXTERIOR

A la sala tècnica de planta baixa es situarà la unitat exterior del sistema VRF amb les següents característiques:

Información del sistema			
Número total de habitaciones	1	Área acondicionada (m^2)	0
Modelo de UE	38VS155173HQEE	Número de UI	4
Capacidad nominal de refrigeración (kW)	15,5	Capacidad nominal de calefacción (kW)	18
Capacidad total de refrigeración (kW)	14,69	Capacidad total de calefacción (kW)	17,35
Capacidad real de refrigeración (kW)	14,69	Capacidad real de calefacción (kW)	17,35
Consumo de energía nominal en refrigeración (kW)	4,31	Consumo de energía nominal en calefacción (kW)	4,39
Potencia de entrada de refrigeración real (kW)	4,09	Potencia real de calefacción absorbida (kW)	4,95
Índice de conexión	121 %	Índice de conexión real (%)	129 %
EER del sistema(W/W)	3,59	COP del sistema(W/W)	3,5
*Carga de refrigerante adicional (kg)	0	Refrigerante precargado (kg)	4

* Los datos anteriores son solo para referencia, la carga de refrigeración adicional real depende de las longitudes reales de la tubería.

* Carga de refrigerante total en el sistema (kg) / espacio acondicionado para cada unidad interior (m^3) ≤ Concentración crítica

4.4.3 UNITATS INTERIOR

Per la zona de vestuaris s'ha previst unitats interiors tipus conductes amb les següents característiques:

Modelo de UI	Tipo	Capacidad de refrigeración/calefacción nominal (kW)	Consumo de energía nominal (kW)	Volumen de aire (m^3/h)	ESP (Pa)
40VD012S-7S-QEE		3,6/4	0,031	0,0	200/20
40VD016S-7S-QEE		4,5/5	0,039	0,0	200/20
40VD024S-7S-QEE		7,1/8	0,071	0,0	200/20

Modelo de UI	Alimentación eléctrica	MCA(A)	MFA(A)	Peso (kg)	Nivel sonoro (dB(A))	Dimensiones exteriores (AlturaAnchoProf.) (mm)
40VD012S-7S-QEE	220~240V / 1 phase +N +E	0,17	6,3	27	27	248x700x700
40VD016S-7S-QEE	220~240V / 1 phase +N +E	0,2	6,3	28,5	28	248x700x700
40VD024S-7S-QEE	220~240V / 1 phase +N +E	0,75	6,3	36,8	29	248x1100x700

4.4.4 DISTRIBUCIÓ DE CANONADES

La xarxa hidràulica de distribució és la part de la instal·lació que transporta l'energia tèrmica des de la central de producció fins als elements emissors. En aquest cas es transportarà fluid refrigerant a l'interior de canonades de coure.

A la documentació gràfica es pot veure en detall els derivadors necessaris.

4.4.4.1 AÏLLAMENT TÈRMIC

Els tubs i accessoris, així com equips i dipòsits de les instal·lacions tèrmiques disposaran d'aïllament tèrmic quan continguin fluids amb temperatura menor a la temperatura ambient del local pel qual discorren, quan la temperatura del fluid sigui superior a 40°C i estiguin instal·lats

en locals no calefactats, tals com patis, passadisos, galeries, aparcaments, sales de màquines, falsos sostres i terres tècnics.

Els tubs que discorren per l'exterior de l'edifici disposaran de la protecció adequada contra la intempèrie amb recobriment d'alumini de l'aïllament.

Per evitar la congelació del fluid portador en els tubs, s'adopta com a solució l'adició de líquid anticongelant al fluid portador.

Per al càlcul de la instal·lació i aïllament tèrmic s'ha considerat com a paràmetre de disseny que les pèrdues tèrmiques globals per el conjunt de conduccions no superin el **4%** de la potència màxima que transporten.

Els espessors d'aïllament de la xarxa de tubs s'han determinat seguint el procediment simplificat, especificat en l'apartat IT1.2.4.2.1.2 del RITE. En les taules de càlculs s'especifiquen els aïllaments dels tubs, així com les especificacions del material de l'aïllament.

Per a un material amb aïllament de una conductivitat tèrmica de a 10°C de 0,040W/(m·K), els espessors d'aïllament en funció del diàmetre, temperatura màxima del fluid, i àmbit d'instal·lació del tub són els següents :

Per a tubs amb fluids calents, instal·lats en l'interior d'edificis :

Diàmetre exterior del tub (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40 .. 60	>60 .. 100	>100 .. 180
D <= 35	25	25	30
30 < D <= 60	30	30	40
60 < D <= 90	30	30	40
90 < D <= 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Per a tubs amb fluids calents, instal·lats per l'exterior de l'edifici :

Diàmetre exterior del tub (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	40 .. 60	>60 .. 100	>100 .. 180
D <= 35	35	35	40
30 < D <= 60	40	40	50
60 < D <= 90	40	40	50
90 < D <= 140	40	50	60
140 < D	45	50	60

Per a tubs amb fluids freds, instal·lats en l'interior de l'edifici :

Diàmetre exterior del tub (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	>-10 .. 0	>0 .. 10	>10
D <= 35	30	20	20
30 < D <= 60	40	30	20
60 < D <= 90	40	30	30
90 < D <= 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Per a tubs amb fluids freds, instal·lats per l'exterior de l'edifici :

Diàmetre exterior del tub (mm)	Temperatura màxima del fluid (°C)		
	>-10 .. 0	>0 .. 10	>10
D <= 35	50	40	40
30 < D <= 60	60	50	40
60 < D <= 90	60	50	50
90 < D <= 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

4.5 MANUAL D'ús I MANTENIMENT

L'apartat 'd' de l'article 16 del RITE estableix que el projecte ha de contenir un 'manual d'ús i manteniment' de les instal·lacions projectades. En el present apartat es desenvolupa aquest document segons les prescripcions de la IT 3 'Mantenimiento y uso'.

4.5.1 PROGRAMA DE MANTENIMENT PREVENTIU

Les operacions de manteniment preventiu i la seva periodicitat en les instal·lacions tèrmiques objecte del present projecte són :

Operació	Periodicitat
	>70 KW
Neteja dels evaporadors	Anual
Neteja dels condensadors	Anual
Comprovació de la estanquitat i nivells de refrigerant i oli en equips frigorífics	Mensual
Revisió del vas d'expansió	Mensual

Comprovació de nivells d'aigua en circuits	Mensual
Comprovació d'estanqueïtat de circuits de tubs	Anual
Comprovació d'estanqueïtat de les vàlvules de tall	Semestral
Comprovació del tarat dels elements de seguretat	Mensual
Revisió i neteja de filtres d'aigua	Semestral
Revisió i neteja de filtres d'aire	Mensual
Revisió de bateries d'intercanvi tèrmic	Anual
Revisió i neteja dels aparells de recuperació de calor	Semestral
Revisió de les unitats terminals aigua-aire	Semestral
Revisió de les unitats terminals de distribució d'aire	Semestral
Revisió de les unitats d'impulsió i retorn	Anual
Revisió d'equips autònoms	Semestral
Revisió de bombes i ventiladors	Mensual
Revisió del sistema de preparació d'aigua calenta sanitària	Mensual
Revisió de l'estat de l'aïllament tèrmic	Anual
Revisió del sistema de control automàtic	Semestral

4.5.2 PROGRAMA DE GESTIÓ ENERGÈTICA

L'empresa mantenedora realitzarà un anàlisi i valuació periòdica del rendiment dels equips generadors de calor en funció de la seva potència tèrmica nominal instal·lada, mesurant i enregistrant els valors d'acord amb les operacions i periodicitats indicades en la taula 3.2 de la IT 3.4.1 del RITE.

4.6 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

4.6.1 RESUM DE CÀRREGUES TÈRMIQUES REFRIGERACIÓ

Refrigeració

Recinte	Planta	Subtotals			Càrrega interna			Ventilació			Potència tèrmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Cabal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Càrrega total (kcal/h)	Per superfície (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Màxima simultània (kcal/h)	Màxima (kcal/h)
Zona esportiva Pavelló	Planta baixa	-146.03	10084.17	16933.67	10236.29	17085.79	4695.81	2110.90	20759.38	61.41	12347.19	37621.52	37845.17
	Planta 1	5162.02	9979.25	16828.75	15595.51	22445.01	4695.81	1447.97	10361.14	53.06	17043.48	32806.16	32806.16
		Total			9391.6	Càrrega total simultània			70427.7				

Recinte	Planta	Subtotals			Càrrega interna			Ventilació			Potència tèrmica		
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Cabal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Càrrega total (kcal/h)	Per superfície (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Màxima simultània (kcal/h)	Màxima (kcal/h)
Corredor Recepció Zona d'escalfament	Planta baixa	261.70	147.76	421.75	18.33	11.31	80.91	23.93	433.06	500.55	502.66		
	Planta baixa	1246.76	1003.21	1169.71	2317.47	2483.97	135.00	60.69	596.81	96.49	2378.15	3079.88	3080.78
		116.23	1512.95	3318.95	1678.06	3484.06	691.20	310.71	3055.68	138.82	1988.77	6539.74	6539.74
		Total			844.5	Càrrega total simultània			10120.2				

4.6.2 RESUM DE CÀRREGUES TÈRMIQUES CALEFACCIÓ

Calefacció

Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (kcal/h)	Conjunt: Planta baixa pavelló			
			Ventilació	Potència		
		Cabal (m³/h)	Càrrega total (kcal/h)	Per superfície (kcal/(h·m²))	Màxima simultània (kcal/h)	Màxima (kcal/h)
Zona esportiva Pavelló	Planta baixa	5479.37	4695.81	25906.51	50.93	31385.88
	Planta 1	11795.77	4695.81	12953.26	40.03	24749.03
		Total	9391.6	Càrrega total simultània		56134.9

Recinte	Planta	Càrrega interna sensible (kcal/h)	Conjunt: PLANTA BAIXA vestuaris			
			Ventilació	Potència		
		Cabal (m³/h)	Càrrega total (kcal/h)	Per superfície (kcal/(h·m²))	Màxima simultània (kcal/h)	Màxima (kcal/h)
Vestidor 1 Vestidor 2 Corredor Recepció Zona d'escalfament	Planta baixa	640.54	288.00	1588.88	90.93	2229.42
	Planta baixa	642.89	288.00	1588.88	90.66	2231.77
	Planta baixa	1074.50	18.33	101.15	55.96	1175.65
	Planta baixa	1609.54	135.00	744.79	73.74	2354.33
	Planta baixa	1480.93	691.20	3813.31	112.38	5294.24
		Total	1420.5	Càrrega total simultània		13285.4

5 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

5.1 SISTEMES DE DETECCIÓ, ALARMA I EXTINCIÓ D'INCENDIS

5.1.1 EXTINTORS PORTÀTILS

Es preveu la col·locació d'un conjunt d'extintors portàtils amb una eficàcia mínima de 21A-113B i distribuïts convenientment de tal manera que la distància des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres.

Els extintors es col·locaran de tal manera que el seu extrem superior estigui a una alçada respecte el terra menor que 1,70 metres i de manera que puguin ser utilitzats de manera ràpida i fàcil. Es col·locaran en llocs fàcilment visibles i accessibles, així com en les proximitats de les sortides d'evacuació.

També es col·locaran extintors a l'exterior dels recintes de risc especial i propers a la seva porta d'accés. A més a l'interior d'aquests locals també s'hi instal·laran extintors de tal manera que el recorregut real fins als extintors no superi els 15 metres en el cas dels locals de risc especial baix i mig o els 10 metres en el cas dels locals de risc especial alt.

Els extintors compliran la norma UNE UNE-EN 3-7:2004+A1:2008.

Es donarà compliment, així, al punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE. Els extintors també compliran les especificacions de l'apartat 6 de l'Apèndix 1 del R.I.P.C.I.

5.1.2 COLUMNÀ SECA

No es preveu cap sistema de columna seca, d'acord amb els reglaments i normatives aplicables, ja que l'alçada d'evacuació no excedeix de 24 metres, segons s'indica a la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE.

5.1.3 BOQUES D'INCENDI EQUIPADES

Es preveu la instal·lació de boques d'incendi equipades del tipus 25 mm, segons l'indicat a la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, ja que l'edifici objecte d'estudi és de tipus pública concorrència i supera els 500 m².

Les boques d'incendi equipades (BIE) respectaran la norma UNE-EN 671-1:2001 i caldrà muntar-les sobre un suport rígid i de tal manera que el seu centre quedi a una alçada de, com a màxim, 1,5 metres del terra.

Es col·locaran de tal manera que sempre n'hi hagi alguna a menys de 5 metres de les sortides dels sectors d'incendis.

Es col·locaran de tal manera que puguin donar servei a la totalitat de la superfície a cobrir. Es considera que el raig d'aigua que surti de la mànega tindrà un abast d'uns 5 metres.

La separació màxima entre cada boca d'incendi i la següent més propera serà de 50 metres. La distància des de qualsevol punt del local protegit fins a la boca d'incendis més propera no serà superior a 25 metres. S'haurà de preveure al voltant de les boques d'incendis un espai lliure d'obstacles que permeti un accés fàcil a aquestes i una operació de les mateixes sense dificultats.

5.1.4 SISTEMA D'ABASTAMENT D'AIGUA PER A INCENDIS

El sistema d'abastament d'aigua contra incendis es preveu que sigui la pròpia xarxa d'aigua municipal que, en cas de no poder subministrar la pressió i/o cabal suficients necessaris per a la xara d'aigua contra incendis, haurà de ser complementada amb un dipòsit i un grup de pressió que garanteixin la pressió i cabal necessaris.

5.1.5 HIDRANTS D'INCENDI

No es necessari disposar d'hidrants d'incendis, d'acord amb la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, ja que es tracta d'un edifici de pública concorrència tipus recinte esportiu i

té una superfície construïda inferior als 5.000 m². Tot i així, hi ha un hidrant existent a menys de 100m de la façana a l'avinguda de la Guinardera que es troba grafiat als plànols.

5.1.6 SISTEMA DE DETECCIÓ I ALARMA

D'acord amb la taula 1.1 del punt 1 de la Secció SI 4 del DB del CTE, no serà preceptiva la instal·lació de cap sistema de detecció i alarma a l'edifici donat que l'edifici no supera els 1.000m² i les 500 persones.

5.1.7 SISTEMA D'EXTINCIÓ AUTOMÀTICA D'INCENDIS

No es preveu cap sistema d'extinció automàtica d'incendis, d'acord amb els reglaments i normatives aplicables.

5.1.8 SENYALITZACIÓ DE LES INSTAL·LACIONS MANUALS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

D'acord amb el punt 2 de la Secció SI 4 del DB del CTE, tots els mitjans de protecció contra incendis d'utilització manual estarán convenientment senyalitzats mitjançant senyals definides a la norma UNE 23033-1 amb les següents mides:

- 210x210 mm quan la distància d'observació de la senyal no superi els 10 metres
- 420x420 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20 metres
- 594x594 mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 20 i 30 metres

Tots aquests senyals seran visibles, fins i tot, en cas de fallada de l'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminiscents, hauran de complir allò establert a les normes UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 i UNE 23005-4:2003 i el seu manteniment es realitzarà conforme a allò establert a la norma UNE 23035-3:2003.

5.2 ENLLUMENAT NORMAL I D'EMERGÈNCIA

5.2.1 ENLLUMENAT NORMAL

D'acord amb el punt 1 de la Secció SU 4 del CTE, s'ha previst una instal·lació d'enllumenat normal capaç de proporcionar els següents nivells mítics d'il·luminació a nivell de terra:

Enllumenat exterior:

- Exclusiu per a persones, en escales: 10 lux
- Exclusiu per a persones, a la resta de zones: 5 lux.
- Per a vehicles o mixtes: 10 lux

Enllumenat interior:

- Exclusiu per a persones, en escales: 75 lux
- Exclusiu per a persones, a la resta de zones: 50 lux.
- Per a vehicles o mixtes: 50 lux

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

5.2.2 ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

D'acord amb el punt 2 de la Secció SU 4 del CTE, s'ha previst la instal·lació d'un sistema d'enllumenat d'emergència que, en cas de fallada del sistema d'enllumenat normal, subministrerà 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 metres.
- 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 entrerà 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 1 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.

6 MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

6.1 NORMATIVA APLICABLE

La normativa i reglamentació adoptada per la elaboració del present projecte ha estat :

- Reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT 2002) publicat en el BOE 18/11/02.
- Instruccions tècniques complementaries (ITC) del REBT 2002 publicades en el suplement del BOE núm. 224 del 18/11/02.
- Normes UNE referenciades en el REBT 2002.
- Criteris per a la construcció de nous edificis per a centres docents públics de la Generalitat de Catalunya.
- Normes de les companyies subministradores.
- Recomanacions de les entitats d'inspecció i control.
- Reglament de seguretat, salut i higiene en el treball.

6.2 CLASSIFICACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

Segons el decret 363/2004, de 24 d'agost, de la Generalitat de Catalunya, la instal·lació esta classificada dins del grup 'I'. Aquestes són les que "Instal·lacions en locals de pública concorrència". Per tant requereix de projecte tècnic. Requereix inspecció inicial per la posada en marxa de la instal·lació. Requereix, també, inspecció periòdica cada cinc anys.

6.3 CONTRACTE DE MANTENIMENT

La instal·lació haurà de tenir un contracte de manteniment amb una empresa autoritzada per al manteniment de les instal·lacions.

6.4 PREVISIÓ DE CÀRREGUES

Es segueixen les prescripcions mínimes de la ITC-BT-10 del REBT en quan a previsió de càrregues, així com les prescripcions dels criteris de la Generalitat de Catalunya.

6.4.1 POTÈNCIA INSTAL·LADA I SIMULTANIA

La potència instal·lada (Pi) correspon a la suma de totes les càrregues instal·lades a plena càrrega.

La potència simultània (Ps) és la resultant en aplicar a la potència instal·lada (Pi) els coeficients de simultaneïtat (Cs).

Aplicant els coeficients esmentats s'obté la següent taula resum de potències:

LÍNIA	POTÈNCIA
[-]	[W]
Potencia Simultania	73368
Coeficient de Simultaneitat	0,9
Potencia Instal·lada	81.520

6.4.2 POTÈNCIA A CONTRACTAR

El nou edifici pavelló estarà connectat a una de les actuals sortides de reserva del quadre general de distribució existent a la sala anexa al centre de transformació existent.

La protecció prevista serà de 125A/4p, que equival a una potència de 87 kW en modalitat trifàsica 230/400V.

6.4.3 SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI

L'edifici disposarà d'un subministrament de socors amb commutació automàtica. Actualment, l'edifici PAV3 disposa d'un grup electrogen de 55KW, del qual només tenim disponibles 30KW. Per els consums que s'han considerat essencials dintre del nostre edifici, només en necessitarem 9KW, per tant, es muntarà una nova sortida al quadre d'emergència del PAV3 per donar servei als consums del nostre edifici que s'han considerat essencials.

6.5 INSTAL·LACIÓ D'ENLLAÇ

6.5.1 RESERVA DE LOCAL PER AL C.T.

No es reserva espai per C.T ja que es garanteix la potència a subministrar.

6.5.2 ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓ

L'esquema de distribució adoptat en el present projecte correspon al TT, segons prescriu el punt 1.4 apartat 'a' de la ITC-BT-08 del REBT.

En aquest esquema, l'alimentació té el neutre connectat a terra. En la instal·lació receptora les masses estan connectades a terra, independent de la connexió a terra del neutre de l'alimentació.

6.5.3 NORMALITZACIÓ DE TENSIONS

Les tensions emprades en la instal·lació són:

- Subministrament trifàsic : 400V
- Subministrament monofàsic : 230V
- Tensió de seguretat : 24V

La freqüència en tots els casos serà de 50 Hz.

6.5.4 ESCOMESA

L'escomesa és la part de la xarxa de distribució que alimenta la C.G.P., situada a la façana del carrer Garraf. La propietat i la responsabilitat d'aquesta és de la companyia subministradora.

L'escomesa ha de complir les prescripcions de la ITC-BT-11 del REBT.

El seu traçat discorrerà per terrenys de domini públic, minimitzant la seva longitud.

El traçat i disseny d'aquesta, serà donat per la companyia subministradora.

El nostre edifici s'alimentarà directament del quadre de baixa tensió per els edificis existents, per tant, no es contractarà cap nova escomesa.

6.5.4.1 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

El tipus d'instal·lació de l'escomesa serà subterrani, per la qual cosa complirà les prescripcions de la ITC-BT-07.

Les distàncies mínimes de separació amb altres conduccions i canalitzacions seran les marcades en el punt 2.2.2 de la ITC-BT-07 del REBT, sense perjudici del que pugui establir la normativa d'una conducció en particular. Aquestes es resumeixen en 10cm de separació per a altres cables de B.T. i de 25cm per a cables d'A.T.. Es deixarà una separació mínima de 20cm amb els cables de telecomunicació. Les conduccions d'aigua no circularan mai en la vertical del cable elèctric i la seva separació mínima serà de 20cm. Les canalitzacions de gas tindran una separació mínima de 20cm per a baixa pressió i de 40cm per a alta pressió ($P>4\text{bar}$).

6.5.4.2 CARACTERÍSTIQUES DELS CABLES I CONDUCTORS

Els cables i conductors de l'escomesa podran ser de coure o alumini, segons estableixi la companyia subministradora, i compliran l'especificat en la ITC-BT-07.

6.5.5 CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ (C.G.P.)

La caixa general de protecció, d'ara en endavant C.G.P., és el inici de la propietat de les instal·lacions de l'usuari. Aquesta conté els dispositius de protecció de la línia general d'alimentació.

Es situarà preferentment en la façana exterior de l'edifici, en llocs de lliure i permanent accés. La seva situació s'ha fixat conjuntament amb l'empresa subministradora. En el cas que ens ocupa es troba situada a la façana del carrer de Garraf. La seva posició està fixada a la documentació gràfica del projecte.

S'instal·larà en un nínxol a la paret el qual es tancarà amb una porta metàl·lica amb pany normalitzat per la companyia subministradora, amb grau de protecció IK10 segons UNE-EN 50.102. La part inferior de la porta es situarà a una distància mínima de 30cm. No s'allotjaran més de dos C.G.P. per nínxol.

Es guardaran les distàncies mínimes de separació d'aquesta amb altres canalitzacions segons en l'especificat en les ITC-BT-06 i ITC-BT-07., i en l'apartat 1.6.4.1 de la present memòria.

El nostre edifici no disposa de CGP individual, ja que s'alimenta del quadre general de baixa tensió de la zona.

6.5.5.1 TIPUS I CARACTERÍSTIQUES

La C.G.P. ha de seguir les normes particulars de la companyia subministradora. Aquesta complirà l'establert en l'apartat 2.2 de la ITC-BT-13 i en les UNE-EN 60.439, UNE- 20.324 i UNE-EN 50.102.

6.5.6 LINIA GENERAL D'ALIMENTACIÓ

És aquella que enllaça la C.G.P. amb la centralització de comptadors.

Es compliran les prescripcions de la ITC-BT-14 del REBT.

El traçat de la línia serà el més curt i rectilini possible, passant per zones d'ús comú.

6.5.6.1 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació es realitzarà mitjançant conductors aïllats, allotjats en l'interior de tubs soterrats.

Els tubs compliran l'indicat en la ITC-BT-21, els conductors compliran l'indicat en la ITC-BT-07 per a conductors allotjats dins dels tubs.

El diàmetre del tub s'ha dimensionat segons la taula 1 de la ITC-BT-14 del REBT.

6.5.6.2 CABLES

Els cables a utilitzar seran de tensió assignada 0,6/1kV, de coure, no propagadors de flama i d'emissió de fums i opacitat reduïda, hauran de complir la norma UNE 21.123 part 4/5. Es disposaran cables unipolars i aïllats de la següent manera : tres per fase i un de neutre. S'hi inclourà de la mateixa manera el conductor de protecció.

La secció mínima de la línia general d'alimentació serà de 10mm².

La caiguda màxima de tensió permesa per aquesta línia és del 0,5% per alimentació de comptadors totalment centralitzats.

La intensitat màxima admissible considerada correspon a la fixada en la norma UNE 20.460-5-523.

6.5.7 EQUIP DE MESURA I COMPTATGE

Es l'equip responsable de la mesura d'energia consumida per l'usuari. Conté les proteccions de la derivació individual.

Es compliran les prescripcions de la ITC-BT-16 i les prescripcions de la companyia subministradora.

En el cas que ens ocupa es dotarà el centre d'una centralització de comptadors que se situarà també dins un armari a la façana del carrer de Garraf i que permetrà a les futures entitats que s'ubicaran a la planta soterrani del centre de poder disposar d'un sistema de comptatge individualitzat.

El nostre edifici disposarà d'un sistema de comptatge d'energia elèctrica integrat en el quadre elèctric connectat al sistema de control de l'edifici per tal de poder monitoritzar el consum de l'edifici per part de la propietat.

6.5.8 DERIVACIÓ INDIVIDUAL

Es la línia que uneix l'equip de mesura amb la instal·lació interior de l'usuari. En el present projecte aquesta línia anirà des de l'equip de mesura fins al quadre general de distribució, del qual partiran les línies d'alimentació dels consums previstos.

6.5.8.1 TIPOLOGIA DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació de la derivació individual es realitzarà amb conductor aïllat dins de canal protectora o tub protector, tapa de la qual només es podrà obrir amb un estri, dependent del tram d'aquesta.

La canal protectora o tub protector s'ha dimensionat amb una secció nominal tal que permeti ampliar la secció nominal dels conductors inicialment instal·lats en un 100%, tal com prescriu el punt 2 de la ITC-BT-15 del REBT.

En el tram que s'utilitzi tub, aquest serà de 160 mm de diàmetre.

6.5.8.2 CABLES

Els cables a utilitzar en la derivació individual seran de coure, de tensió assignada 0,6/1kV, no propagadors de flama i de emissió de fums i opacitat reduïda, complint les normes UNE 21.123 part 4/5.

La secció mínima serà de 6mm² per a cables polars, neutre i protecció.

Les intensitats admissibles dels cables considerades són les que s'indiquen en la ITC-BT-19 del REBT.

La caiguda màxima de tensió per la derivació individual en el cas de centralització de comptadors totalment centralitzada és del 1%. Tanmateix es pot compensar amb la resta sempre i quan no es superin els màxims permesos.

Les característiques de la derivació individual es resumeixen en la següent taula :

6.5.9 DISPOSITIU DE GENERAL DE COMANDAMENT I CONTROL

El dispositiu general de comandament i protecció de la instal·lació de l'usuari és l'interruptor general automàtic. Aquest té la missió de proporcionar un mitjà de tall de la instal·lació, així com limitar la potència admissible.

Aquest s'instal·larà en capçalera del quadre general de distribució de l'edifici.

L'interruptor serà de tall homopolar i tindrà un poder de tall mínim de 10 kA.

En els esquemes unifilars de la instal·lació, queda definit l'interruptor general automàtic.

6.6 INSTAL·LACIÓ INTERIOR O RECEPTORA

6.6.1 GENERALITATS

La instal·lació interior o receptora és la qual comença a partir del dispositiu general de comandament i control.

Les tipologies de instal·lació seran les especificades en la taula 1 i taula 2 de la instrucció ITC-BT-20.

La instal·lació es realitzarà amb conductors multipolars sota tub, i conductors unipolars sota tub.

Els conductors unipolars utilitzats seran lliure d'halògens, no propagadors de flama, de baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, de denominació TOXFREE ES07Z1-K.

Els conductors multipolars utilitzats seran del tipus lliure d'halògens, no propagadors de flama, de baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, de denominació TOXFREE RZ1-K.

6.6.2 DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La topologia de instal·lació de l'edifici és radial, des de el quadre general de distribució (Q.G.D.) s'alimenten la resta de quadres secundaris (Q.S. clima) i alhora, aquests alimenten els circuits de les zones que afecten.

Les característiques de la instal·lació segueixen l'especificat en la norma UNE 20.460-3.

Tots els receptors de la instal·lació es podran connectar i disconnectar en càrrega.

6.6.3 SUBDIVISIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació s'ha subdividit en els quadres secundaris esmentats anteriorment, i dins d'aquests en diferents circuits, seguint els criteris de seguretat, funcionalitat i sostenibilitat.

6.6.3.1 SUBDIVISIÓ EN LOCALS DE PÚBLICA CONCURRENCIA

En aquests locals la instal·lació de lluminació s'ha dividit amb el criteri de que en cas de fallada d'un circuit no afecti a més del 33% de l'enllumenat.

6.6.4 EQUILIBRAT DE CÀRREGUES

La majoria de les càrregues del present edifici són monofàsiques, el que pot provocar un desequilibri entre fases. En la distribució de les càrregues en els quadres s'ha minimitzat aquest efecte.

6.6.5 TUBS I CANALS PROTECTORES

6.6.5.1 GENERALITATS

Els tubs tindran les característiques i diàmetre especificat en la taula 2, per tubs superficals, taula 4 per tubs encastats, taula 6 per tubs aeris i taula 9, per a tubs enterrats, de la instrucció BT-21.

Les canals seguiran les normes UNE-EN 50.085.

Les canals amb conducció elèctrica (canals i safates metàl·liques) es connectaran a terra i la seva continuïtat elèctrica s'assegurarà.

6.6.6 CONDUCTORS

6.6.6.1 GENERALITATS

Els conductors emprats en la instal·lació interior seran de coure aïllats.

Els conductors de protecció tindran un mínim de secció de 2,5mm² si els conductors de protecció no formen part de la canalització d'alimentació i tenen protecció mecànica o 4mm² si no tenen protecció mecànica.

Per a seccions dels conductors polars inferiors a 16mm², el conductor de protecció tindrà la mateixa secció que el conductor polar. Per a seccions entre 16mm² i 35mm² la secció del conductor de protecció es pot reduir a 16mm², i per a seccions, dels conductors polars, superiors a 35mm² la secció del conductor de protecció es pot reduir a la meitat de la secció del conductor polar.

Els conductors unipolars utilitzats seran del tipus lliure d'halògens, no propagadors de flama, de baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, de denominació TOXFREE ES07Z1-K.

Els conductors multipolars utilitzats seran del tipus lliure d'halògens, no propagadors de flama, de baixa emissió de fums i d'opacitat reduïda, de denominació TOXFREE RZ1-K.

Tot el cablejat inclosos els trams que discorren per safata, s'instal·larà sota tub fins als punts de consum.

6.6.6.1.1 CAIGUDES DE TENSIÓ

La secció dels conductors s'ha determinat per que des de l'origen de la instal·lació interior fins al punt més llunyà de la instal·lació, la caiguda de tensió sigui com a màxim:

- 3% Per receptors de lluminació.
- 5% Per la resta de receptors.

En l'annex de càlcul es justifiquen les caigudes de tensió obtingudes segons les potències de càlcul i factors de simultaneïtat emprats.

6.6.6.2 INTENSITATS MÀXIMES ADMISIBLES

Les intensitats màximes permeses en els conductors de la instal·lació interior o receptora es regiran segons la norma UNE 20.460-5-523.

Per al càlcul de seccions s'ha seguit l'esmentada norma, i el seu resum del reglament de baixa tensió, la taula 1 de la instrucció BT-19.

Els conductors es protegiran amb interruptors automàtics magnetotèrmics de intensitat nominal inferior a la intensitat màxima admissible del conductor.

En l'annex de càlcul es justifiquen les seccions seleccionades en funció de la intensitat de càlcul, el tipus de conductor i el tipus de instal·lació.

6.6.7 PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS

Tots els circuits de la instal·lació estaran protegits contra sobreintensitats. Els dispositius per protegir la instal·lació seguiran les prescripcions de la norma UNE 20.460 -4-43.

Els dispositius emprats seran els interruptors automàtics magnetotèrmics. Aquests tindran detecció sobre tots els pols (inclusiu el neutre) i seran de tall omnipolar.

Els dispositius magnetotèrmics es dimensionen en funció de la càrrega del circuit, i de la naturalesa d'aquest.

En l'annex de càlculs es troben justificats els valors de intensitat nominal i tipus d'interruptor automàtic.

6.6.8 PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS

Segons el Vademecum de Fecsa Endesa en l'apartat de quadres de comandament i protecció específica que les proteccions contra sobretensions permanentes tenen caràcter obligatori. L'edifici disposarà d'un dispositiu destinat a la protecció contra sobretensions permanentes, tal i com s'observa a l'esquema unifilar.

No es preveu risc de sobretensions transitòries, pel que no s'adoptaran mesures addicionals.

6.6.9 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES DIRECTES

La protecció contra contactes directes es realitza mitjançant l'aïllament de les parts actives, per mitja d'obstacles físics, o per allunyament, segons l'especificat en el punt 3 de la instrucció BT-24.

6.6.10 PROTECCIÓ CONTRA CONTACTES INDIRECTES

Les mesures de protecció contra contactes indirectes són les assenyalades en la instrucció BT-24, i compliran el indicat en la norma UNE 20.460 part 4-41 i part 4-47.

El sistema de protecció contra contactes indirectes utilitzat és el tall automàtic de l'alimentació en cas d'aparició d'una fallada.

Això es realitza mitjançant els interruptors diferencials.

La sensibilitat d'aquests serà la necessària per que en cas de fallada la tensió de contacte sigui inferior a 50V o 24V en locals humits o mullats.

Concretament es complirà la següent desigualtat :

$$Ra \times Ia < U$$

On :

Ra : resistència total a terra (resistència del terra més la dels conductors de protecció fins al punt de contacte).

Ia : Intensitat nominal (sensibilitat) del interruptor diferencial.

U : Tensió seguretat (24V segons cas).

Es podran utilitzar interruptors diferencials del tipus S (selectius) però sempre amb un retard màxim de 1s.

6.6.11 RESISTÈNCIA D'AÏLLAMENT I RIGIDESÀ DIELÈCTRICA

La instal·lació tindrà una resistència d'aïllament igual o superior a 0,5 Mohm, per les tensions de treball de 400V i 230V, i de 0,25 Mohm per petites tensions de seguretat.

Es realitzarà un assaig segons estableix el punt 2.9 de la instrucció BT-19.

6.6.12 PRESSES DE CORRENT

Les preses de corrent seran tipus schuko de 16A amb terra. Les preses seran del tipus especificat en la norma UNE 20315, i el punt 2.10 de la instrucció BT-19.

Els endolls s'instal·laran a una alçada de 1,40 m respecte del terra.

La instal·lació elèctrica dels punts de treball partirà dels elements de comandament i protecció de capçalera, comptant amb una protecció independent de la resta de consums. Cada circuit alimentarà un màxim de 12 preses de corrent amb connexió a una presa terra de menys de 6 ohms. Dins de l'armari de comunicacions, es disposarà d'un SAI que mantindrà el funcionament, durant un mínim de 15 minuts, del servidor i els elements integrats en aquest armari.

6.6.13 CONNEXIONS

Les connexions es realitzaran dins de caixes amb brides de connexió. Els conductors de secció superior a 6mm² es connectaran mitjançant terminals.

6.7 INSTAL·LACIÓ DE POSADA A TERRA

6.7.1 GENERALITATS

La instal·lació de posada a terra es realitzarà en terreny natural amb un conjunt de piques i cable de coure nu enterrat. Aquest estarà sempre a un nivell inferior a 0,5m de la superfície del terreny natural. De la xarxa es derivarà a la caixa de seccionament, i d'aquesta es distribuirà a la instal·lació de l'edifici (cada edifici tindrà la seva xarxa de terres independent).

Els elements metàl·lics susceptibles d'entrar en tensió es connectaran a la xarxa de posta a terra.

En la documentació gràfica es mostra el disseny de la instal·lació de posta a terra, i en l'annex de càlculs es justifica el valor de posta a terra estimat en funció d'aquest disseny.

6.8 ANNEX DE CÀLCULS ELÈCTRICS

6.8.1 CÀLCULS DE CONDUCTORS I POTÈNCIES

QUARE	LÍNIA [-]	POTÈNCIA [W]	TENSió [V]	INTENSITAT [A]	SECCIÓ [mm ²]			LONGITUD [m]	cos (φ)	CONDUCTOR	AILLAMENT	INTERRUPTOR	C.D.T	C.D.T PARCIAL	C.D.T TOTAL		
					[4]	[x]	[50]										
QUADRE GENERAL DISTRIBUCIÓ	Potència Simultània	73368	400	105,90	4	x	50	[+]	50	45	1,00	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,97	0,74	0,74
	Coeficient de Simultaneitat	0,9															
	Potència Instal·lada	815,520															
	L0.1. SUBQUADRE CLIMA	57,520	400	92,25	4	x	50	[+]	50	35	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	1,81	0,45	0,45
	L0.2. P.C GENERALS	1.500	230	7,25	2	x	2,5	[+]	2,5	70	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	6,57	2,86	2,86
	L0.3. P.C. RECEPCIO	1.500	230	7,25	2	x	2,5	[+]	2,5	15	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	1,41	0,61	0,61
	L0.4. P.C. Z. HUMIDES	1.500	230	7,25	2	x	2,5	[+]	2,5	25	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,35	1,02	1,02
	L0.5. SECAMANS H	1.800	230	8,70	2	x	2,5	[+]	2,5	25	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,82	1,22	1,22
	L0.6. SECAMANS D	1.800	230	8,70	2	x	2,5	[+]	2,5	25	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,82	1,22	1,22
	L0.7. SECADOR H	1.800	230	8,70	2	x	2,5	[+]	2,5	25	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,82	1,22	1,22
	L0.8. SECADOR D	1.800	230	8,70	2	x	2,5	[+]	2,5	25	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,82	1,22	1,22
	L0.9. SECAMANS LAVABOS	1.800	230	8,70	2	x	2,5	[+]	2,5	15	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	1,69	0,73	0,73
	L0.10. ENLL PISTA 1.1	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	65	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	4,07	1,77	1,77
	L0.11. ENLL PISTA 1.2	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	65	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	4,07	1,77	1,77
	L0.12. ENLL PISTA 1.3	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	65	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	4,07	1,77	1,77
	L0.13. EMERGENCIA	50	230	0,24	2	x	1,5	[+]	1,5	65	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,34	0,15	0,15
	L0.14. ENLL PISTA 2.1	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	50	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	3,13	1,36	1,36
	L0.15. ENLL PISTA 2.2	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	50	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	3,13	1,36	1,36
	L0.16. ENLL PISTA 2.3	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	50	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	3,13	1,36	1,36
	L0.17. EMERGENCIA	50	230	0,24	2	x	1,5	[+]	1,5	50	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,26	0,11	0,11
	L0.18. ESCALFAMENT 1	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	40	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,50	1,09	1,09
	L0.19. ESCALFAMENT 2	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	40	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,50	1,09	1,09
	L0.20. ESCALFAMENT 3	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	40	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,50	1,09	1,09
	L0.21. EMERGENCIA	50	230	0,24	2	x	1,5	[+]	1,5	40	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,21	0,09	0,09
	L0.22. ENLL CIRCULACIÓ I SALES TEC	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	45	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,82	1,22	1,22
	L0.23. ENLL VESTUARI H	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	35	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,19	0,95	0,95
	L0.24. ENLL VESTUARI D	600	230	2,90	2	x	1,5	[+]	1,5	35	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,19	0,95	0,95
	L0.25. EMERGENCIA	50	230	0,24	2	x	1,5	[+]	1,5	45	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,23	0,10	0,10
	L0.26. MECAFONIA	500	230	2,42	2	x	2,5	[+]	2,5	10	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,31	0,14	0,14
	L0.27. SEGURETAT	500	230	2,42	2	x	2,5	[+]	2,5	10	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,31	0,14	0,14
	L0.28. GRUP AIGUES GRISES	1.000	230	4,83	2	x	2,5	[+]	2,5	20	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	1,25	0,54	0,54
	L0.29. ENllumenat EXTERIOR	600	230	2,90	2	x	2,5	[+]	2,5	70	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,63	1,14	1,14
	L0.30. CONTROL I MANIOBRES	500	230	2,42	2	x	1,5	[+]	1,5	10	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,52	0,23	0,23
QSCIMA	L1.1. BdC	4.390	400	7,04	4	x	6	[+]	6	90	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	2,96	0,74	0,74
	L1.2. UI	2.000	230	9,66	2	x	2,5	[+]	2,5	45	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	5,63	2,45	2,45
	L1.3. AEROTERMIA	3.000	400	4,81	4	x	4	[+]	4	20	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,68	0,17	0,17
	L1.4. BOMBA RETORN ACS SECUNDARI	185	230	0,89	2	x	2,5	[+]	2,5	20	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,23	0,10	0,10
	L1.5. BOMBA RETORN ACS TERCIARI	185	230	0,89	2	x	2,5	[+]	2,5	20	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,23	0,10	0,10
	L1.6. ROOFTOP	45.900	400	73,61	4	x	35	[+]	35	90	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	5,31	1,33	1,33
	L1.7. EXUTORIS	1.500	230	7,25	2	x	2,5	[+]	2,5	45	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	4,23	1,84	1,84
	L1.8. RECUPERADOR	260	230	1,26	2	x	2,5	[+]	2,5	35	0,90	RZ1-K	1000 V	Corba C	0,57	0,25	0,25
	L1.9. EXTRACCIONS	100	230	0,48	2	x</											

6.8.2 CÀLCUL DE LA POSTA A TERRA

CÀLCUL JUSTIFICATIU DE LA POSADA A TERRA

* Càcul segons ITC-BT-18, REBT 2002

Dades del terreny :

Tipus de terreny :	p(ohm.m)
Terrenys cultibables i fèrtils, terraplens compactes i humits	50
Terraplens cultivables poc fèrtils, i altres terraplens	500
Terres pedregosos nus, sorres seques permeables	3000

Resistivitat del terreny (ohm.m) p= **500**

Dades de la instal·lació :

Plaques enterrades :

$$R_1 = 0.8 \cdot p / P$$

On p és el perímetre de la placa.

Nombre de plaques =	0
P (m) =	0
R1 (ohm) =	infinít

Piques verticals :

$$R_2 = p / L$$

On L és la longitud de la pica.

Nombre de piques =	8
L (m) =	2
R2 (ohm) =	31,25

Conductor enterrat horitzontalment :

$$R_3 = 2p / L$$

On L és la longitud del conductor enterrat.

L (m) =	390
R3 (ohm) =	2,5641

Resistencia de terra estimada :

R (ohm) =	2,3697
-----------	--------

6.9 MEMÒRIA D'IL·LUMINACIÓ

6.9.1 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

6.9.1.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES D'APLICACIÓ

Tot seguit s'especifiquen les disposicions legals i normes aplicades que s'han contemplat a l'hora de redactar aquest projecte i que caldrà respectar a l'hora d'executar-lo:

- Real Decret 732/2019, de 9 d'octubre pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació: Secció HE3 "Eficiència Energètica de les instal·lacions d'Enllumenat" del Document Bàsic "Estalvi d'energia".
- Real Decret 732/2019, de 9 d'octubre pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació: Secció HE5 "Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica" del Document Bàsic "Estalvi d'energia".
- Real Decret 732/2019, de 9 d'octubre pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació: Secció SU4 "Seguretat davant el risc causat per il·luminació inadequada" del Document Bàsic "Seguretat d'utilització".
- UNE 12464.1 "Norma Europea sobre la il·luminació per a interiors".
- Guia tècnica per a l'avaluació i prevenció dels riscs relatius a la utilització de llocs de feina, que adopta la norma EN 12464 i ha estat elaborada en virtut del dispositiu a l'article 5 del Real Decret 486/1997, de 14 d'abril, que desenvolupen la Llei 31/1995, de 8 de novembre, de Prevenció de Riscs Laborals
- RAEE "Real Decret sobre aparells elèctrics i electrònics i la gestió dels seus residus".
- RoHS Directiva 2002/95 CE sobre "Restriccions a la utilització de determinades substàncies perilloses per aparells elèctrics i electrònics".
- Real Decret 838/2002 "Requisits d'eficiència energètica dels balasts de llàmpades fluorescents".
- REBT 2002 "Reglament electrotècnic de baixa tensió".
- Criteris per a la construcció de nous edificis per a centres docents públics de la Generalitat de Catalunya.

6.9.1.2 PROGRAMARI DE CÀLCUL

Per a la realització dels càlculs lumínics, s'ha utilitzat el programa Dialux, amb les fotometries corresponents a les lluminàries utilitzades.

6.9.2 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Coeficient de transmissió lluminós del vidre (T): percentatge de la llum natural al seu espectre visible que deixa passar un vidre. S'expressa en tant per u o tant per cent.

Enllumenat d'accent: enllumenat dissenyat per a augmentar considerablement la il·luminància d'una àrea limitada o d'un objecte amb relació a la del seu entorn, amb enllumenat difús mínim.

Enllumenat d'emergència: instal·lació d'enllumenat que, en cas de fallida a l'enllumenat normal, subministra la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris i que aquests puguin abandonar l'edifici, impedeixi situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicatives de les sortides i la situació dels equips i medis de protecció existents.

Enllumenat general: enllumenat substancialment uniforme d'un espai sense tenir en compte els requisits locals especials.

Eficiència lluminosa: quocient entre el flux lluminós emès i la potència elèctrica de la font. S'expressa en lm/W (lúmens/Watt).

Equip auxiliar: equips elèctrics o electrònics associats a la làmpada, diferents per a cada tipus de làmpada. La seva funció és l'encesa i control de les condicions de funcionament d'una làmpada. Aquests equips auxiliars, excepte quan són electrònics, estan formats per combinació d'arrencador/encebador, balast i condensador.

Factor de manteniment (F_m): quocient entre la il·luminància mitja sobre el pla de treball després d'un cert període d'ús d'una instal·lació d'enllumenat i la il·luminància mitja obtinguda sota la mateixa condició per a la instal·lació considerada com a nova.

Il·luminància: quocient del flux lluminós Φ incident sobre un element de la superfície que conté el punt, per l'àrea A d'aquest element, essent la unitat de mesura el lux.

Il·luminància inicial ($E_{inicial}$): il·luminància mitja quan la instal·lació és nova.

Il·luminància mitja al pla horizontal (E): il·luminància promig sobre l'àrea especificada. El nombre mínim de punts a considerar al seu càlcul, estarà en funció de l'índex del local (k) i de la obtenció d'un repartiment quadriculat simètric. El número de punts mínims a considerar en el càlcul de la il·luminació mitja (E) serà:

4 punts si $k < 1$

9 punts si $2 > k \geq 1$

16 punts si $3 > k \geq 2$

25 punts si $k \geq 3$

Il·luminància mitja horitzontal mantinguda (E_m): valor per sota del qual no pot baixar la il·luminància mitja a l'àrea especificada. És la il·luminància mitja al període en el que s'ha de realitzar el manteniment.

Índex d'enlluernament unificat (UGR): és l'índex d'enlluernament molest procedent directament de les lluminàries d'una instal·lació d'enllumenat interior, definit a la publicació CIE (Comisió Internacional de Alumbrado) núm 117.

Índex de rendiment de color (R_a): efecte d'un focus de llum sobre l'aspecte cromàtic dels objectes que il·lumina per comparança amb el seu aspecte sota un focus de llum de referència. La forma en que la llum d'una làmpada reproduïx els colors dels objectes il·luminats es denomina índex de rendiment de color (R_a). El color que presenta un objecte depèn de la distribució de l'energia espectral de la llum amb que està il·luminat i de les característiques reflexives selectives de l'esmentat objecte.

Índex del local (k): és funció de la longitud i amplada del local i de la distància del pla de treball a les llumeneres.

Làmpada: font construïda per a produir una radiació òptica, generalment visible.

Lluminària: aparell que distribueix, filtre o transforma la llum emesa per una o varíes làmpades i que, a més dels accessoris necessaris per a fixar-les, protegir-les i connectar-les al circuit elèctric d'alimentació conté, en el seu cas, els equips necessaris per al seu funcionament, definida i regulada a la norma UNE EN 60598-1:1998.

Pèrdua d'equip auxiliar: potència màxima d'entrada a l'equip auxiliar que serà diferent per a cada potència nominal i tipus de làmpada.

Potència nominal de la làmpada: potència de funcionament d'entrada a la làmpada.

Potència total del conjunt làmpada més equip auxiliar: potència màxima d'entrada dels circuits equip auxiliar-làmpada, mesurats en condicions definides a les normes UNE EN 50294:1999 i UNE EN 60923:1997.

Reflectàncies: quocient entre el flux radiant o lluminós reflectit i el flux incident a les condicions donades. S'expressa en tant per cent o en tant per u.

Sales tècniques: sales on s'ubiquen instal·lacions que donen servei a l'edifici com sales de calderes, sala de bombeig, centres de transformació, sala de quadres elèctrics, sala de comptadors, sala de sistemes d'alimentació ininterrompuda o qualsevol sala de màquines, com sales de fotocopiadores o reprografia, sala de fax, centraleta telefònica, sales de missatgeria i empaquetament.

Sistemes de control i regulació: conjunt de dispositius, cablejat i components destinats a controlar de forma automàtica o manual l'encesa i apagat o el flux lluminós d'una instal·lació d'il·luminació. Es diferencien quatre tipus fonamentals:

Regulació i control sota demanda de l'usuari, per interruptor manual, pulsador, potenciómetre o comandament a distància.

Regulació d'enllumenat artificial segons aportació de llum natural per les finestres, vidres, lluernaris i claraboies.

Control de l'encesa i apagat segons presència a la zona.

Regulació i control per sistema centralitzat de gestió.

Sistema d'aprofitament de la llum natural: conjunt de dispositius, cablejat i components destinats a regular de forma automàtica el flux lumínic d'una instal·lació, en funció del flux lumínic aportat a la zona per la llum natural, de tal forma que entre els dos fluxos aportin un nivell d'enllumenat fixat a un punt on es trobaria el sensor de llum. Existeixen dos tipus fonamentals de regulació:

Regulació tot/res: l'enllumenat s'encén o s'apaga per sota o per sobre d'un nivell d'il·luminació prefixat.

Regulació progressiva: la il·luminació es va ajustant progressivament segons l'aportació de llum natural fins aconseguir el nivell d'il·luminació prefixat.

Sistema de detecció de presència: conjunt de dispositius, cablejat i components destinats a controlar de forma automàtica, l'encesa i apagada d'una instal·lació d'il·luminació en funció de presència o no de persones a la zona. Existeixen quatre tipus fonamentals de detecció:

Infraroigs

Acústics per ultrasò

Per microones

Híbrid dels anteriors

Sistemes de temporització: conjunt de dispositius, cablejat i components destinats a controlar de forma automàtica, el tancament d'una instal·lació d'il·luminació en funció d'un temps d'encesa prefixat.

Zona d'activitat diferenciada: espai o local amb un determinat ús i per tant, amb uns paràmetres d'il·luminació acords amb el mateix.

Zona d'ús esporàdic: espais on l'ocupació és aleatòria, no controlada i no permanent, com serveis, passadissos, escales, zones de trànsit, aparcaments, etc.

Zones expositives: espais destinats a exposar productes de diferent índole al públic.

Valor d'eficiència energètica de la instal·lació (VEEI): valor que mesura l'eficiència energètica d'una instal·lació d'il·luminació d'una zona d'activitat diferenciada. S'expressa en W/m² per cada 100 lux.

6.9.3 INSTAL·LACIÓ DE IL·LUMINACIÓ

6.9.3.1 GENERALITATS

La instal·lació d'enllumenat ha estat dissenyada amb els criteris de seguretat, funcionalitat, estalvi energètic, i manteniment.

La instal·lació es realitzarà amb llums de fluorescència trifòsfor i compactes, amb balast elèctric, pel seu baix consum i llarga duració.

6.9.3.2 NIVELLS LUMÍNICS

D'acord amb el punt 1 de la Secció SU 4 del CTE, s'ha previst una instal·lació d'enllumenat normal capaç de proporcionar els següents nivells mínims d'il·luminació a nivell de terra:

Enllumenat exterior: 20 lux

Enllumenat interior: 100 lux i de 50 lux en aparcaments interiors a nivell de terra.

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

Els nivells lumínics que s'han tingut en compte per al present projecte són els dictats per els Criteris del Document Bàsic HE3 del Codi Tècnic de l'edificació i la UNE 12464.1 "Norma europea sobre la il·luminació per a interiors".

Aquests són :

- Circulacions	150 lux
- Gimnàs	300 lux
- Despatxos administració	500 lux
- Lavabos i serveis	200 lux
- Pavellons esportius (Entrenament)	200 lux

En l'annex de càlculs lumínics es troben justificades les solucions adoptades per a cada local.

6.9.3.3 CONTROL DE LA IL·LUMINACIÓ

S'ha previst un control centralitzat de la il·luminació mitjançant un panell d'interruptors amb indicador d'estat situat a la zona d'accés, amb el que es podrà apagar o donar servei a les diferents línies d'enllumenat.

Per tal d'aprofitar la llum natural, les lluminàries situades a una distància inferior de 5 metres respecte la primera línia paral·lela d'una finestra, segons els casos definits al punt 2.2b del DB HE-3, així com aquelles que estiguin situades sota una lluerna, disposaran d'un sistema de regulació i control del seu nivell d'il·luminació, en funció de l'aportació de llum natural.

Per altra banda, cadascun dels recintes es podrà controlar de forma individual mitjançant detectors de presència situats als lavabos i polsador a la zona d'accés. A la resta de estances es controlaran mitjançant interruptors individuals.

D'aquesta manera es minimitzarà el consum energètic en tot moment, evitant que quedin llums enceses quan no hi ha una activitat continuada en alguna de les sales anteriorment desglossades.

6.9.3.4 IL·LUMINACIÓ D'EMERGÈNCIA

Les instal·lacions de il·luminació d'emergència tenen com a objectiu assegurar, en cas de fallada de la il·luminació normal, la il·luminació dels locals i accessos fins les sortides, per una eventual evacuació de les persones.

6.9.3.4.1 GENERALITATS

L'alimentació de l'enllumenat d'emergència serà automàtica amb tall curt.

La instal·lació de il·luminació s'ha realitzat amb aparells autònoms d'emergència, considerats aquests tal i com defineix el punt 3.4.1 de la instrucció BT-28, que compliran l'establert en les normes UNE 60.598 -2-22, UNE 20.392 i UNE 20.062, segons el tipus.

Per a les lluminàries convencionals dotades d'un equip autònom de bateries d'emergència, aquest sempre es situarà a una distància mínima de 1m.

El punt 3.3 de la instrucció BT-28 estableix els criteris de col·locació de il·luminació d'emergència. Per al present projecte es col·locarà en les zones on la evacuació sigui per més de 100 persones (zones de circulació), lavabos de públic accés, en els locals que tinguin dispositius generals de protecció (quadres elèctrics), sortides d'emergència i senyals de seguretat, canvis en la ruta d'evacuació, prop dels equips de prevenció i extinció d'incendis.

6.9.3.4.2 IL·LUMINACIÓ DE SEGURETAT

Es preceptiva la instal·lació de il·luminació de seguretat, seguint els criteris abans esmentats.

La il·luminació de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produueixi una fallada de la il·luminació general o quan la tensió d'alimentació a aquest baixi per sota del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació serà fixa i estarà dotada de fonts pròpies d'energia. Només s'utilitzarà el subministrament d'energia exterior per la seva càrrega.

6.9.3.4.2.1IL·LUMINACIÓ D'EVACUACIÓ

Es la part de la il·luminació de seguretat prevista per garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans i rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats.

Aquest complirà els requeriments de la il·luminació de seguretat.

En rutes d'evacuació la il·luminació d'evacuació proporcionarà, mesurat a nivell de terra i del eix dels passos principals, un nivell lumínic mínim de 1 lux.

En els punts on estiguin situats equips de prevenció i extinció contra incendis que requereixin utilització manual, així com també en quadres elèctrics de distribució de il·luminació, el nivell lumínic mínim serà de 5 lux.

La instal·lació de il·luminació d'evacuació funcionarà, en cas de fallada de la alimentació normal, durant un mínim de 1 h donant els nivells lumínic abans esmentats.

6.9.3.4.2.2IL·LUMINACIÓ D'AMBIENT O ANTIPÀNIC

Es la part de la il·luminació de seguretat previst per evitar tot risc de pànic i proporcionar una il·luminació ambient adequada que permeti als ocupants del local identificar i accedir a les rutes d'evacuació i identificar obstacles.

La il·luminació d'ambient proporcionarà un nivell lumínic mínim de 0,5 lux en tot l'espai considerat, des de el terra fins a una alçada de 1m.

La relació entre el nivell màxim i el nivell mínim, en tot l'espai considerat, no serà superior a 40.

La instal·lació de il·luminació d'ambient tindrà funcionarà, en cas de fallada de la alimentació normal, durant un mínim de 1 h donant els nivells lumínic abans esmentats.

6.9.3.4.2.3IL·LUMINACIÓ DE ZONES D'ALT RISC

En el present projecte no hi han zones on es desenvolupin activitats d'alt risc.

6.9.3.4.3 IL·LUMINACIÓ DE REEMPLAÇAMENT

No es preceptiva la instal·lació d'enllumenat de reemplaçament.

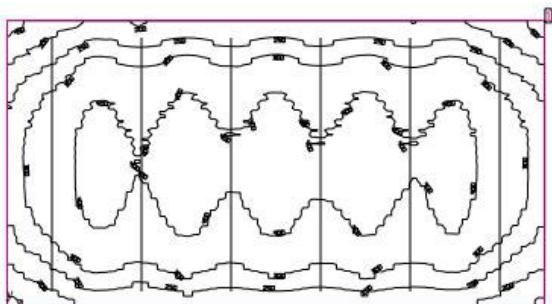
6.9.4 VALOR D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LA INSTAL·LACIÓ

Zones d'activitat diferenciada	VEEI límit
Administratiu en general	3,0
Andanes d'estacions de transport	3,0
Pavellons d'exposicions o fires	3,0
Sales de diagnòstic ⁽⁴⁾	3,5
Aules i laboratoris ⁽²⁾	3,5
Habitacions d'hospitals ⁽³⁾	4,0
Recintes interiors no descrits en aquest llistat	4,0
Zones comuns ⁽¹⁾	4,0
Magatzems, arxius, sales tècniques i cuines	4,0
Aparcaments	4,0
Espais esportius ⁽⁵⁾	4,0
Estacions de transport ⁽⁶⁾	5,0
Supermercats, hipermercats i grans magatzems	5,0
Biblioteques, museus i galeries d'art	5,0
Zones comuns a edificis no residencials	6,0
Centres comercials (excloses botigues) ⁽⁹⁾	6,0
Hoteleria i restauració ⁽⁸⁾	8,0
Religiós en general	8,0
Sales d'actes, auditoris i sales d'usos múltiples i convencions, sales d'oci o espectacle, sales de reunions i sales de conferències ⁽⁷⁾	8,0
Botigues i petit comerç	8,0
Habitacions d'hotels, hostals, etc.	10
Locals amb nivell d'il·luminació superior a 600lux	2,5

- (1) Espais utilitzats per qualsevol persona o usuari, com rebedor, vestíbuls, passadisos, escales, espais de trànsit de persones, serveis públics, etc.
- (2) Inclou la instal·lació d'enllumenat de l'aula i les pizarres de les aules d'ensenyament, aules de pràctica d'ordenador, música, laboratoris de llenguatge, aules de dibuix tècnic, aules de pràctiques i laboratoris, treballs manuals, tallers d'ensenyament i aules d'art, aules de preparació i tallers, aules comuns d'estudi i aules de reunió, aules de classe nocturnes i educació d'adults, sala de lectura, guarderies, sales de jocs de guarderies i sales de treballs manuals.
- (3) Inclou la instal·lació d'enllumenat interior de l'habitació i bany, formada per enllumenat general, enllumenat de lectura i enllumenat per exàmens simples.
- (4) Inclou la instal·lació d'enllumenat general de sales com sales d'examen general, sales d'emergència, sales d'escàner i radiologia, sales d'examen ocular i auditiu i sales de tractament. Queden exclosos locals com les sales d'operacions, quiròfans, unitats de cures intensives, dentista, sales de descontaminació, sales d'autòpsia i mortuoris i altres sakes que per la seva activitat puguin considerar-se com sales especials.
- (5) Inclou la instal·lació d'enllumenat del terreny de joc i grades d'espais esportius, tant per activitats d'entrenament com de competició, però no s'inclou les instal·lacions d'enllumenat necessàries per a les retransmissions televisades.
- (6) Espais destinats al trànsit de viatgers com rebedors de terminals, sales d'arribades i sortides de passatgers, sales de recollida d'equipatges, àrees de connexió, d'ascensors, àrees de mostradors de taquilles, facturació i informació, àrees d'espera, sales de consigna, etc.
- (7) Inclou la instal·lació d'enllumenat general i d'accent. En el cas de cinemes, teatres, sales de concerts, etc. S'exclou l'enllumenat per a l'espectacle, incloent la representació i l'escenari.
- (8) Inclou els espais destinats a les activitats pròpies del servei al públic com rebedor, recepció, restaurant, bar, menjador, auto-servi o bufet, passadisos, escales, vestuaris, serveis, serveis higiènics, ec.
- (9) Inclou la instal·lació d'enllumenat general i d'accent de rebedor, recepció, passadisos, escales, vestuaris, i serveis del centres comercials.

6.9.5 ANNEX CÀLCULS LUMÍNICS

01 - PISTES



Altura interior del local: 10.000 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

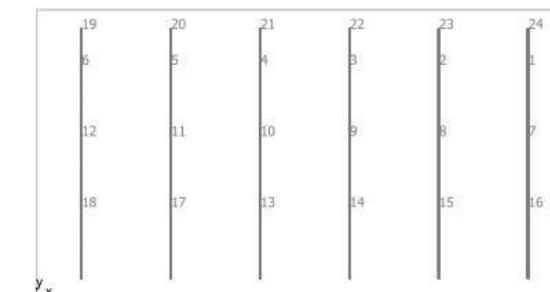
Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (01 - PISTES)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	331 (≥ 500)	131	451	0.40	0.29
	Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]			
6 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 952360.840.476.000 LINEDO_2,3m_60_1111	6650	40.0	166.2			
18 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 954560.840.476.000 LINEDO_4,5m_60_11111111	13300	81.0	164.2			
Suma total de luminarias	279300	1698.0	164.5			

Potencia específica de conexión: $2.75 \text{ W/m}^2 = 0.83 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 618.33 m^2)

Consumo: 4650 kWh/a de un máximo de 21650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.



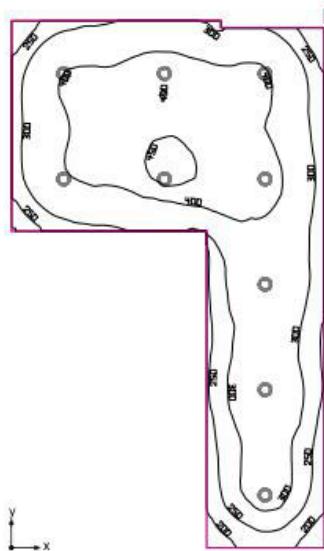
RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 954560.840.476.000 LINEDO_4,5m_60_11111111

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	31.235	12.395	10.000	0.80
2	25.556	12.395	10.000	0.80
3	19.877	12.395	10.000	0.80
4	14.198	12.395	10.000	0.80
5	8.519	12.395	10.000	0.80
6	2.840	12.395	10.000	0.80
7	31.235	7.870	10.000	0.80
8	25.556	7.870	10.000	0.80
9	19.877	7.870	10.000	0.80
10	14.198	7.870	10.000	0.80
11	8.519	7.870	10.000	0.80
12	2.840	7.870	10.000	0.80
13	14.198	3.346	10.000	0.80
14	19.877	3.346	10.000	0.80
15	25.556	3.346	10.000	0.80
16	31.235	3.346	10.000	0.80
17	8.519	3.346	10.000	0.80
18	2.840	3.346	10.000	0.80

RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 952360.840.476.000 LINEDO_2,3m_60_1111

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
19	2.840	15.796	10.000	0.80
20	8.519	15.796	10.000	0.80
21	14.198	15.796	10.000	0.80
22	19.877	15.796	10.000	0.80
23	25.556	15.796	10.000	0.80
24	31.235	15.796	10.000	0.80

02 - RECEPCIÓ



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

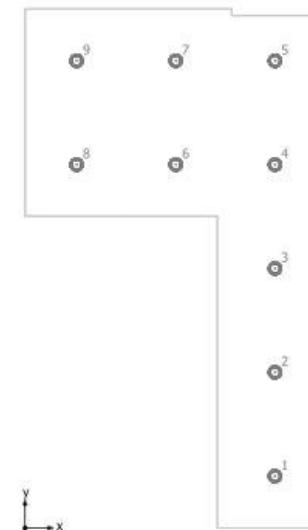
Plano útil					
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio
1 Plano útil (02 - RECEPCIÓ)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	346 (≥ 500)	167	466	0.48
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m					
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]		
9 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5		
Suma total de luminarias	17550	180.0	97.5		

Potencia específica de conexión: $5.85 \text{ W/m}^2 = 1.69 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 30.75 m^2)

Consumo: 500 kWh/a de un máximo de 1100 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

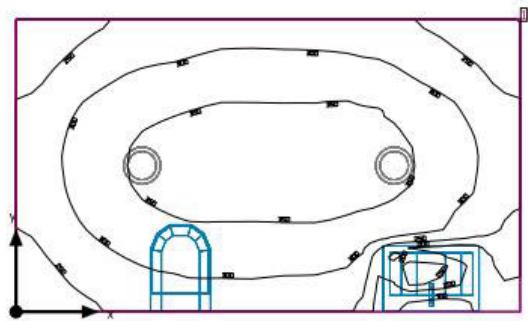
02 - RECEPCIÓ



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	4.402	0.913	2.500	0.80
2	4.402	2.738	2.500	0.80
3	4.402	4.564	2.500	0.80
4	4.402	6.390	2.500	0.80
5	4.402	8.215	2.500	0.80
6	2.655	6.390	2.500	0.80
7	2.655	8.215	2.500	0.80
8	0.908	6.390	2.500	0.80
9	0.908	8.215	2.500	0.80

03 - BANY



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (03 - BANY) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	300 (≥ 500)	63.4	375	0.21	0.17	

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5
Suma total de luminarias	3900	40.0	97.5

Potencia específica de conexión: $7.36 \text{ W/m}^2 = 2.46 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 5.44 m^2)

Consumo: 110 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

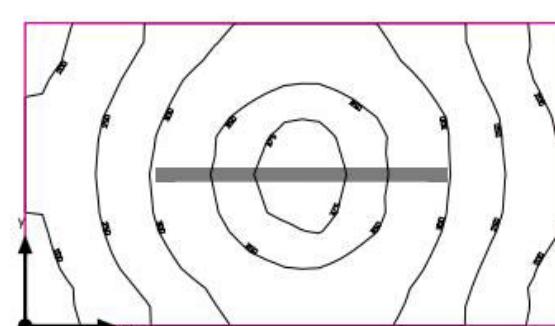
03 - BANY



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	2.297	0.887	2.500	0.80
2	0.766	0.887	2.500	0.80

04 - MAGATZEM NETEJA



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (04 - MAGATZEM NETEJA) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	284 (≥ 500)	179	386	0.63	0.46	

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

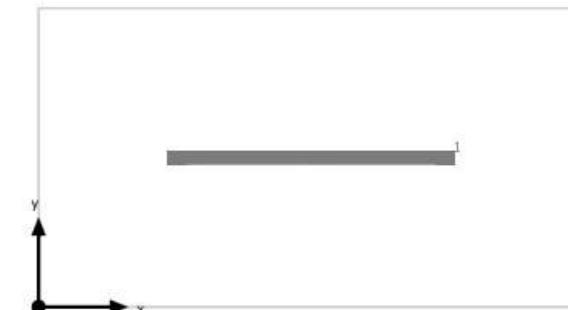
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 451219.009 Planox Eco	4700	33.0	142.4
Suma total de luminarias	4700	33.0	142.4

Potencia específica de conexión: $6.43 \text{ W/m}^2 = 2.27 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 5.13 m^2)

Consumo: 91 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

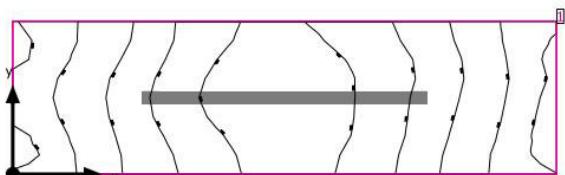
04 - MAGATZEM NETEJA



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 451219.009 Planox Eco

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.531	0.837	2.500	0.80

05 - ARMARI 1



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Min./máx.
1 Plano útil (05 - ARMARI 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	329 (≥ 500)	222	432	0.67	0.51

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
1 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 451219.009 Planox Eco	4700	33.0	142.4
Suma total de luminarias	4700	33.0	142.4

Potencia específica de conexión: $12.51 \text{ W/m}^2 = 3.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 2.64 m^2)

Consumo: 91 kWh/a de un máximo de 100 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

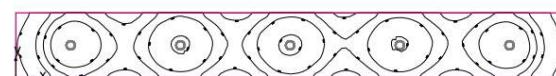
05 - ARMARI 1



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 451219.009 Planox Eco

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.532	0.430	2.500	0.80

06 - PASSADÍS



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (06 - PASSADÍS)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	235 (≥ 500)	130	308	0.55	0.42

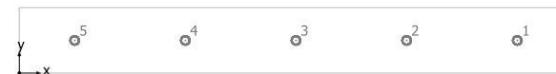
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
5 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5
Suma total de luminarias	9750	100.0	97.5

Potencia específica de conexión: $5.10 \text{ W/m}^2 = 2.17 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 19.60 m^2)

Consumo: 280 kWh/a de un máximo de 700 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

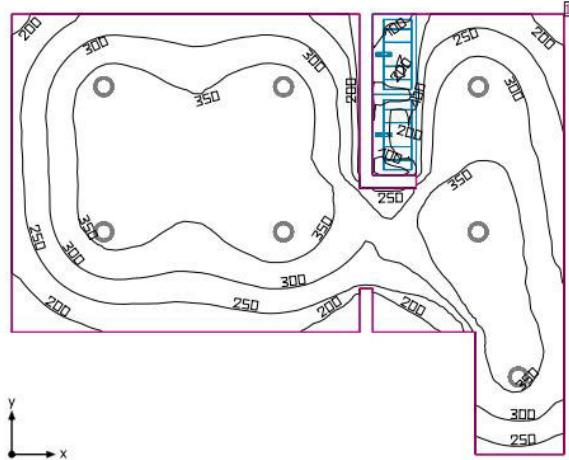
06 - PASSADÍS



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	11.597	0.761	2.500	0.80
2	9.020	0.761	2.500	0.80
3	6.443	0.761	2.500	0.80
4	3.866	0.761	2.500	0.80
5	1.289	0.760	2.500	0.80

07 - VESTIDOR 1



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (07 - VESTIDOR 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	307 (≥ 500)	62.3	398	0.20	0.16

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

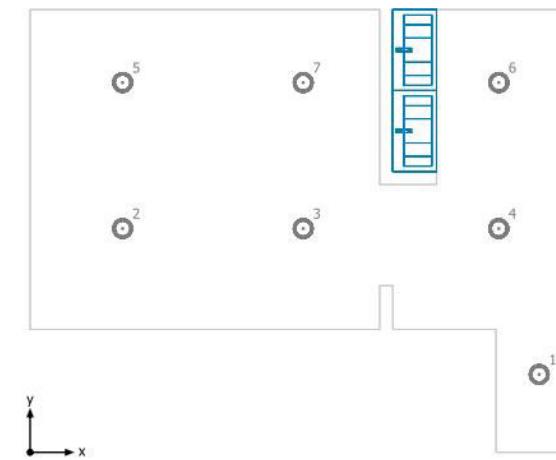
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
7 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5
Suma total de luminarias	13650	140.0	97.5

Potencia específica de conexión: $5.79 \text{ W/m}^2 = 1.89 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 24.19 m²)

Consumo: 390 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

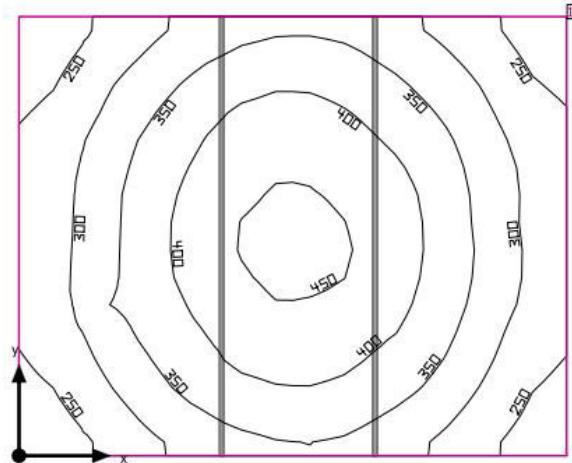
07 - VESTIDOR 1



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	5.825	0.889	2.500	0.80
2	1.058	2.557	2.500	0.80
3	3.125	2.557	2.500	0.80
4	5.363	2.557	2.500	0.80
5	1.058	4.226	2.500	0.80
6	5.363	4.226	2.500	0.80
7	3.125	4.226	2.500	0.80

08 - DUTXES 1



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (08 - DUTXES 1)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	345 (≥ 500)	214	464	0.62	0.46

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 Luxes - 1701690720 INLAY-15 + ASHEN GP 12W/mt 24VDC 4000K 2400mm 2400mm	2880	28.8	100.0
Suma total de luminarias	5760	57.6	100.0

Potencia específica de conexión: $8.01 \text{ W/m}^2 = 2.32 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 7.19 m^2)

Consumo: 160 kWh/a de un máximo de 300 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

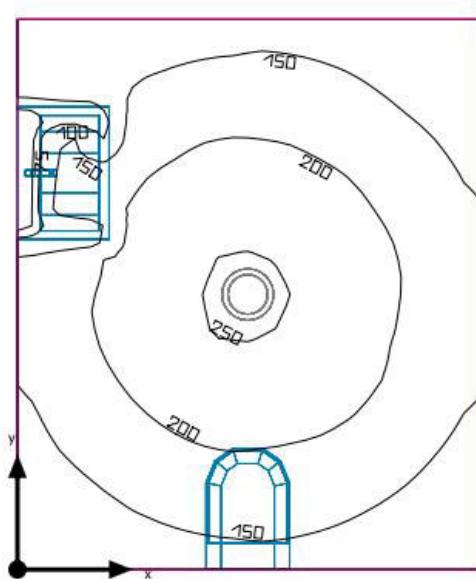
08 - DUTXES 1



Luxes 1701690720 INLAY-15 + ASHEN GP 12W/mt 24VDC 4000K 2400mm

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.110	1.200	2.500	0.80
2	1.945	1.200	2.500	0.80

09 - BANY 1



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (09 - BANY 1) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	176 (≥ 500)	54.0	255	0.31	0.21	

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

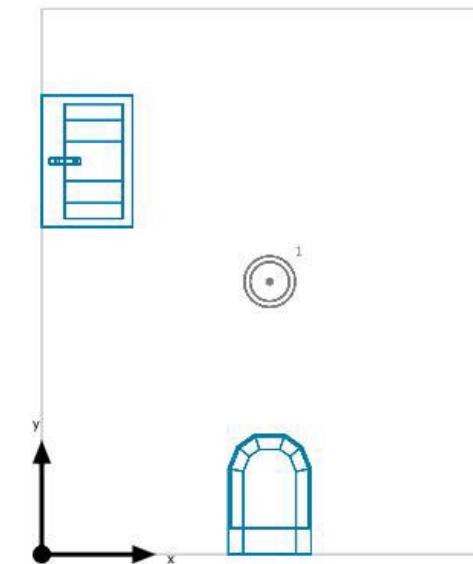
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento luminico [lm/W]
1 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5
Suma total de luminarias	1950	20.0	97.5

Potencia específica de conexión: $4.15 \text{ W/m}^2 = 2.36 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 4.82 m^2)

Consumo: 55 kWh/a de un máximo de 200 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

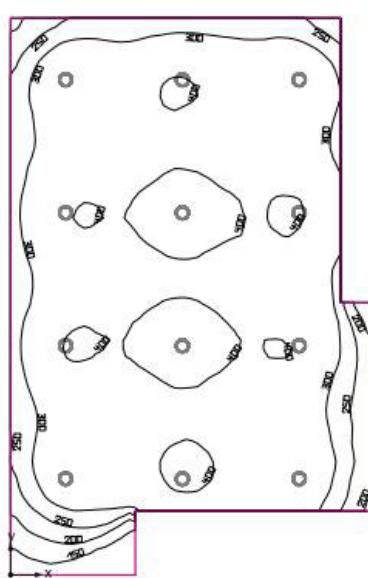
09 - BANY 1



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.005	1.200	2.500	0.80

16 - ZONA D'ESCALFAMENT



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

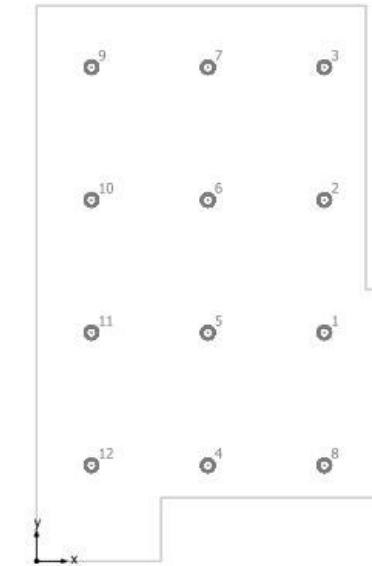
Plano útil	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Min./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (16 - ZONA D'ESCALFAMENT)	Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	346 (≥ 500)	105	441	0.30	0.24
Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m						
# Luminaria	Φ (Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]			
12 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 901697.002 HB 801	1950	20.0	97.5			
Suma total de luminarias	23400	240.0	97.5			

Potencia específica de conexión: $5.16 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 46.50 m^2)

Consumo: 660 kWh/a de un máximo de 1650 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

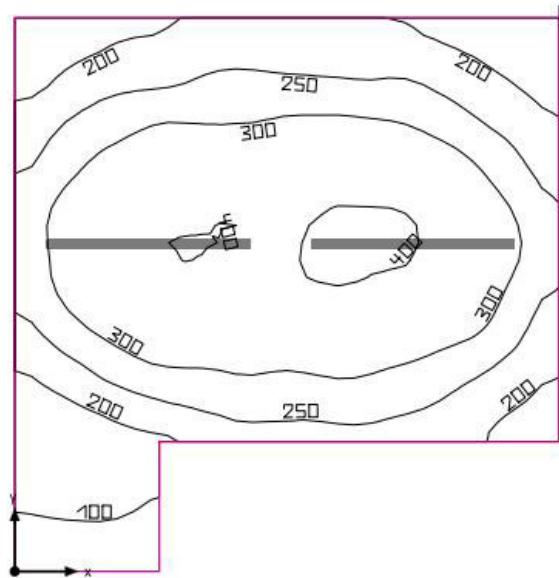
16 - ZONA D'ESCALFAMENT



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 901697.002 HB 801

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	4.674	3.706	2.500	0.80
2	4.674	5.858	2.500	0.80
3	4.674	8.010	2.500	0.80
4	2.783	1.554	2.500	0.80
5	2.783	3.706	2.500	0.80
6	2.783	5.858	2.500	0.80
7	2.783	8.010	2.500	0.80
8	4.674	1.554	2.500	0.80
9	0.891	8.010	2.500	0.80
10	0.891	5.858	2.500	0.80
11	0.891	3.706	2.500	0.80
12	0.891	1.554	2.500	0.80

18 - MAGATZEM



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%, Factor de degradación: 0.80

Plano útil

Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio	Mín./máx.
1 Plano útil (18 - MAGATZEM) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	277 (≥ 500)	79.3	413	0.29	0.19	

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

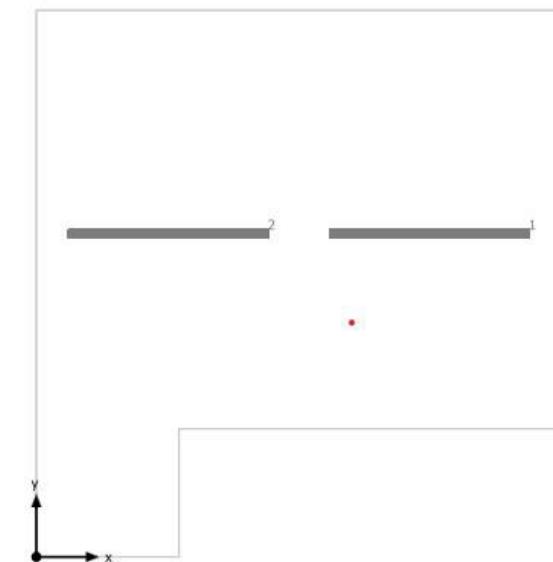
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento lumínico [lm/W]
2 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 451219.009 Planox Eco	4700	33.0	142.4
Suma total de luminarias	9400	66.0	142.4

Potencia específica de conexión: $4.19 \text{ W/m}^2 = 1.51 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 15.74 m²)

Consumo: 180 kWh/a de un máximo de 600 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

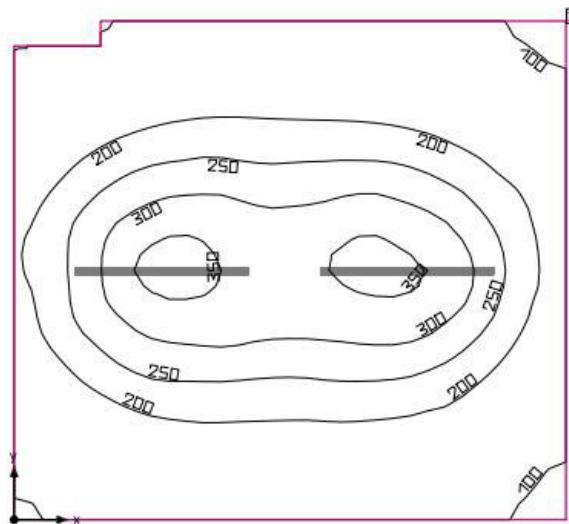
18 - MAGATZEM



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 451219.009 Planox Eco

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	3.163	2.597	2.500	0.80
2	1.063	2.597	2.500	0.80

20 - INSTAL·LACIONS



Altura interior del local: 2.500 m, Grado de reflexión: Techo 70.0%, Paredes 50.0%, Suelo 20.0%. Factor de degradación: 0.80

Plano útil					
Superficie	Resultado	Media (Nominal)	Min	Max	Mín./medio
1 Plano útil (20 - INSTAL·LACIONS) Iluminancia perpendicular (Adaptativamente) [lx]	211 (≥ 500)	89.8	364	0.43	0.25

Altura: 0.800 m, Zona marginal: 0.000 m

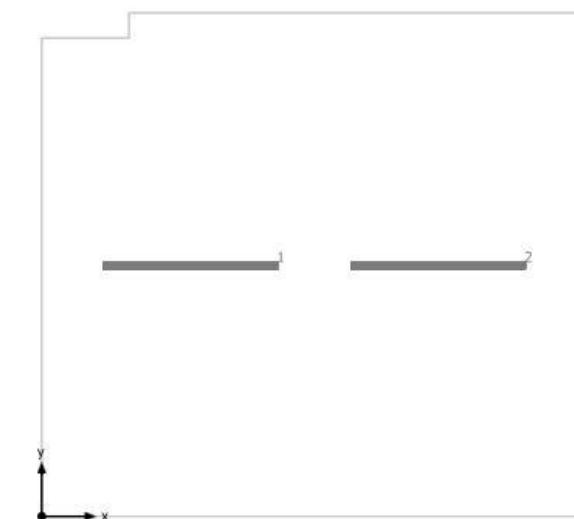
# Luminaria	Φ(Luminaria) [lm]	Potencia [W]	Rendimiento luminico [lm/W]
2 RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH - 451219.009 Planox Eco	4700	33.0	142.4
Suma total de luminarias	9400	66.0	142.4

Potencia específica de conexión: $2.76 \text{ W/m}^2 = 1.31 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$ (Superficie de planta de la estancia 23.93 m²)

Consumo: 180 kWh/a de un máximo de 850 kWh/a

Las magnitudes de consumo de energía no tienen en cuenta escenas de luz ni sus estados de atenuación.

20 - INSTAL·LACIONS



RZB Rudolf Zimmermann, Bamberg GmbH 451219.009 Planox Eco

Nº	X [m]	Y [m]	Altura de montaje [m]	Factor de degradación
1	1.384	2.327	2.500	0.80
2	3.684	2.327	2.500	0.80

6.9.6 MANUAL DE MANTENIMENT D'ELECTRICITAT I ENLLUMENAT

6.9.6.1 INTRODUCCIÓ

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, la instal·lació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

Un manteniment regular també és indispensable per a un sistema d'enllumenat efectiu. Solament així es pot pal·liar la disminució de la quantitat de llum disponible degut a l'envelleixement en la instal·lació.

Els valors mínims d'intensitat lumínica establerts en EN12464 són valors de manteniment, això vol dir que estan basats en un valor nou, en el moment de la instal·lació. El mateix és vàlid per als valors calculats amb els programes de càlcul utilitzats. Aquests valors només es poden obtenir si el pla de manteniment és implementat de forma conseqüent.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a la instal·lació pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a la instal·lació.
- L'envelleixement prematur de la instal·lació, amb la conseqüent depreciació del seu funcional.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.

- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de la instal·lació amb els conseqüents augmentos de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

6.9.6.2 INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a la instal·lació perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

6.9.6.3 CONDICIONS D'ús

La instal·lació s'utilitzarà exclusivament per a l'ús projectat, mantenint-se les prestacions de seguretat i de funcionalitat específiques per a les quals s'ha dissenyat la instal·lació.

Pel correcte funcionament i manteniment de les condicions de seguretat de la instal·lació no es pot consumir una potència elèctrica superior a la contractada. Caldrà doncs considerar la potència de cada aparell instal·lat donada pel fabricant per no sobrepassar, de forma simultània, la potència màxima admesa per la instal·lació.

Els armaris o cambres de comptadors d'electricitat no han de tenir cap element aliè a la instal·lació. Aquests recintes estan tancats amb clau i són d'accés restringit al personal de la companyia de subministrament, a l'empresa que faci el manteniment i, en cas d'urgència, al responsable designat per la propietat. En el cas de l'existència a l'edifici d'un Centre de Transformació de l'empresa de subministrament, l'accés al local on estigui ubicat serà exclusiu del personal de la mateixa.

El quadre de dispositius de comandament i protecció de l'habitatge, local o zona es composa bàsicament pels dispositius de comandament i protecció següents:

- L'ICP (Interruptor de Control de Potència) és un dispositiu per controlar que la potència realment demandada pel consumidor no sobrepassi la contractada.
- L'IGA (Interruptor General Automàtic) es un mecanisme que permet el seu accionament manual i que està dotat d'elements de protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits.
- L'ID (Interruptor Diferencial) es un dispositiu destinat a la protecció contra contactes indirectes de tots els circuits (protegeix contra les fuites accidentals de corrent): Peròdicament s'ha de comprovar si l'interruptor diferencial disconnecta la instal·lació.
- Cada circuit de la distribució interior té assignat un petit interruptor automàtic o interruptor omnipolar magneto tèrmics que el protegeix contra els curt circuits i les sobrecàrregues.

En cas d'absència prolongada es recomanaable tancar l'IGA. Si es vol deixar algun aparell en funcionament, com la nevera, no es tancarà l'IGA però sí els interruptors magneto tèrmics dels altres circuits.

No es tocarà cap mecanisme ni aparell elèctric amb el cos, mans o peus molls o humits. S'extremaran les mesures per evitar que els nens toquin els mecanismes i els aparells elèctrics, essent molt convenient tapar els endolls amb taps de plàstic a l'efecte.

Per a qualsevol manipulació de la instal·lació es desconnectarà el circuit corresponent.

Les males connexions originen sobre-escalfaments o espurnes que poden generar un incendi. La desconexió d'aparells s'ha de fer estirant de l'endoll, mai del cable.

6.9.6.4 INTERVENCIONS DURANT LA VIDA ÚTIL DE L'EDIFICI

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les instal·lacions elèctriques comunes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el compliment de les normatives vigents, les prescripcions de la companyia de subministrament i la seva execució per part d'un instal·lador autoritzat.

A les cambres de bany, vestuaris, etc., s'han de respectar els volums de protecció normatius respecte dutxes i banyeres i no instal·lar ni mecanismes ni d'altres aparells fixos que modifiquin les distàncies mínimes de seguretat.

Si es modifica la instal·lació privativa interior, cal que es faci d'acord amb la normativa vigent, a la potència contractada i amb una empresa autoritzada.

6.9.6.5 NETEJA

Per a la neteja de làmpades i iluminàries es desconnectarà l'interruptor magneto tèrmic del circuit corresponent.

6.9.6.6 INCIDÈNCIES EXTRAORDINÀRIES

Si s'observen deficiències en la xarxa (mecanismes i/o registres desprotegits, làmpades foses en zones d'ús comú, etc.) s'ha d'avivar als responsables de manteniment per tal de que es facin urgentment les mesures oportunes.

Cal desconnectar immediatament la instal·lació elèctrica en cas de fuita d'aigua, gas o un altre tipus de combustible.

6.9.6.7 INSTRUCCIONS DE MANTENIMENT

Els diferents components de xarxa d'electricitat tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Revisió i neteja de cambres o armaris de comptadors.
- Dependent de l'ús i de la potència instal·lada, s'haurà de revisar periòdicament la instal·lació.

Si no és fa el manteniment o la instal·lació presenta deficiències importants, l'empresa subministradora o la que desenvolupi les inspeccions de manteniment estan obligades a tallar el subministrament per la perillositat potencial de la instal·lació.

Tots els aparells connectats s'han d'utilitzar i revisar periòdicament seguint les instruccions de manteniment facilitades pels fabricants.

El manteniment de la instal·lació d'electricitat situada entre la caixa general de protecció de l'edifici i el quadre de dispositius de comandament i protecció dels espais privatis correspon a la propietat. El manteniment de la instal·lació situada entre el quadre de comandament i protecció i els aparells d'aquests correspon la propietat.

Informació general del local:

- Condicions ambientals del local: Net
- Interval de manteniment del local: Anual
- Influència de les superfícies del local per reflexió: mitjà ($1.6 < k \leq 3.75$)
- Tipus d'enllumenat: Directe
- Interval de manteniment de les lluminàries: Anual
- Període d'operació per any (en 1000 hores): 2.58
- Interval de canvi de làmpades: Anual
- Tipus de làmpada: Làmpada fluorescent de tres bandes (segons CIE)
- Intercanvi immediat de làmpades cremades: Sí
- Factor de manteniment de les superfícies del local: 0.98
- Factor de manteniment de les lluminàries: 0.88
- Factor de manteniment del flux lluminós: 0.93
- Factor de durabilitat de les làmpades: 1.00
- Factor manteniment: 0.80

En el manteniment de lluminàries i làmpades, es seguiran les instruccions donades pels respectius fabricadors.

6.10 SISTEMA FOTOVOLTAIC

No es necessari disposar de sistemes de generació d'energia elèctrica procedent de fonts renovables, d'acord amb el punt 1 de la Secció HE 5 del DB del CTE, ja que es tracta d'un edifici de nova construcció amb una superfície inferior a 1.000 m².

Tot i així, s'ha previst la implantació d'una instal·lació solar fotovoltaica amb la finalitat de cobrir part de la demanda energètica d'electricitat del pavelló amb energia solar fotovoltaica i maximitzar la eficiència energètica global del pavelló. La producció energètica serà autoconsumida i té previst injectar energia elèctrica a la xarxa de distribució propietat de la companyia distribuïdora.

L'actuació proposada és assimilable a una petita central de producció elèctrica per a autoconsum caracteritzada per ser simple, silenciosa, de llarga duració, d'elevada fiabilitat, gairebé no requereix manteniment i no produeix contaminació ambiental.

Presenta tres subsistemes clarament diferenciats:

- Grup generador fotovoltaic: format per la interconnexió en sèrie i paral·lel d'un conjunt de vidres de captació fotovoltaica, encarregats de captar la llum del sol i transformar-la en energia elèctrica, generant una corrent contínua proporcional a la irradiació solar rebuda.
- Inversors: són dispositius electrònics que basant-se en la tecnologia de potència transformen el corrent continu procedent dels mòduls fotovoltaics en corrent altern, de la mateixa tensió i freqüència que els de la xarxa. D'aquesta manera la instal·lació fotovoltaica pot subministrar energia a l'edifici.
- Proteccions: Aquesta part representa i constitueix una configuració d'elements que actuen com a interfície de connexió entre la instal·lació fotovoltaica i la xarxa interior de l'edifici en condicions adequades de seguretat, tant per a persones, com per als diversos components que la configuren.

La instal·lació està constituïda per una sèrie de pannells que transformen la energia solar en energia elèctrica. Les característiques de la instal·lació son:

Aquesta memòria correspon a la instal·lació solar fotovoltaica del projecte executiu del pavelló Rítmica de Sant Cugat del Vallès, d'acord amb la normativa i legislació vigent.

Es proposa un sistema format per un camp fotovoltaic, format per 52 mòduls fotovoltaics amb cèl·lula policristalina, cadaçú amb una potència pic de 550 Wp, en total 28,600 kWp, sobre la façana de l'edifici.

Els mòduls FV estaran suportats per una estructura d'ancoratge a la coberta inclinada de l'edifici.

Situarem els mòduls amb la següent orientació:

- Sud 185°

El sistema de producció fotovoltaic estarà format per un inversors, que és el dispositiu elèctric necessari per a transformar el corrent continu produït pels mòduls fotovoltaics a corrent altern, i les corresponents proteccions. L'inversor i les proteccions CC/CA es situaran en la coberta de l'edifici.

Els quadres elèctrics de connexió a xarxa i els comptadors d'energia propis d'esta instal·lació, estaran situats a la sala tècnica ubicada a la planta baixa de l'edifici i estarà connectat a l'embarrat del quadre general de distribució de l'edifici.

En els següents punts es detallen les parts més importants d'esta instal·lació.

6.10.1 NORMATIVES I REFERÈNCIES

La normativa específica que afecta al capítol de fotovoltaica es recull a continuació:

- Reglament electrotècnic de baixa tensió (REBT 2002) publicat en el BOE 18/11/02.
- Instruccions tècniques complementaries (ITC) del REBT 2002 publicades en el suplement del BOE núm. 224 del 18/11/02. En concret la ITC BT 40.
- Normes UNE referenciades en el REBT 2002.
- Normes de les companyies subministradores.
- Reial decret 1663/2000, de 29 de setembre, sobre connexió d'instal·lacions fotovoltaiques a la xarxa de baixa tensió.
- Reial Decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de petita potència.
- Ordenança municipal del Medi Ambient de Barcelona.
- Normes IEC d'energia solar fotovoltaica.
- Directives de seguretat elèctrica i comptabilitat electromagnètica.
- Norma UNE-EN 61215
- Norma UNE 21123

6.10.2 MÒDULS SOLARS.

Són els encarregats de la transformació d'energia solar en elèctrica mitjançant la utilització de cèl·lules fotovoltaïques. Aquestes cèl·lules generen corrent elèctrica continua quan estan exposades a la llum solar. La tensió de sortida d'un mòdul és funció de la radiació solar i la temperatura a les cèl·lules. Els mòduls s'interconnecten entre sí en sèrie formant cadenes que a la vegada es connecten en paral·lel amb l'inversor DC/AC que permet connexió la distribució a 230V 50Hz.

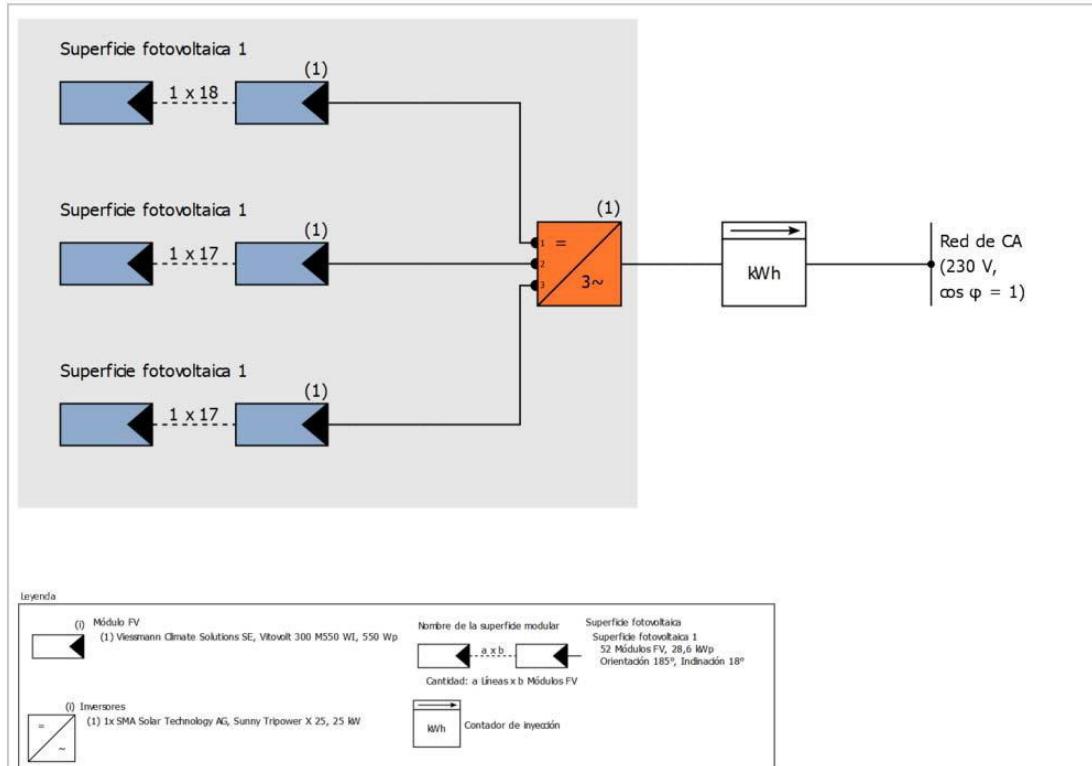


Figura: Diagrama esquemático

Els mòduls solars seleccionats per a aquesta instal·ació seran del tipus VITO VOLT 300M de 550 Wp (o similar) y estan homologades segons la norma IEC61215 y dotats amb la marcació CE. Les seves característiques tècniques seran:

Potència dels mòduls a instal·lar:	550 Wp
Tensió nominal MPP:	39,1 V
Dimensions:	2.384x1.096x35mm
Intensitat de curtircuit dels mòduls (Isc):	14,07 A
Nombre de mòduls a instal·lar:	52

6.10.3 SISTEMA DE FIXACIÓ.

La estructura serà calculada segons normativa vigent per a suportar carregues extremes degudes a factors climatològics adversos tales com ara vent, neu, etc.

La seva descripció serà : Estructura de suport de perfils d'alumini reforçat de 5 mm de gruix, per al muntatge de mòduls fotovoltaics de tipus emmarcat posició horitzontal, angle d'inclinació

fix, amb subjeccions dels mòduls amb fixacions d'acer inoxidables, per a col·locar sobre superfícies horitzontals

6.10.4 INVERSOR.

S'instal·larà un inversor de les següents característiques:

Marca STP X 25 sin Display o similar

Tensió nominal:	24 volts
Potència nominal:	25.000 Wp
Tipus d'onidulator:	injecció trifàsica

6.10.5 PRODUCCIÓ ENERGÈTICA

A continuació es presenta l'estudi de producció energètica fotovoltaica produïda per la instal·lació prevista al present projecte:

Pronòstic rendim.

Pronóstico rendim.	
Potencia generador FV	28,60 kWp
Rendimiento anual espec.	1.523,54 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	85,56 %
Inyección en la red	43.595 kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	43.595 kWh/Año
Consumo Standby (Inversores)	22 kWh/Año
Emissions de CO ₂ evitadas	20.479 kg / año

Disposición de la instalación

Resumen

Datos del sistema

Tipo de instalación	Sistema FV conectado a la red
Datos climáticos	
Ubicación	Sant Cugat del Vallès, ESP (1996 - 2015)
Fuente de los valores	Meteonorm 8.1(i)
Resolución de los datos	1 h
Modelos de simulación utilizados:	
- Radiación difusa sobre la horizontal	Hofmann
- Radiación sobre superficie inclinada	Hay & Davies

Superficies de módulos

1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

Generador FV, 1. Superficie fotovoltaica - Superficie fotovoltaica 1

Nombre	Superficie fotovoltaica 1
Módulos FV	52 x Vitovolt 300 M550 WI (v3)
Fabricante	Viessmann Climate Solutions SE
Inclinación	18 °
Orientación	Sur 185 °
Situación de montaje	Sobre soportes - tejado
Superficie generador FV	135,9 m²

Conexión del inversor

Conexión 1

Superficie fotovoltaica	Superficie fotovoltaica 1
Inversores 1	
Modelo	Sunny Tripower X 25 (v3)
Fabricante	SMA Solar Technology AG
Cantidad	1
Factor de dimensionamiento	114,4 %
Conexión	MPP 1: 1 x 18 MPP 2: 1 x 17 MPP 3: 1 x 17

Red de CA

Red de CA

Número de fases	3
Tensión de red entre fase y neutro	230 V
Factor de desfase (cos phi)	+/- 1

Resultados de simulación

Resultados Sistema completo

Instalación FV	
Potencia generador FV	28,60 kWp
Rendimiento anual espec.	1.523,54 kWh/kWp
Coeficiente de rendimiento de la instalación (PR)	85,56 %
Inyección en la red	43.595 kWh/Año
Inyección en la red en el primer año (incl. degradación del módulo)	43.595 kWh/Año
Consumo Standby (Inversores)	22 kWh/Año
Emisiones de CO ₂ evitadas	20.479 kg / año

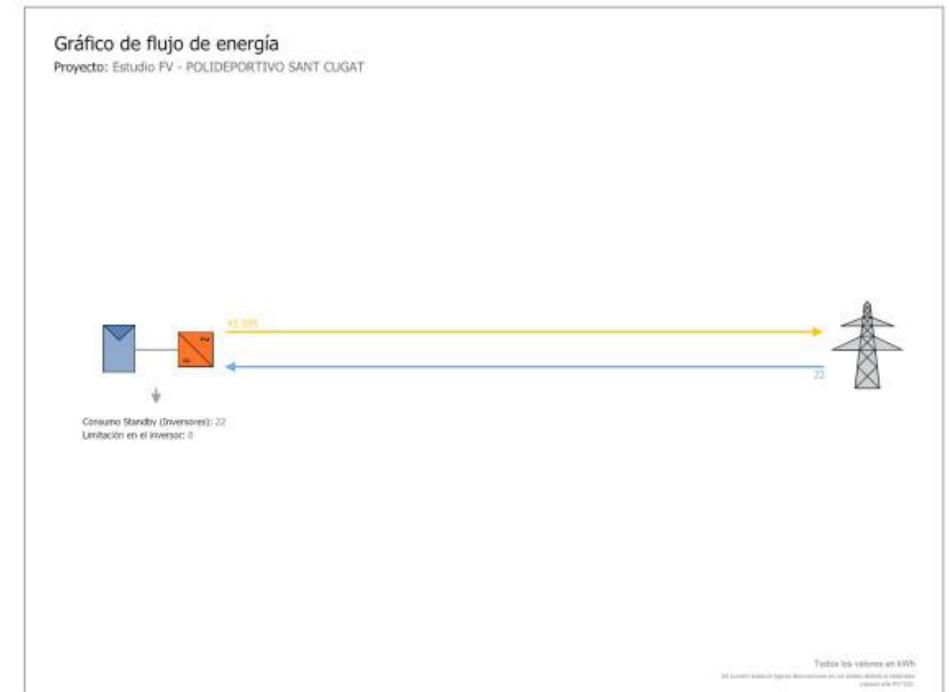


Figura: Flujo de energía

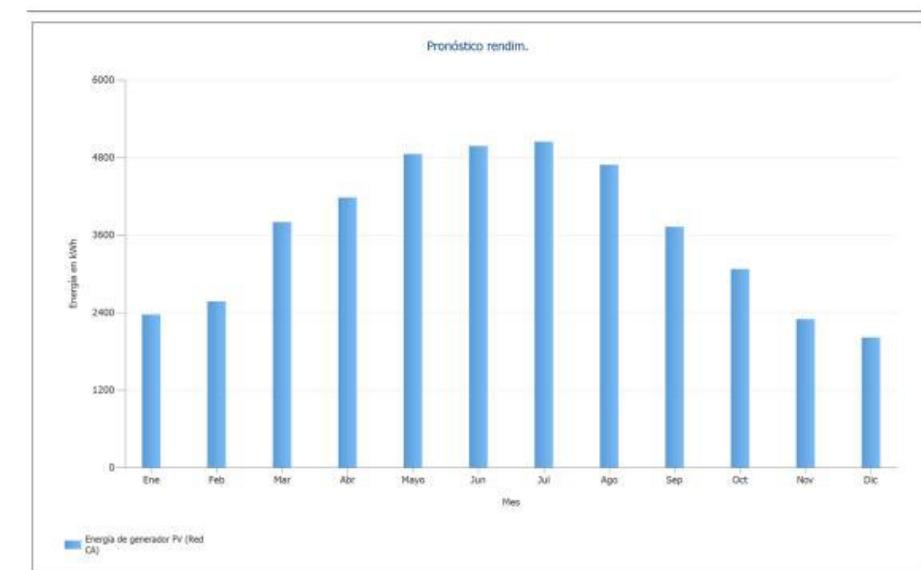


Figura: Pronóstico rendim.

6.10.6 PROTECCIONS ELÈCTRIQUES

S'han previst proteccions per la desconexió del sistema fotovoltaic de la xarxa, de manera que qualsevol variació o anomalia en les condicions de treball permeti la desconexió per no afectar ni els usuaris de la xarxa ni la pròpia instal·lació elèctrica.

Es distingeixen dues parts quant a les proteccions i maniobra, aigües amunt de l'inversor, on el corrent és continu, i aigües avall de l'inversor on el corrent és altern.

La instal·lació compleix amb totes les consideracions tècniques sobre proteccions en instal·lacions fotovoltaïques connectades a la xarxa de baixa tensió.

6.10.7 PROTECCIONS CORRENT CONTÍNUA

En els trams de corrent continu, en una caixa de proteccions, es protegirà cada string de panells amb dos fusibles de 15A (positiu i negatiu), amb la finalitat de garantir que no circuli per cada circuit de panells una intensitat superior a la màxima admissible.

A més, la mateixa caixa incorporarà proteccions contra sobretensions transitòries per protegir el camp solar contra efectes produïts per tempestes elèctriques.

6.10.8 PROTECCIONS CORRENT ALTERNA

En els trams de corrent altern, a la sortida de cada inversor, a banda de les pròpies proteccions incorporades a l'inversor s'instal·larà un interruptor automàtic termo-magnètic adequat a la potència de l'inversor de les següents característiques:

Conforme norma EN-60898-1	
Nº polos	4
Intensitat nominal	40A
Intensitat de tall	6 kA Icn a 400 V CA
Tipus de xarxa	CA (Corrent Alterna)
Tecnologia	Tèrmic-magnètic
Corba	Tipus C
Nº mòduls DIN	4

Additionalment, per protegir les persones sobre possibles fuites de corrent, s'instal·la un interruptor automàtic diferencial amb les següents característiques:

Conforme norma EN-61008-1	
Nº polos	4
Intensitat nominal	63 A
Tensió nominal	230/400 V AC
Sensibilitat de fuita	30 mA
Tipus de xarxa	CA (Corrent Alterna)
Classe	Tipus AC
Nº mòduls DIN	4

6.10.9 CABLEJAT

Totes les connexions entre panells a proteccions CC i de proteccions CC a inversor es farà amb connectors MC4 i cable de 6mm² (positiu i negatiu) RZ1-K 0,6/1kV.

Les connexions des d'inversor fins a proteccions CA i de proteccions CA fins a la xarxa es farà amb cable de 5x16mm² (tres fases, neutre i terra) Cu RZ1-K 0,6/1kV conduït sota tub superficial de PVC de 32mm.

La presa de terra de l'estructura i les plaques FV tindrà un esquema TT i es connectaran les masses de la instal·lació a una terra independent de la del neutre de la Xarxa de Distribució Pública (punt 8.2 de la ITC-BT-40 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT); la secció d'aquest conductor no serà inferior a 2,5 mm² Cu (punt 8 de la ITC-BT-18 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, REBT).

6.10.10 CONNEXIÓ DELS MÒDULS FOTOVOLTAICS

Els mòduls fotovoltaics es connectaran formant en cadenes de diversos mòduls connectats en sèrie per tal d'assolir la tensió d'entrada a l'inversor desitjada. La intensitat que circula per un grup de mòduls connectats en sèrie ve definida per la intensitat del mòdul més desfavorit.

D'aquesta manera, de cara a maximitzar la producció de la planta, és important connectar en sèrie mòduls que tinguin condicions de radiació el més similar possible. Alhora es busca minimitzar les longituds de cable utilitzat de cara a reduir les pèrdues per efecte Joule. Aquests són els criteris que s'han seguit a l'hora de dissenyar la connexió elèctrica dels mòduls fotovoltaics.

7 INSTAL·LACIÓ DE PARALLAMPS

7.1 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s' han utilitzat per a la redacció d' aquest projecte.

7.2 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES

Les disposicions legals i normes que s' han contemplat en aquest projecte són les següents:

Reial Decret 314/2006, de 17 de març pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació: Secció SU8 "Seguretat enfront del risc causat per l'acció del llamp" del Document Bàsic "Seguretat d'Utilització".

Norma UNE 21186 de 1996. "Protecció d'estructures, edificacions i zones obertes mitjançant parallamps con dispositiu d'ordi".

Norma UNE 21185 de 1995. "Protecció de les estructures contra el llamp i principis generals".

"Norma Tècnica de l' Edificació NTE IPP de 1973, sobre sistemes de protecció contra els raigs.

"Reial Decret 1428/86, sobre la prohibició d'instal·lació de parallamps radioactius i legalització o retirada dels ja instal·lats".

Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

7.3 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Sistema de parallamps o de protecció contra el llamp: Sistema complet que permet protegir una estructura contra els efectes del llamp.

Parallamps amb dispositiu d' ordi: Sistema dissenyat per produir una ionització en l' ambient dirigida cap al núvol facilitant, així, la captació de les possibles descàrregues atmosfèriques que es puguin produir.

Parallamps de puntes o tipus Franklin: Sistema format per una o diverses puntes captadores situades en punts dominants de l' edifici o estructura que vol protegir.

Parallamps de tipus reticular: Sistema format per una xarxa conductora en forma de malla o reticula dissenyada de tal manera que tot el volum de la zona a protegir quedí dins del perímetre d' aquesta malla.

Parallamps de tipus "línia captadora": Sistema format per una línia aèria conductora, connectada en ambdós extrems als corresponents baixants a terra.

Descàrrega a terra: Descàrrega elèctrica d' origen atmosfèric entre un núvol i la terra, formada per un o per diversos raigs.

Sistema de parallamps o de protecció contra el llamp: Sistema complet que permet protegir una estructura contra els efectes del llamp.

Parallamps amb dispositiu d' ordi: Sistema dissenyat per produir una ionització en l' ambient dirigida cap al núvol facilitant, així, la captació de les possibles descàrregues atmosfèriques que es puguin produir.

Parallamps de puntes o tipus Franklin: Sistema format per a diverses puntes captadores situades en punts dominants de l' edifici o estructura que vol protegir.

Parallamps de tipus reticular: Sistema format per a una xarxa conductora en forma de malla o reticula dissenyada de tal manera que tot el volum de la zona a protegir quedí dins del perímetre d' aquesta malla.

Parallamps de tipus "línia captadora": Sistema format per a una línia aèria conductora connectada en ambdós extrems als corresponents baixants a terra.

Descàrrega a terra: Descàrrega elèctrica d' origen atmosfèric entre un núvol i la terra, formada per un o per diversos raigs.

Rraig: Descàrrega elèctrica simple en una descàrrega a terra.

Dispositiu captador: Element del sistema de parallamps destinat a captar els raigs.

Xarxa conductora a terra: Part del sistema de parallamps destinada a conduir la descàrrega atmosfèrica des del dispositiu captador cap a la presa de terra.

Presa de terra: Part del sistema de parallamps destinada a conduir i a dispersar pel terreny el corrent de la descàrrega atmosfèrica.

Eficiència del sistema de protecció: Probabilitat que un sistema de protecció contra el llamp intercepti les descàrregues sense risc per a l' estructura i instal.lacions.

Nivell de protecció: Terme de classificació dels sistemes externs de protecció contra el llamp en funció de la seva eficàcia.

7.4 REQUISITS DEL DISSENY

Els principals requisits plantejats i que s' han contemplat en el disseny del sistema de parallamps són:

El compliment de la legislació, reglamentació i normativa aplicables.

Un disseny racional, que sigui funcional i que tingui el menor impacte arquitectònic per a l' edifici.

7.5 ANÀLISI DE SOLUCIONS

Per a la realització de l' objecte d' aquest projecte s' han analitzat les solucions següents:

Utilització d' un sistema de parallamps de puntes o de tipus Franklin.

Utilització d' un sistema de parallamps amb dispositiu d' ordi.

Utilització d' un sistema de parallamps de tipus reticular.

Utilització d' un sistema de parallamps de tipus "línia captadora".

Els parallamps de puntes o de tipus Franklin són adequats per a torres, campanars i, en general, per a construccions on l' alçada sigui força superior a la superfície a cobrir.

Els parallamps de tipus "línia captadors" són adequades per a protecció de línies elèctriques, dipòsits inflamables de petites dimensions, subestacions elèctriques de distribució i, en general, edificis de petites dimensions on sigui perillós rebre l'impacte directe d'un llamp.

Els parallamps de tipus reticular són molt efectius, si bé, la seva instal·lació és més complexa que la resta de sistemes. Així, aquests tipus de parallamps se solen utilitzar en edificis amb un risc molt elevat de rebre impactes de llamp, o bé en edificis de gran valor pel seu contingut o estructura.

Finalment, els parallamps amb sistema d' ordi també són molt efectius gràcies al seu funcionament que permet la ionització de l' ambient generant, així, una atracció dels raigs cap al seu captador.

L' opció seleccionada per a aquest projecte ha estat la del parallamps amb dispositiu d' ordi, per la seva efectivitat i facilitat de muntatge.

En el següent apartat es descriu de manera detallada el sistema escollit.

7.6 RESULTATS FINALS

El sistema de protecció contra el llamp que es descriu tot seguit és el de parallamps amb dispositiu d' ordi. Aquest sistema es compon de 3 subsistemes bàsics:

Sistema de captació de llamp.

Xarxa conductora cap a terra.

Sistema de posada a terra.

La unió d'aquests tres subsistemes permet que el sistema de protecció contra el llamp funcioni de la manera desitjada, és a dir, fa possible que, mitjançant el sistema de captació de raigs, es pugui atreure les possibles descàrregues que es puguin generar sobre la zona protegida, fa que aquestes descàrregues, mitjançant la xarxa de conducció cap a terra, siguin canalitzades a terra pel camí més directe i curt possible i, finalment, mitjançant el sistema de posada a terra, permet que les descàrregues puguin dissipar-se a terra minimitzant, així el risc per a les persones i per als objectes.

En l'esquema corresponent a la instal·lació de parallamps es mostra de forma detallada la manera d'interconnectar tots els elements que formen part del sistema.

En els següents apartats es descriuen amb detall cadascun dels subsistemes, així com els elements que els componen.

7.7 SISTEMA DE CAPTACIÓ DE LLAMP

El sistema captació de raigs estarà format pels elements següents:

Element captador.

Peça d' adaptació.

Pal.

Ancoratge del pal.

En els següents apartats es descriuen cadascun d'aquests elements.

7.8 ELEMENT CAPTADOR

És l'element del sistema que s'encarrega de la captació de raigs pròpiament dit. Estarà compost per una punta principal, un dispositiu d'ordi i un eix sobre el qual se suportarà el sistema de connexió amb el conductor de baixada.

Es col·locarà de tal manera que sigui l'element més elevat de tota l'estructura i la seva punta haurà d'estar situada a un mínim de dos metres per sobre de qualsevol altre element de la zona que protegeix, incloent les antenes i qualsevol altra instal·lació que pugui estar ubicada a la coberta.

La característica principal del captador serà l'avancament del cebat que s'aconsegueix mitjançant la seva utilització (respecte un parallamps convencional de puntes o de tipus Franklin). Així el captador escollit és el que ofereix l'avancament de cebat necessari per proporcionar el grau de protecció de nivell 2, que és el que s'ha seleccionat per a l'edifici en qüestió. La justificació del grau de protecció escollit apareix en el punt corresponent a càlculs justificatius d'aquesta memòria. El parallamps seleccionat ofereix aquest nivell de protecció per a tota la seva zona de cobertura que és d'un radi de 63 metres, sent el mateix captador el centre d'aquesta zona de cobertura.

7.9 PEÇA D' ADAPTACIÓ

La peça d'adaptació és l'element mecànic que permetrà la connexió del captador amb el conductor de baixada i que assegurarà un contacte elèctric permanent entre aquests dos elements.

La peça d'adaptació estarà ubicada a la part superior del pal de suport de l'element captador.

En l'esquema corresponent al sistema de parallamps apareix un detall del captador.

7.10 PAL

El pal és l'element que permet suportar i elevar el captador fins a l'alçada necessària per al seu bon funcionament.

El pal tindrà una alçada de 6 metres, aproximadament. En el seu extrem superior anirà col·locada la peça d'adaptació, mentre que en la seva part inferior se situaran els ancoratges del pal.

El conductor de baixada passarà per l'interior del pal.

7.11 ANCLAJE DEL PALO

Són els elements que permetran una correcta fixació del pal a l'estructura de l'edifici.

7.12 RED CONDUCTORA HACIA LA TIERRA

La xarxa conductora cap a terra és l'element del sistema que permetrà la canalització de les descàrregues elèctriques caigudes sobre el captador cap a terra de la manera més directa i curta possible.

La xarxa conductora cap a terra estarà formada pels elements següents:

- Conductor de baixada.
- Abraçadores.
- Via d'espurnes.
- Tub de protecció.
- Comptador de raigs.

7.13 CONDUCTOR DE BAIXADA

És l'element conductor que permetrà la unió elèctrica entre el captador i la presa de terra. Estarà constituït per un conductor de coure electrolític de 50 mm² de secció.

Pel seu extrem superior anirà connectat a la peça d'adaptació mentre que pel seu extrem inferior anirà connectat al pont de comprovació (element que es descriu més endavant).

El conductor de baixada anirà ubicat a l'exterior de l'edifici en tot el seu recorregut. El seu traçat cap a terra serà el més directe, curt i rectilini possible i els radis de curvatura no seran mai inferiors a 20 cm. Aquest recorregut es farà de tal manera que eviti la proximitat a conduccions elèctriques, així com l'encreuament amb aquestes. En cas que no es pugui evitar l'encreuament amb una conducció elèctrica, el conductor de baixada s'ubicarà a l'interior d'un blindatge metàl·lic amb una longitud d'1 metre a banda i banda de l'encreuament. El blindatge anirà unit al conductor de baixada.

En general, si l'edifici té una alçada inferior als 28 metres i la projecció vertical del conductor és major que la seva projecció horitzontal, caldrà un mínim d'un conductor de baixada. En cas que no es compleixin aquestes condicions caldrà un mínim de dos conductors de baixada.

En aquest cas, doncs, caldrà un mínim de 2 baixants separats més de 15 m entre ells.

Els conductors de baixada, en la seva part inferior, hauran d'anar protegits contra eventuals xocs mecànics mitjançant un tub de protecció fins a una alçada de 2 metres a partir de terra.

7.14 ABRAÇADERES

El conductor de baixada anirà fixat tant a la coberta com a la façana per on baixarà mitjançant abraçaderes. Es col·locaran abraçadores a raó de 3 fixacions per metre i es col·locaran de tal manera que permetin una possible dilatació dels conductors.

7.15 VIA DE D'ESPURNES

La presència d' antenes sobre la coberta de l' edifici fa augmentar el risc d' impacte del llamp i aquestes es poden convertir en el primer element susceptible de rebre aquesta descàrrega. Tenint això present, el pal que suporti aquestes antenes haurà d' estar unit amb el conductor de baixada mitjançant un conductor del mateix tipus que el de baixada.

Per evitar que pugui circular una descàrrega produïda sobre la captadora cap al pal de les antenes a través del conductor que uneix aquest pal amb el conductor de baixada, s' intercalarà una via d' espurnes en el conductor que uneix el pal de les antenes amb el conductor de baixada.

7.16 TUB DE PROTECCIÓ

És l' element que, situat a la part inferior del conductor de baixada, el protegirà contra xocs mecànics fins a una alçada de 2 metres des del terra.

7.17 CONTADOR DE RAYOS

Aquest element permetrà comptabilitzar el nombre de llamps caiguts sobre el captador de tal manera que pugui portar un millor control i manteniment.

Anirà col·locat al conductor de baixada més directe cap a terra i just per sobre del tub de protecció, sempre un mínim de 2 metres per sobre del terra.

7.18 SISTEMA DE POSTA A TERRA

És el sistema que permetrà la connexió del conductor de baixada a la presa de terra que s' encarregarà de dissipar la descàrrega elèctrica a terra.

S'haurà d' instal·lar un per cada conductor de baixada.

En l' esquema corresponent al sistema de parallamps apareix un detall del sistema de posada a terra.

Estarà format pels següents elements:

- Arqueta de posta a terra.
- Pont de comprovació.
- Presa de terra.

En els següents apartats es descriuen tots aquests elements.

7.19 ARQUETA DE POSTA A TERRA

És l' element que albergarà i protegirà el pont de comprovació.

S' ubicarà a l' exterior de l' edifici i anirà marcada amb el símbol de presa a terra per facilitar la identificació en el control i manteniment posterior.

7.20 PONT DE COMPROVACIÓ

És l' element que permetrà la interconnexió del conductor de baixada, el conductor d' unió amb les piques de la presa a terra i el conductor d' unió equiptencial amb la resta de preses de terra de l' edifici.

Totes les preses a terra de l' edifici, siguin o no de sistemes de parallamps, s' hauran de connectar mitjançant un conductor d' equiptencialitat.

Aquest element haurà de permetre la desconexió de tots els conductors que es connectin per poder fer un control i manteniment posterior.

7.21 POSTA A TERRA

És l' element que s' encarregarà de dissipar a terra les possibles descàrregues elèctriques que li arribin pel conductor de baixada.

Estarà formada per piques de 2,0 metres de longitud i 20 mm de diàmetre en nombre suficient per garantir una resistència mínima mesurada al punt de comprovació inferior als 10 ohms.

S' ubicarà a l' exterior de l' edifici. Els elements que formen la presa de terra s' hauran d' ubicar a una distància mínima de 2 metres de qualsevol canalització metàl·lica o elèctrica sepultada, sempre que aquestes canalitzacions no estiguin connectades elèctricament a la unió equiptencial principal de l' edifici. Per als terrenys de resistivitat superior a 500 ohms metre aquesta distància mínima serà de 5 metres.

7.22 CÀLCULS JUSTIFICATIUS

7.22.1 GENERALITATS

Sovint, la necessitat d' un sistema de protecció contra el llamp és evident, com per exemple quan tenim algun dels factors següents:

- Agrupació de gran nombre de persones.
- Necessitat de continuïtat en els serveis públics o de producció.
- Zones de gran densitat d' impactes de llamp.
- Edificis molt alts o aïllats.
- Edificis que continguin materials explosius o inflamables, així com patrimoni cultural irremediable.

Així, per determinar la conveniència o no d' un sistema de protecció contra el llamp s' ha efectuat una avaliació ponderada dels riscos tenint en compte els factors següents:

- Risc d' impacte de raigs.
- Entorn de l' edifici.
- Tipus d' estructura de l' edifici.
- Valor del contingut de l' edifici.
- ús de l' edifici.
- Necessitat de continuïtat de les activitats que es desenvolupen a l' edifici.

En el següent apartat es presenta el procediment d' avaliació que s' ha seguit.

7.22.2 PROCEDIMENT D'EVALUACIÓ DEL RISC D'IMPACTE DEL LLAMP

Per a determinació la necessitat o no d' implantar un sistema de protecció contra el llamp i, si s'escau, per a la selecció del nivell de protecció adequada proporcionat per aquest sistema, ens basarem en la freqüència d' impactes de llamp esperada en aquest emplaçament (N_e) i en la freqüència d' impactes de llamp admissible per a l' edifici en qüestió (N_a).

Mitjançant la comparació d' aquests dos valors podrem establir la necessitat o no d' implantar un sistema de protecció contra el llamp. Així, si la freqüència d' impactes esperada (N_e) és més gran que la freqüència d' impactes admissible (N_a), caldrà preveure un sistema de parallamps, sinó, no serà necessari.

Per al càlcul de la freqüència d' impactes de llamp esperada, tindrem en compte els paràmetres següents:

N_g : Densitat d' impactes de llamp sobre el terreny (nº d' impactes/any i Km²).

Ae: Superfície de captura equivalent de l' edifici aïllat en m², que és la delimitada per una línia traçada a una distància 3H de cadascun dels punts del perímetre de l' edifici, sento H l' alçada de l' edifici en el punt del perímetre considerat.

C1: Coeficient relacionat amb l'entorn.

Així haurem de:

$$Y = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6} \text{ impactes/any}$$

Per obtenir la densitat anual mitjana d' impactes de llamp s' utilitzarà el següent pla estadístic que mostra la mitjana d' impactes de llamp per any i Km² en funció de la zona geogràfica:



La superfície de captura equivalent serà la superfície sobre el sòl que té la mateixa probabilitat anual que l' estructura de rebre l' impacte directe d' un llamp. Serà la superfície compresa entre les línies obtingudes per la intersecció entre la superfície del sòl i una línia imaginaria de pendent 1: 3 i que passa pel punt més alt de l' estructura i la volteava.

Finalment, per calcular el coeficient C1 relacionat amb l' entorn farem servir els valors següents:

C1 = 0,5 si l' estructura està situada en un espai on hi ha altres estructures o arbres de la mateixa alçada o més alts.

C1 = 0,75 si l' estructura està envoltada d' altres estructures més baixes.

C1 = 1 si es tracta d' una estructura aïllada.

C1 = 2 si es tracta d' una estructura aïllada sobre un turó.

Per al càlcul de la freqüència de raigs acceptable sobre l'estructura (Na) tindrem en compte els següents factors:

- Tipus de construcció.
- Contingut de l' edifici.
- Ús de l' edifici.

- Necessitat de continuïtat de les activitats que es desenvolupen a l' edifici.

Així haurem de que el risc admissible Na ho determinarem mitjançant la següent expressió:

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) → $Ne \leq Na$	$Ne = 0,029066$	$Na = 0,003667$
	* 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

N_e FREQUÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI	Municipi:	SANT CUGAT DEL VALLÈS		
	N_g impactes / any km ² :	$5,00$	$5,00$	
	A_e : (m ²) Superficie de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat.	$7.751,00$ m ²	
	C_1 :	* 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 → $C_1 = 2,00$		
$\cdot N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 5,00 \times 7.751,00 \times 0,75 \times 10^{-6}$		$N_e = 0,029066$	Impactes / any	
N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI	C₂ :	Estructura metàl·lica i coberta:	Estructura formigó i coberta:	
	metàl·lica $C_2 = 0,50$ ✓ formigó $C_2 = 1,00$ fusta $C_2 = 2,00$		metàl·lica $C_2 = 1,00$ formigó $C_2 = 2,50$ fusta $C_2 = 3,00$	
	C₃ :	* edifici amb contingut inflamable → $C_3 = 3,00$ * edifici amb altres continguts → $C_3 = 1,00$ ✓		
	C₄ :	* edifici no ocupat normalment → $C_4 = 0,5$ * edifici de pública concurreda, sanitari, comercial, docent → $C_4 = 3,00$ ✓ * resta d'edificis → $C_4 = 1,00$		
	C₅ :	* 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 → $C_5 = 1,00$ ✓		
$\cdot N_a = \frac{5,5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} \times 10^{-3} = \frac{5,5}{0,50 \times 1,00 \times 3,00 \times 1,00} \times 10^{-3}$		$N_a = 0,003667$		

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	$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{0,003667}{0,029066} = 0,87$
	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 extensos de protecció contra el llamp. * Edificis amb altura > 43m * Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives .	4 $0 \leq E < 0,80$ 3 $0,80 \leq E < 0,95$ ✓ 2 $0,95 \leq E < 0,98$ 1 $E \geq 0,98$ → la instal·lació de protecció contra el llamp no és obligatòria * Edificis amb altura > 43m * Edificis en els que es manipulin substàncies tòxiques, radioactives, altamente inflamables o explosivas . → la instal·lació de protecció contra el llamp és obligatòria

8 MEMÒRIA INSTAL·LACIÓ CABLATGE ESTRUCTURAT

8.1 OBJECTE

L'objecte del projecte d'instal·lacions de cablatge estructurat és el de preveure un sistema de comunicacions per tot l'edifici que faci possible l'accés des de qualsevol punt d'aquest als serveis de comunicacions que es distribueixin per aquest sistema.

El sistema permetrà la integració de serveis i estarà normalitzat segons els estàndards actuals per a sistemes de cablatge estructurat, de manera que permetrà la compatibilitat entre materials de diferents fabricants, garantint sempre la qualitat del sistema.

Amb aquest sistema es pretén poder distribuir els serveis tradicionals de veu i dades (telefonia i informàtica, respectivament) així com d'altres possibles serveis presents o futurs.

El disseny estructurat i modular del sistema permetrà una gestió senzilla del mateix i proporcionarà la possibilitat de realitzar-ne futures modificacions i/o ampliacions amb un cost controlat.

8.2 ABAST

L'abast d'aquest projecte inclou:

- L'estudi de les diferents alternatives existents per a fer possible l'objecte d'aquest projecte, així com l'elecció i justificació de la millor alternativa per a aquest cas.
- La descripció detallada de tots els elements que formaran part del sistema, així com un conjunt de plànols, esquemes que ajudaran a definir de manera unívoca l'objecte del projecte i permetran una millor comprensió de tot el sistema.
- Un plec de condicions que permetrà establir les condicions tècniques, econòmiques, administratives i legals per tal que l'objecte del projecte pugui materialitzar-se en les condicions especificades, evitant possibles interpretacions diferents de les desitjades.
- Uns amidaments i pressupost que permetran definir i determinar les unitats de cada partida o unitat d'obra que configuraran la totalitat de la instal·lació objecte d'aquest projecte, així com determinar-ne el seu cost econòmic total.

8.3 ANTECEDENTS

Per a la millor comprensió de les alternatives estudiades i de la solució final adoptada caldrà tenir present que el sistema que es preveu integrar el nou edifici destinat a us esportiu i pública concorrència, als edificis existents adjacents, gestionats per l'ajuntament de Sant Cugat.

8.4 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

8.4.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES

Les disposicions legals i normes que s'han contemplat en aquest projecte són les següents:

- Norma UNE-EN 50173-1:2005. "Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina."
- Norma UNE-EN 50174-1:2001. "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Parte 1: Especificación y aseguramiento de la calidad."
- Norma UNE-EN 50174-2:2001. "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Parte 2: Métodos y planificación de la instalación en el interior de los edificios."
- Norma UNE-EN 50174-3:2001. "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Parte 3: Métodos y planificación de la instalación en el exterior de los edificios."
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

8.5 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Punt d'accés de telecomunicacions: Punt on l'usuari connecta el cable que uneix el seu equip terminal amb la xarxa de cablatge estructurat.

Lloc de treball: És l'espai mínim en un edifici que s'hauria de reservar per a un ocupant que hagi d'interaccionar amb equips terminals de telecomunicacions.

Punt de treball: És el conjunt de punts d'accés de telecomunicacions i altres mecanismes a disposició d'un usuari individual.

Cable horitzontal: És el cable que connecta un distribuïdor de planta amb un punt d'accés de telecomunicacions.

Distribuïdor de planta: Distribuïdor en el que es poden fer les interconnexions entre els cables troncals d'edifici i els cables horizontals.

Cablatge troncal d'edifici: És el cable que connecta el distribuïdor d'un edifici a un distribuïdor de planta. També pot ser el cable que connecta dos distribuïdors de planta d'un mateix edifici.

Distribuïdor d'edifici: Distribuïdor en el que es poden fer les interconnexions entre els cables troncals d'edifici i els cables troncals de campus.

Cablatge troncal de campus: És el cable que connecta el distribuïdor de campus als distribuïdors d'edifici. També pot ser el cable que connecta distribuïdors d'edifici d'un mateix campus.

Distribuïdor de campus: És el distribuïdor central del campus des del que surten els cables troncals de campus.

Campus: Recinte que conté dos o més edificis.

Canal: És el trajecte de transmissió extrem a extrem que connecta dos equips d'una aplicació específica. Els cables de l'equip i els del lloc de treball s'inclouen en el canal.

Enllaç: És el trajecte de transmissió entre qualsevol de les dues interfícies extremes d'un dels cables del sistema. S'exclouen els cables d'equips i els cables del lloc de treball.

Parell trenat: Conjunt de dos conductors aïllats trenats conjuntament d'una determinada manera per tal de formar una línia de transmissió equilibrada.

Cable apantallat: Grup de dos o més elements de cable de parells trenats simètrics envoltats per un apantallament comú o per apantallaments disposats dintre d'una coberta comuna.

8.6 REQUISITS DEL DISSENY

Els principals requisits plantejats i que s'han contemplat en el disseny del sistema de cablatge estructurat són:

- El compliment de la legislació, reglamentació i normativa aplicables.
- Un disseny el més racional, funcional i flexible possible.
- Un disseny que permeti una gestió fàcil del sistema i que faci possible i no costoses futures ampliacions.
- Un sistema que permeti la integració de serveis i la interoperabilitat dels diversos elements que s'hi connectin.

8.7 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

El sistema de cablatge estructurat estarà format per diversos elements que permetran interconnectar totes les preses de telecomunicacions de l'edifici entre elles.

Així, per una banda tindrem un conjunt de preses de telecomunicacions ubicades en el que anomenarem punts de treball. Cada punt de treball aglutinarà una o més preses de

telecomunicacions així com també preses elèctriques per a la alimentació elèctrica dels equips terminals que es connectaran a la xarxa de cablatge estructurat.

Les preses elèctriques i xarxa elèctrica associada, però, no forma part de l'objecte del projecte de cablatge estructurat sinó del projecte elèctric.

Per altra banda, tindrem un rack de comunicacions que farà la tasca d'element repartidor i que permetrà la interconnexió de totes les preses de telecomunicacions entre elles.

Finalment, tindrem una xarxa de cablatge que permetrà la interconnexió dels elements que s'acaben d'esmentar.

8.7.1 PUNTS DE TREBALL

El punt de treball serà l'element terminal de la xarxa de cablatge estructurat on hi haurà ubicades les preses de telecomunicacions i on l'usuari connectarà els seus equips.

Els punts de treball també aniran equipats amb preses elèctriques per tal que l'usuari també pugui alimentar elèctricament els seus equips.

Els punts de treball es preveu col·locar-los vistos i de superfície d'acord a la resta d'instal·lacions previstes.

Es preveuen diverses tipologies de punt de treball en funció de la seva ubicació, així com de l'ús que se'n preveu fer. Concretament, es preveuen les següents tipologies:

Punt de treball tipus 1:

Aquest punt de treball anirà equipat amb 2 preses RJ45 (que, en un principi, es preveu que siguin 1 per al servei de veu i l'altra per al servei de dades), 2 preses elèctriques tipus shuko de color blanc i 2 preses elèctriques tipus shuko de color vermell i connectades a una línia elèctrica independent a la de les altres dues preses amb l'objectiu que, si en un futur s'escau, sigui possible la connexió d'un sistema d'alimentació ininterrompuda (SAI) a l'esmentada línia.

8.7.2 ARMARIS DISTRIBUIDORS

8.7.2.1 ESTRUCTURA GENERAL

El subsistema de repartidors estarà format per un armari rack que farà la tasca de repartidor principal de l'edifici. Les preses de telecomunicacions es connectaran a l'armari repartidor principal.

8.7.2.2 ARMARI DISTRIBUIDOR D'EDIFICI

Es preveu un armari repartidor d'edifici ubicat en a la planta baixa.

A aquest armari s'hi connectaran els cables provinents dels punts de treball.

El criteri que s'ha utilitzat per a la ubicació del repartidor d'edifici ha estat el d'ubicar-lo en planta baixa i en un emplaçament el més cèntric possible dintre de l'edifici per tal de minimitzar les distàncies fins als punts de treball.

8.7.3 ELECTRÒNICA DE XARXA

Es consideraran 2 tipus de commutadors (switch) diferents:

Switch tipus 1: Desenvoluparà funcions de capçalera de xarxa. Aquest commutador tindrà capacitat de nivell 3 (routing).

Switch tipus 2: Desenvoluparà funcions de switch secundari. Aquest commutador tindrà funcionalitats de nivell 2 únicament (switching).

A continuació es descriuen els requeriments de cada tipus:

Tipus 1:

El switch tindrà 24 ports de fins a 1000 Mbps amb autodetecció de velocitat, half / full dúplex i configurables segons 802.3u i extensions a Gigabit sobre fibra. Complirà l'estàndard 802.3z (10/100/1000) sobre fibra, classe E.

El switch tindrà funcions d'encaminador (nivell 3) bàsic, suportant rutes estàtiques i protocols estàndard RIP v1 (RFC 1058) y v2 (RFC 1723), amb CIDR (enrutament sense classe) i VLSM (màscara de longitud variable).

Donarà suport a l'estàndard de generació i etiquetatge de xarxes virtuals (VLAN) segons IEEE 802.1q i prioritació de tràfic segons IEEE 802.1p.

El switch tindrà LED indicadors del funcionament i de l'estat en el panell frontal.

El switch permetrà la seva gestió remota (p.e.: via telnet o via web). L'esmentada gestió haurà de poder desabilitar-se i ser protegida mitjançant contrasenya.

El commutador haurà d'implementar el protocol Spanning Tree Protocol, segons IEEE 802.1d (STP)

El switch permetrà la gestió d'IPs per ACLs (regles de filtratge o classificació de nivell 3).

El switch permetrà la gestió de MACs per ACLs (regles de filtratge o classificació de nivell 2).

El switch permetrà la seva gestió remota via el protocol SNMP.

El commutador disposarà d'un servidor de DHCP per a un àmbit.

Tipus 2:

El switch tindrà 24 ports 10/100 Mbps certificats amb autodetecció de velocitat, half / full duplex segons IEEE 802.3u, i configurables.

El switch tindrà 2 ports a 1000 Mbps certificats amb autodetecció de velocitat, half / full duplex i configurables, amb control del flux de trànsit per port. Complirà l'estàndard 802.3z (Gigabit sobre fibra).

El switch tindrà LED indicadors del funcionament i de l'estat en el tauler frontal.

Donarà suport a l'estàndard de generació i etiquetatge de xarxes virtuals (VLAN) segons IEEE 802.1q i prioritació de tràfic segons IEEE 802.1p

El switch permetrà la seva gestió remota (p.e.: via telnet o via web). La gestió esmentada haurà de poder desabilitar-se i ser protegida mitjançant contrasenya.

El commutador haurà d'implementar el protocol Spanning Tree Protocol, segons IEEE 802.1d (STP).

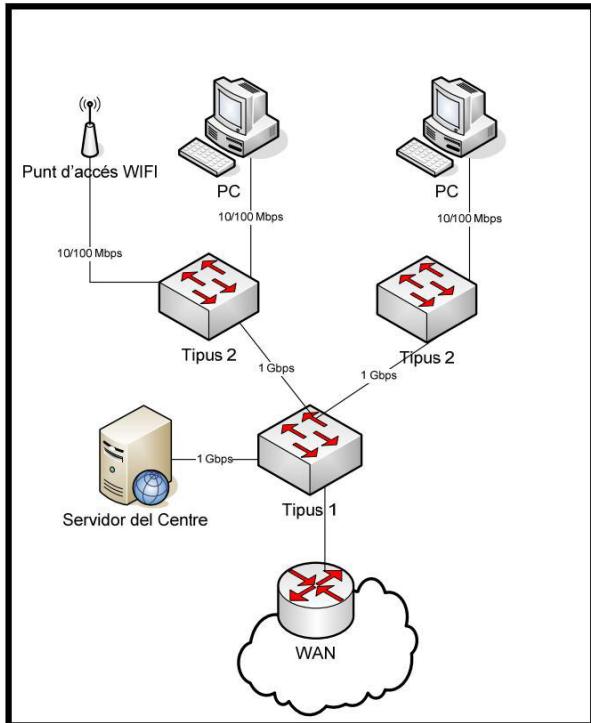
El switch permetrà la seva gestió remota via el protocol SNMP.

Consideracions generals pels commutadors:

Es deixarà un 15 % de ports lliures de cada commutador per a possibles ampliacions.

Tots els commutadors secundaris del centre, es connectaran al commutador principal directament (en topologia estrella).

En el cas que per problema de distància no es pugui connectar un commutador secundari directament amb el principal, es realitzarà un enllaç amb fibra òptica cap al principal. Aquesta situació s'haurà d'evitar en la mesura del que sigui possible ubicant l'armari principal en una situació adient.



No s'admetran solucions de connectivitat entre equips propietàries d'un fabricant; les solucions de connectivitat proposades hauran d'estar basades en estàndards, permetent la eventual substitució de l'equip per qualsevol altre de prestacions similars independentment de la marca o model.

8.7.4 SUBSISTEMA DE CABLATGE

Els subsistemes de cablatge estarà format pels cables de comunicacions que uneixen els diversos elements del sistema. Distingirem tres parts dintre del sistema de cablatge: cablatge horitzontal d'edifici, cablatge troncal d'edifici i cablatge troncal de campus.

8.7.4.1 CABLATGE HORITZONTAL O DE PLANTA

El cablatge previst per a la interconnexió del repartidor d'edifici amb les preses de telecomunicacions distribuïdes per l'edifici serà el següent:

Cable de cuire de 4 parells UTP (parells trenats i no apantallats) de categoria 6.

Els recorreguts previstos per al sistema de cablatge horitzontal serà per les safates i tubs previstos a tal efecte i que es descriuen en apartats posteriors.

Les distàncies màximes previstes per al cablatge horitzontal no superaran mai els 90 metres de longitud.

8.8 INSTAL·LACIÓ DE SISTEMA DE CAPTADORS INALÀMBRIS WIFI

Adicionalment a la disposició del sistema de cablatge estructurat descrit a l'apartat anterior, es dotarà l'edifici de connectivitat sense fils.

El segment sense fils (WIFI) donarà cobertura a tots els espais del centre amb una cobertura mínima de 36 Mbps.

A l'hora d'executar la instal·lació i de col·locar-ne els punts d'accés sense fils, es farà una anàlisi de cobertura de manera que, amb el mínim nombre possible de punts d'accés, es maximitzi la cobertura a les dependències del centre objecte de l'actuació.

Les antenes i punts d'accés s'instal·laran en punts elevats o de difícil accés per evitar cops i manipulacions accidentals o intencionades.

Les antenes i els punts d'accés s'instal·laran de tal forma que quedin integrats en el seu entorn, ja sigui pel seu disseny o bé per estar protegits per una carcassa o coberta opaca de material plàstic o similar fixada sólidament. Aquesta carcassa ocultarà les antenes, però permetrà la comprovació de l'estat dels LED de l'equip.

Quan els punts d'accés s'alimentin mitjançant un transformador extern, aquest s'instal·larà de manera solidària al punt d'accés.

Els punts d'accés hauran d'estar localitzats on es minimitzin les interferències electromagnètiques.

Els adjudicataris configuraran els paràmetres de xarxa IP de tots els equips instal·lats i els connectaran a la xarxa del centre, d'acord amb les indicacions que proporcionarà el titular de la instal·lació.

El desplegament del segment sense fils estarà basat en autenticació de maquinari client contra punt d'accés basat en clau compartida (WPA-PSK). El titular de la instal·lació proporcionarà indicacions més concretes un cop s'inicia la instal·lació.

Els instal·ladors comprovaran el correcte funcionament de l'equipament instal·lat, i verificaran la interoperabilitat.

L'equip haurà de disposar de la certificació WiFi, expedida per la WiFi Alliance, la qual haurà de ser adjuntada en les propostes dels licitadors.

Els punts d'accés oferts hauran de ser conformes amb la normativa vigent de la Unió Europea, Espanya i Catalunya, en allò relatiu a marcat, manual d'usuari, qualitat, homologacions, permisos necessaris, compatibilitat electromagnètica, seguretat elèctrica, potència màxima emesa, etc.

Caldrà respectar la legislació que regula a Catalunya una part d'aquests aspectes és el DECRET 148/2001 d'ordenació ambiental de les instal·lacions de telefonia mòbil i altres instal·lacions de radiocomunicació.

Els equips hauran de funcionar a la velocitat de 54 Mbps, d'acord amb la norma IEEE 802.11g. En aquest sentit, el licitador ha de facilitar la dada de velocitat efectiva per punt d'accés, entenent-se la velocitat real de transferència de dades suposant que hi hagi un únic usuari que monopolitzi l'ample de banda.

El sistema permetrà el filtratge en funció de les direccions MAC (nivell 2) origen.

Cada punt d'accés suportarà un mínim de 20 usuaris en connexió simultània.

Els punts d'accés donaran resposta a IEEE 802.11i amb encriptació AES.

Els punts d'accés permetran la configuració local i remota del SSID.

Els punts d'accés podran gestionar com a mínim dos SSID amb configuracions independents (per exemple ha de poder gestionar una SSID amb WPA-PSK i l'altre amb WPA amb validació contra un radius -802.1x-).

Els punts d'accés suportaran l'estàndard 802.1x de restricció de connectivitat, amb autenticació basada en el protocol EAP over Wireless (Ethernet).

Els punts d'accés suportaran el protocol de generació de VLAN 802.1q.

Els punts d'accés podran ser gestionats remotament (via web). Aquesta gestió es podrà deshabilitar-se i ser protegida mitjançant contrasenya.

El sistema permetrà la inhabilitació de la gestió local dels punts d'accés i la seva protecció mitjançant contrasenya.

Els punts d'accés tindran visibles LED d'estat de l'equip indicant l'alimentació, la connexió LAN i la connexió o activitat WLAN.

Els punts d'accés tindran la possibilitat d'afegir llindars de qualitat per a la velocitat de connexió. Podran rebutjar peticions de connexió d'usuaris que no estiguin rebent el nivell de potència mínim requerit.

Els punts d'accés tindran interfícies Ethernet 10/100 BASE-TX per a la seva connexió cablejada a altres equips.

Els licitadors hauran de subministrar dades proporcionades pel fabricant dels equips sobre MTBF (Mean Time Between Failures) teòrics i reals, adjuntant, en aquest últim cas, el nombre d'equips instal·lats, o sobre algun paràmetre alternatiu equivalent de fiabilitat.

Els licitadors inclouran les dades de contacte del fabricant a Espanya.

Els licitadors hauran d'acreditar la maduresa i estabilitat dels productes oferts mitjançant l'històric i la descripció de versions fins ara actuals, així com els plans de futures versions i funcionalitats previstes per al futur.

El punt d'accés permetrà activar i desactivar la funció de DHCP (Protocol de configuració dinàmica de host).

8.8.1 INFRAESTRUCTURA DE CANALITZACIONS I PASSOS

La infraestructura de canalitzacions que suportarà tot el sistema de cablatge estarà formada per diversos tipus d'elements en funció del tram de la xarxa que transportin.

Per altra banda es preveu que la col·locació de la infraestructura de canalitzacions realitzada amb els següents elements:

- Safates metà·liques.
- Tubos rígids de material plàstic.
- Tubos flexibles corrugats de material plàstic.
- Canal de material plàstic.

Concretament, per al transport de tots els cables que sortiran des del repartidor d'edifici s'utilitzaran safates metà·liques que es distribuiran per les principals zones de circulació de l'edifici, així com alguna sala concreta.

També es preveu la utilització de safates metà·liques per al pas de les instal·lacions d'una planta a l'altra per aquells muntants previstos a tal efecte en els plànols d'arquitectura.

Així, mitjançant safates metà·liques es realitzarà el transport dels cables fins a una zona propera a la presa de telecomunicacions fins on arribarà el cable.

El tram final del recorregut del cable des de la safata fins a la presa de telecomunicacions es realitzarà mitjançant tub flexible corrugat de material plàstic.

Pel que fa als cables troncals que comunicaran el repartidor principal de l'edifici amb la resta de repartidors de planta aquesta també discorreran per safata metà·lica des d'un repartidor fins a l'altre.

Finalment en alguns punts concrets, com a l'aula d'informàtica, donada la densitat de preses de telecomunicacions s'utilitzarà una canal de material plàstic amb doble compartiment per al transport dels cables en el seu tram final.

Les dimensions previstes per als diversos sistemes de canalitzacions serà el que apareix a la següent taula, d'acord a la ocupació prevista per als esmentats elements, així com d'acord als coeficients de sobredimensionat previstos i que apareixen a la mateixa taula:

·lació de radiodifusió i televisió.

9 MEMÒRIA DE VÍDEOPORTER ELECTRÒNIC

9.1 NORMES I REFERÈNCIES

Les normes i referències contemplades en aquest projecte són les següents:

- "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión"
- Documents i recomanacions dels principals fabricants de sistemes de porter electrònic.

9.2 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Placa o terminal de carrer o exterior: És el terminal del sistema de porter electrònic que està ubicat a la part exterior de l'edifici. Des d'aquest terminal es poden realitzar trucades a un terminal interior per tal de demanar l'obertura de la porta a algú que es trobi a l'interior de l'edifici.

Terminal interior: És el terminal del sistema de porter electrònic que està ubicat a l'interior de l'edifici i des del qual es poden respondre trucades rebudes des de l'exterior de l'edifici, així com també és pot obrir remotament la porta des de la que s'ha efectuat la trucada mitjançant un palsador ubicat en el propi terminal interior.

Obreportes automàtic: És l'element que, col·locat a la porta on hi hagi el terminal exterior, permet obrir remotament aquesta porta sempre que se li doni aquesta ordre des del terminal interior.

Porter electrònic analògic: Sistema de porter electrònic convencional basat en un sistema analògic de transmissió del senyal.

Porter electrònic digital: Sistema de porter electrònic digital basat en un bus digital que connecta tots els elements del sistema.

Porter electrònic: Sistema de comunicació mitjançant la transmissió de senyal d'àudio entre un terminal exterior i un terminal interior. La transmissió podrà ser amb tecnologia analògica o amb tecnologia digital.

Videopoter electrònic: Sistema de comunicació mitjançant la transmissió de senyal d'àudio i de vídeo entre un terminal exterior i un terminal interior. La transmissió podrà ser amb tecnologia analògica o amb tecnologia digital. Si bé la comunicació d'àudio serà bidireccional, la comunicació de vídeo només serà del terminal exterior cap al terminal interior.

9.3 REQUISITS DEL DISSENY

Els principals requisits plantejats i que s'han contemplat en el disseny del sistema de porter electrònic són:

- El compliment de la legislació, reglamentació i normativa aplicables.
- Un disseny racional, que sigui funcional i que tingui certa flexibilitat, en cas que es facin necessàries futures ampliacions.

9.4 ANÀLISI DE SOLUCIONS

D'acord al tipus d'edifici en el que es desitja instal·lar aquest sistema, i tenint present el fet que es desitja instal·lar plaques exteriors a 2 portes exteriors i dues plaques interiors, s'ha escollit un sistema de videoporter electrònic digital format per:

Plaques exteriors: 2

Obreportes automàtics: 2

Terminals interiors: 2

9.5 RESULTATS FINALS

En aquest apartat es fa una descripció més detallada del sistema de videoporter electrònic que es preveu a l'edifici.

El sistema en qüestió consta de les següents parts o subsistemes:

- Subsistema exterior.
- Subsistema interior.
- Xarxa de connexió.
- Subsistema d'alimentació.

En els següents apartats es fa una descripció de cada un d'aquests subsistemes.

9.5.1 SUBSISTEMA EXTERIOR

El subsistema exterior estarà format per les plaques exteriors que permeten realitzar trucades a l'interior. Aquestes plaques estaran ubicades a totes aquelles portes que normalment estiguin tancades però que es desitgi poder obrir remotament des de l'interior de l'edifici per tal de donar accés a la gent que vingui des de l'exterior.

El subsistema exterior també estarà format pels obreportes electrònics automàtics que són els mecanismes que permetran l'obertura remota de la porta. Els obreportes electrònics automàtics es col·locaran en totes aquelles portes on es col·loquin plaques exteriors.

Més concretament, es preveu dotar de placa exterior i d'obreportes electrònic automàtic a les dues portes que donen accés a l'interior de l'edifici per la zona de consergeria, així com a l'accés de servei de la xona de cuina.

La ubicació més concreta d'aquests elements apareix en els plànols corresponents a la instal·lació de porter electrònic.

Les característiques tècniques que hauran de complir aquests elements apareixen a l'apartat corresponent al Plec de Condicions d'aquesta instal·lació.

9.5.2 SUBSISTEMA INTERIOR

El subsistema interior estarà format per dos terminals interiors des dels quals es podran rebre les trucades procedents dels terminals exteriors. Des d'aquest terminal interior també es podrà obrir remotament la porta des de la qual s'hagi efectuat la trucada mitjançant un pulsador.

La ubicació més concreta d'aquests elements apareix en els plànols corresponents a la instal·lació de porter electrònic.

Les característiques tècniques que hauran de complir aquests elements apareixen a l'apartat corresponent al Plec de Condicions d'aquesta instal·lació.

9.5.3 XARXA DE CONEXIÓ

Està formada pel conjunt de cables mitjançant els quals s'interconnecten els diversos elements que formen el sistema.

S'utilitzaran els següents tipus de cables:

Mànega de "n" cables de 1 mm² de secció, on "n" dependrà del número de fils a connectar a l'element.

Cable coaxial RG-59 per a la transmissió de la senyal de vídeo.

A l'esquema corresponent al sistema de porter electrònic apareix la manera com s'hauran de connectar els diversos elements del sistema i amb quins tipus de cable.

La infraestructura que suportarà tot el sistema de cablatge d'interconnexió està formada per:

- Safates metàl·liques.
- Tubos de PVC.

S'utilitzaran safates metàl·liques per a transportar els cables de la instal·lació de porter electrònic en els trams intermitjos i aquestes safates podran ser compartides amb d'altres cables de senyal d'altres instal·lacions de telecomunicacions i/o seguretat, sempre i quan estiguin dimensionades de tal manera que hi hagi suficient espai i estiguin convenientment sobredimensionades per tal de poder fer possible futures ampliacions.

S'utilitzaran tubs de PVC en els trams finals del cable per arribar fins l'element a connectar.

En els plànols corresponents a la instal·lació de porter electrònic apareix el traçat que es preveu per a les safates metàl·liques. Com ja s'ha dit, el tram final entre la safata i l'element a connectar s'haurà de fer amb tub rígid de PVC.

9.5.4 SUBSISTEMA D'ALIMENTACIÓ

Estarà format per la font d'alimentació que alimentarà els diversos elements que componen el sistema de videoporter electrònic.

A l'esquema corresponent al sistema de videoporter electrònic apareix la manera com s'hauran de connectar els diversos elements del sistema i amb quins tipus de cable.

10 MEMÒRIA DE PROTECCIÓ PATRIMONIAL

10.1 NORMES I REFERÈNCIES

En aquest apartat es fa una relació de tots els documents que s'han utilitzat per a la redacció d'aquest projecte.

10.1.1 DISPOSICIONS LEGALS I NORMES APLICADES

Les disposicions legals i normes que s'han contemplat en aquest projecte són les següents:

- Orden INT/316/2011de 1 de Febrero, "sobre el funcionamiento de los sistemas de alarma en el ámbito de la Seguridad privada"
- "Ley 23/1992, de 30 julio, de Seguridad Privada".
- "Real Decreto 2364/1994, de 9 de diciembre, por el que aprueba el Reglamento de Seguridad Privada".
- "Orden de 23 de abril de 1997 por la que se concretan determinados aspectos en materia de empresas de seguridad, en cumplimiento de la ley y el Reglamento de Seguridad Privada".
- "Real Decreto-Ley 2/1999, de 29 de enero, por el que se modifica la Ley 23/1992, de 30 de julio, de Seguridad Privada".
- "Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social".
- "Real Decreto 1123/2001, de 19 de octubre, por el que modifica parcialmente el Reglamento de Seguridad Privada, aprobado por Real Decreto 2364/1994, de 9 de diciembre".
- "Regla Tècnica Cepreven RTR-A, para las instalaciones de alarma contra robo e intrusión". 1991.
- UNE-EN 50131-1:1998. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 1: Requisitos generales."
- UNE-EN 50131-1 CORR: 2004. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 1: Requisitos generales."
- UNE-CLC/TS 50131-2-2:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 2-2: Requisitos para los detectores de infrarojos pasivos."
- UNE-CLC/TS 50131-2-3:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 2-3: Requisitos para los detectores de microondas."
- UNE-CLC/TS 50131-2-4:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 2-4: Requisitos para los detectores combinados de infrarojos pasivos y de microondas."
- UNE-CLC/TS 50131-2-5:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 2-5: Requisitos para los detectores combinados de infrarojos pasivos y ultrasónicos."
- UNE-CLC/TS 50131-2-6:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 2-6: Requisitos para contactos de apertura (magnéticos)."
- UNE-CLC/TS 50131-3:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 3: Equipo de control y señalización."
- UNE-CLC/TS 50131-7:2005 V2. "Sistemas de alarma. Sistemas de alarma de intrusión. Parte 7: Guía de aplicación."
-

10.2 DEFINICIONS I ABREVIATURES

Detector volumètric Infraroig (IR) passiu: Detector basat en un sensor de radiació infraroja que dona senyal d'alarma quan detecta la radiació infraroja (la calor) emesa pel cos d'una persona. El feix de detecció podrà ser de diversos tipus: bàsicament, feix de gran angular i feix de tipus cortina.

Detector volumètric de doble tecnologia (IR+microones): Detector basat en un doble sistema de detecció, per una banda un sensor de radiació infraroja que dona senyal d'alarma quan detecta la radiació infraroja (la calor) emesa pel cos d'una persona, i per altra banda, un sistema d'emissor i receptor de microones que analitza les variacions patides en la reflexió de les microones emeses, originades pel moviment d'una persona que estigui dintre l'àrea de cobertura del detector. El detector donarà senyal d'alarma només quan ambdós sistemes de detecció s'activin.

Detector volumètric de doble tecnologia (IR+ultrasons): Detector basat en un doble sistema de detecció, per una banda un sensor de radiació infraroja que dona senyal d'alarma quan detecta la radiació infraroja (la calor) emesa pel cos d'una persona, i per altra banda, un sistema d'emissor i receptor d'ultrasons que analitza les variacions patides en la reflexió de les ones d'ultrasò emeses, originades pel moviment d'una persona que estigui dintre l'àrea de cobertura del detector. El detector donarà senyal d'alarma només quan ambdós sistemes de detecció s'activin.

Barrera d'infraroig activa: Sistema de detecció format per dos elements, un emissor de radiació infraroja i un receptor, que separats una certa distància actuen com a "barrera" creant una línia imaginaria entre ells que, de ser interrompuda per algun objecte o persona, generaran un senyal d'alarma.

Contacte magnètic: Sistema de detecció d'obertura de portes i de finestres format per dos elements, un imant que es col·loca a la fulla de la porta o finestra i un sensor magnètic que es col·loca en el marc de la porta o finestra. El sistema genera un senyal d'alarma quan ambdós elements se separen en obrir la porta o finestra on estan col·locats aquests.

Detector de vibració: Detector basat en un sensor de vibració que genera un senyal d'alarma quan aquest es veu sotmès a un determinat nivell de vibració.

Detector sísmic: Detector basat en un sensor capaç de detectar certs patrons de vibració produïda per certes eines i estris, ja siguin de tipus mecànic, hidràulic, tèrmic o explosiu, utilitzats per a la perforació de parets, portes, etc.

Detector piezoelèctric de trencament de vidres: Detector equipat amb un cristall piezoelèctric i que basa el seu principi de detecció en la vibració que es produeix sobre el vidre (sobre el qual anirà col·locat el detector) quan aquest es trenca.

Detector microfònic de trencament de vidres: Detector basat en un sistema microfònic que és capaç de detectar el patró de so i freqüències que es produeixen quan es treu un vidre, generant un senyal d'alarma quan el so captat pel seu micròfon coincideix amb aquest patró.

Teclat de control: És l'element que fa d'interfície amb l'usuari. Permet activar i desactivar la central d'intrusisme, així com variar-ne alguns paràmetres. El teclat de control podrà ser de leds o bé amb pantalla de cristall líquid.

Clau tubular per a activació/desactivació del sistema: És l'element que fa d'interfície amb l'usuari. Permet activar i desactivar la central d'intrusisme.

Sirena i dispositius d'alarma: Són elements acústics/òptics col·locats a l'edifici que permeten informar als ocupants i/o veïns de que s'ha produït un accés no autoritzat al recinte. També serveixen com a elements dissuasius.

Connexió directa / connexió a bus de dades: La connexió de tots els elements del sistema de detecció d'intrusisme es pot fer de manera directa a la central (amb cables dedicats que van des de cada element fins a la central) o bé mitjançant un bus de dades (en instal·lacions

mitjanes o grans no es connectarà cada element directament a la central sinó que es connectaran a mòduls d'expansió multiplexats que, alhora, estaran connectats mitjançant un bus de dades amb la central).

Mòdul d'expansió multiplexat: Element al qual es poden connectar diversos elements de la instal·lació (detectors, sirenes, etc) i que s'encarrega que codificar els senyals provinents d'aquests i d'enviar-los cap a la central mitjançant el bus de dades.

Central de detecció d'intrusisme o de control: És l'element central del sistema i és on es connectaran tota la resta d'elements (ja sigui directament, ja sigui mitjançant un bus de dades). La central serà l'element que rebrà els senyals d'alarma generats pels diversos detectors que hi hagi al sistema i que permetrà actuar, de manera manual o automàtica, sobre el sistema activant les sirenes i/o dispositius d'alarma del sistema, així com actuant sobre d'altres sistemes externs al de detecció d'intrusisme.

10.3 REQUISITS DEL DISSENY

Els principals requisits plantejats i que s'han contemplat en el disseny del sistema de detecció d'intrusisme són:

- El compliment de la legislació, reglamentació i normativa aplicables.
- Un disseny racional, que sigui funcional i que tingui certa flexibilitat, en cas que es facin necessàries futures ampliacions.
- Possibilitat d'interconnexió amb altres sistemes externs al de detecció d'intrusisme.

10.4 ANÀLISI DE SOLUCIONS

D'acord amb el tipus d'edifici que es desitja protegir i per al tipus de protecció que se li vol donar, el subsistema de detecció que es preveu en aquest projecte estarà basat en:

- Detectors volumètrics de moviment de doble tecnologia (infraroja + microones) amb feix de gran angular per a la cobertura d'espais comuns i zones relativament amplies.

La central de control de la instal·lació que es preveu serà del tipus mixta amb 8 zones per a connexió directa de detectors, alhora que disposarà d'un bus de dades per a connexió de la resta d'elements detectors mitjançant mòduls d'ampliació de 8 x 2 zones (8 zones + 8 tampers).

Pel que fa a teclats de control, es preveu un teclat de control equipat amb pantalla de cristall líquid per tal d'aconseguir una bona visualització de la informació que aquest teclat haurà de proporcionar a l'usuari.

Quant a les sirenes, se'n preveu una de tipus exterior amb l'objectiu que serveixi tant d'avís de que s'està produint una intrusió a l'edifici, com d'element dissuasiu per al possible intrús. No es preveuen sirenes interiors perquè el sistema de detecció d'intrusisme només es preveu que estigui connectat quan l'edifici no estigui ocupat.

La central també anirà equipada amb un mòdul de connexió a la línia telefònica per tal que aquesta pugui realitzar una trucada a una central d'alarms quan es produeixi una detecció.

10.5 RESULTATS FINALS

En aquest apartat es fa una descripció més detallada del sistema de detecció d'intrusisme que es preveu a l'edifici.

El sistema en qüestió consta de les següents parts o subsistemes:

- Subsistema de detecció d'intrusisme.
- Subsistema o xarxa de connexió amb la central d'intrusisme.
- Subsistema de control del sistema de detecció d'intrusisme.
- Subsistema d'alarma.

- Subsistema d'interconnexió amb d'altres sistemes externs.

En els següents apartats es fa una descripció de cada un d'aquests subsistemes.

10.5.1 SUBSISTEMA DE DETECCIÓ D'INTRUSISME

Aquest subsistema està format pels elements sensors que, mitjançant diverses tecnologies, permeten la detecció pròpiament dita de l'entrada no autoritzada al recinte per part d'un intrús.

Els criteris que s'han seguit per a la protecció d'aquest edifici, i en funció dels quals s'ha determinat la ubicació dels diversos elements sensors, són els següents:

- A la planta baixa, realitzar una protecció perimetral de l'interior de l'edifici mitjançant detectors volumètrics de moviment de doble tecnologia (infraroja + microones) amb feix de gran angular col·locats a les zones on hi ha portes o finestres d'accés a l'exterior.

Així doncs, per aconseguir un nivell de protecció per a aquest edifici d'acord amb els criteris esmentats i amb una instal·lació el més racional i eficient possible, es preveu la utilització dels següents tipus de detectors:

- Detectors volumètrics de moviment de doble tecnologia (infraroja + microones) amb feix de gran angular.

La ubicació més concreta d'aquests elements apareix en els plànols corresponents a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

Les característiques tècniques que hauran de complir aquests elements apareixen a l'apartat corresponent al Plec de Condicions per a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

10.5.2 SUBSISTEMA O XARXA DE CONNEXIÓ AMB LA CENTRAL D'INTRUSISME

Aquest subsistema està format per tot un conjunt de cables, elements de connexió i mòduls d'ampliació, així com per la infraestructura de passos i canalitzacions que suportarà tots aquests elements. Aquests elements permetran la comunicació entre tots els elements externs a la central de detecció d'intrusisme i aquesta central. Aquesta comunicació és fonamental perquè el sistema funcioni.

La topologia de la xarxa de connexió estarà formada per un bus de dades principal al qual s'hi connectaran mòduls d'ampliació que faran d'interfície entre els elements sensors i el bus de dades. Els elements sensors, doncs, es connectaran al mòdul d'ampliació més proper. Pel que fa a teclats de control aquests es podran connectar directament al bus de dades sense necessitat d'un mòdul d'ampliació. Respecte a les sirenes es connectaran directament a una de les 4 sortides exteriors de la central.

El cable que s'utilitzarà per a la interconnexió entre els diversos elements serà del tipus:

- Mànega apantallada de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm².

En aquesta mànega el cable 2 x 0,75 mm² es farà servir per a l'alimentació dels elements i el cable de 4 x 0,22 mm² es farà servir per a dades.

Cal fer notar que en el sistema que es preveu no sempre serà necessària la connexió de tots els cables d'aquesta mànega, però, tot i així, es farà servir aquest tipus de mànega per a donar més flexibilitat a la instal·lació i fer-la més compatible amb d'altres sistemes que en un futur poguessin afegir-se a l'actual (o fins i tot substituir-lo).

Així doncs, i a mode de síntesi, tindrem que:

- Un element sensor es connectarà al mòdul d'ampliació més proper i que tingui una entrada lliure mitjançant cable apantallat de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm². Un element sensor també es podrà connectar amb el mateix tipus de cable directament a la central sempre i quan aquesta estigui propera i tingui una de les 8 zones lliure.

- Un teclat de control podrà connectar-se directament al bus de dades amb cable de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm².
- Un mòdul d'ampliació anirà connectat al bus de dades mitjançant cable de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm².
- El bus de dades estarà constituït per cable de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm².
- Una sirena podrà connectar-se directament a la central amb cable de 2 x 0,75 mm² + 4 x 0,22 mm².

La infraestructura que suportarà tot el sistema de cablatge d'interconnexió està formada per:

- Safates metà·liques.
- Tubos de PVC.

S'utilitzaran safates metà·liques per a transportar els cables de la instal·lació de detecció d'intrusisme en els trams intermitjents i aquestes safates podran ser compartides amb d'altres cables de senyal d'altres instal·lacions de telecomunicacions i/o seguretat, sempre i quan estiguin dimensionades de tal manera que hi hagi suficient espai i estiguin convenientment sobredimensionades per tal de poder fer possible futures ampliacions.

S'utilitzaran tubs de PVC en els trams finals del cable per arribar fins l'element a connectar.

En els plànols corresponents a la instal·lació de detecció d'intrusisme apareix el traçat que es preveu per a les safates metà·liques. Com ja s'ha dit, el tram final entre la safata i l'element a connectar s'haurà de fer amb tub rígid de PVC.

També s'adjunta amb la documentació un esquema d'interconnexió de tots els elements de la instal·lació.

10.5.3 SUBSISTEMA DE CONTROL DEL SISTEMA DE DETECCIÓ D'INTRUSISME

És el centre neuràlgic del sistema de detecció d'intrusisme.

Bàsicament, aquest subsistema està format pels següents elements:

- Central de control de la instal·lació.
- Teclat de control.

La central de control serà l'element que rebrà tots els senyals provinents del subsistema de detecció d'intrusisme, d'un teclat de control o bé del subsistema de connexió amb d'altres sistemes externs. La central, en funció de la informació que rebi d'aquests elements i en funció de la configuració que li hagi estat programada, farà un processat d'aquesta informació rebuda generant una informació de sortida cap al subsistema d'alarma o bé cap al subsistema d'interconnexió amb d'altres sistemes externs.

La central de control s'haurà de programar de tal manera que quan es produueixi una detecció d'intrusisme, i si la central està "activada", s'activi el subsistema d'alarma connectant automàticament les sirenes que hi hagi a la instal·lació i realitzant una trucada automàtica a una central receptora d'alarmes que prendrà les mesures adients per resoldre la incidència.

Les característiques tècniques que haurà de complir la central de control apareixen a l'apartat corresponent del Plec de Condicions Tècniques per a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

El teclat de control serà la interfície que tindrà l'usuari per poder activar/desactivar la instal·lació de detecció d'intrusisme, així com per poder-ne gestionar els seus paràmetres generals.

Les característiques tècniques que haurà de complir el teclat de control apareixen a l'apartat corresponent del Plec de Condicions Tècniques per a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

La ubicació més concreta tant de la central de control com del teclat de control apareix en els plànols corresponents a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

S'adjunta amb la documentació un esquema d'interconnexió de la central i el teclat amb la resta d'elements de la instal·lació.

10.5.4 SUBSISTEMA D'ALARMA

Aquest subsistema és el que s'utilitza per donar una alarma o avís de que s'ha detectat una intrusió no desitjada a l'edifici.

El subsistema d'alarma actuarà bàsicament de dues maneres:

- Activació automàtica de les sirenes d'alarma.
- Realització d'una trucada automàtica a una central receptora d'alarmes.

Així doncs, aquest subsistema estarà format per sirenes d'alarma (que actuaran tant per donar un avís òptic i acústic de que s'està produint una intrusió no desitjada a l'edifici, com a nivell dissuasiu) i per un mòdul telefònic sintetitzador que es situarà a prop de la central, a més d'un mòdul GSM per si d'alguna manera la línia telefònica fos tallada (per a fer possible aquesta funcionalitat caldrà una línia telefònica en funcionament).

Les característiques tècniques que haurà de complir la sirena d'alarma apareixen a l'apartat corresponent del Plec de Condicions Tècniques per a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

La ubicació més concreta de la sirena d'alarma apareix en els plànols corresponents a la instal·lació de detecció d'intrusisme.

S'adjunta amb la documentació un esquema d'interconnexió de la sirena amb la resta d'elements de la instal·lació.

10.5.5 SUBSISTEMA DE CONEXIÓ AMB D'ALTRES SISTEMES EXTERNS

Aquest subsistema és el que permet la interconnexió del sistema de detecció d'intrusisme amb altres sistemes externs a aquest, però amb els quals es desitja una certa interacció.

En un principi, no es preveu la interconnexió d'aquest sistema amb cap altre, tot i que el sistema permetrà la futura interacció amb d'altres sistemes com ara centraletes d'incendis, de megafonia, enllumenat, etc.

11 MEMÒRIA SISTEMA CTTV

11.1 OBJECTE

L'objecte del projecte d'instal·lacions de videovigilància mitjançant Circuit Tancat de Televisió és el de preveure un sistema de vigilància per tot l'edifici que faci possible el control a distància dels accessos i zones de risc.

11.2 ANTECEDENTS

Per a la millor comprensió de les alternatives estudiades i de la solució final adoptada caldrà tenir present que el sistema que es preveu es pretén implantar a una ampliació d'edifici de tipus publica concorrència- esportiu.

11.2.1 CONSIDERACIONS GENERALS

Pel que fa al sistema de videovigilància de les zones d'accés a l'edifici i les cel·les es preveu d'equipar el recinte amb un circuit tancat de televisió que estarà format per un conjunt de 4 càmeres de vídeo exteriors i 2 càmeres de video interior i controlables des del terminal que es col·locarà a la recepció del recinte.

La ubicació concreta dels equips del sistema de Circuit Tancat de Televisió (CCTV) es pot apreciar als plànols corresponents que s'adjunten.

Per altra banda, als plànols corresponents a l'esquema de connexió del sistema de circuit tancat de televisió es detalla com es connectaran cada un dels equips amb la resta.

11.2.2 SISTEMA DE CAPTACIÓ D'IMATGES

El sistema de captació d'imatges estarà format per un conjunt de 11 càmeres de vídeo, 5 exteriors i 6 càmeres interiors.

Les càmeres dels accessos suportaran l'ambient exterior i tindran un grau de protecció IP66.

L'alimentació de les càmeres a través de IP PoE de manera que no serà necessària una font d'alimentació.

Cada càmera es muntarà a la façana de l'edifici a una alçada per tal de tenir una bona perspectiva de la zona.

Les càmeres interiors estaran col·locades al cosot o pared garantint un angle de visió que permeti tenir un control dels accessos a l'edifici.

11.2.3 SISTEMA DE TRANSMISIÓ

Pel que fa al sistema de comunicacions per a la transmissió dels senyals de vídeo des de les càmeres cap a la recepció, així com per a la transmissió dels senyals de control des de la sala tècnica cap a les càmeres, s'utilitzaran enllaços punt a punt cablejat UTP Cat6a.

Així, la topologia de la xarxa de connexió serà radial des de la sala tècnica cap a cada una de les càmeres.

12 MEMÒRIA CONTROL

12.1 DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

Les instal·lacions de l'edifici estaran connectades a un sistema de control i gestió automàtica mitjançant un sistema d'integració de sistemes BMS.

12.2 SISTEMA DE MONITORITZACIÓ

El sistema de control també monitoritzarà els consums totals i parcials de l'edifici. Aquesta monitorització ajudarà a una eina important alhora de poder fer un correcte manteniment de l'edifici.

El sistemes a monitoritzar seran els següents:

- Consum d'aigua freda sanitària.
- Consum d'ACS.
- Consum elèctric general.
- Consum elèctric parcial de la sala tècnica i el Roof-Top de la sala d'entrenament.
- Energia produïda per la instal·lació fotovoltaica.
- Comptador d'energia de la instal·lació de clima.
- Sondes de temperatura i humitat a totes les estances.
- Sondes de qualitat d'aire.

12.3 CONTROL ENLLUMENAT

Es farà un sistema de control de l'enllumenat amb regulació proporcional en funció de la llum natural de totes les estances amb finestres i/o exutoris, a través de sensors de lluminositat. S'ha optat per un sistema de control a través de protocol DALI 2. Aquest sistema de control també permetrà generar escenes i maniobrar les enceses de forma centralitzada.

Els espais que no disposin de llum natural, com els vestuaris, s'accionaran de forma centralitzada a través de contactors ubicats al quadre elèctric.

Els espais d'ús esporàdic disposaran de sensors de presència temporitzats.

12.4 CONTROL EXUTORIS

Les sales d'entrenament de l'edifici disposen de exutoris motoritzats per poder realitzar una ventilació natural creuada.

L'accionament d'aquests exutoris es realitzarà de forma manual a través de pulsadors tipus persiana. No obstant, aquests exutoris també estarà integrats en el sistema de control, i es tancaran automàticament en funció de si es troben oberts fora de l'hora de l'activitat.

12.5 CONTROL CLIMA I VENTILACIÓ

El sistema de clima i ventilació estarà controlat en base a les dades recollides per les sondes de temperatura, humitat i les sondes de qualitat d'aire. Sempre dintre dels paràmetres normatius prèviament programats i especificats al capítol de clima de la present memòria.

ANNEX 7: CERTIFICACIÓ DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

CERTIFICAT D'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA D'EDIFICIS

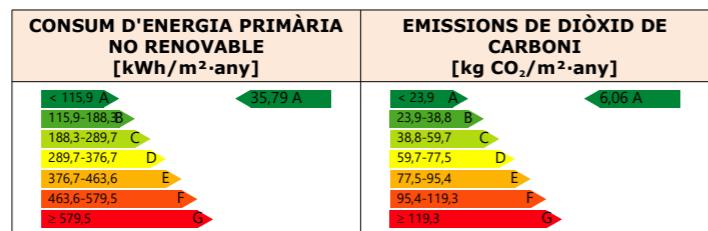
IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI O DE LA PART QUE SE CERTIFICA:

Nom de l'edifici	PAVELLÓ RÍTMICA		
Adreça	Av. de la Guinardera, 08174, Barcelona		
Municipi	SANT CUGAT DEL VALLES	Codi postal	AV GUINARDERA 20
Província	BARCELONA	Comunitat Autònoma	CATALUNYA
Zona climàtica	C2	Any construcció	2024
Normativa vigent (construcció / rehabilitació)	CTE 2019		
Referència/es cadastral/s	1630401DF2913B0001RO		

Tipus d'edifici o part de l'edifici que se certifica:	
<input checked="" type="checkbox"/> Edifici de nova construcció	<input type="checkbox"/> Edifici Existent
<input type="checkbox"/> Habitatge	<input checked="" type="checkbox"/> Terciari
<input type="checkbox"/> Unifamiliar	<input checked="" type="checkbox"/> Edifici complet
<input type="checkbox"/> Bloc	<input type="checkbox"/> Local
<input type="checkbox"/> Bloc complet	
<input type="checkbox"/> Habitatge individual	

Titulació habilitant segons normativa vigent	INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
Procediment reconegut de qualificació energètica utilitzat i versió:	CYPETHERM HE Plus. 2024.b

QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA OBTINGUDA:



El tècnic sotassinat declara responsablement que ha realitzat la certificació energètica de l'edifici o de la part que se certifica d'acord amb el procediment establert per la normativa vigent i que són certes les dades que figuren en el present document, i els seus annexos:

Data: 27/05/2024

Signatura del tècnic certificador:

Annex I. Descripció de les característiques energètiques de l'edifici.

Annex II. Qualificació energètica de l'edifici.

Annex III. Recomanacions per a la millora de l'eficiència energètica.

Annex IV. Proves, comprovacions i inspeccions realitzades pel tècnic certificador.

Registre de l'Òrgan Territorial Competent:

ANNEX I DESCRIPCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES ENERGÈTIQUES DE L'EDIFICI

En aquest apartat es descriuen les característiques energètiques de l'edifici, envolupant tèrmica, instal·lacions, condicions de funcionament i ocupació i altres dades utilitzades per a obtenir la qualificació energètica de l'edifici.

1. SUPERFÍCIE, IMATGE I SITUACIÓ

Superfície habitable de l'edifici [m ²]	861.73
---	--------

Imatge de l'edifici	Plànol de situació

2. ENVOLVENT TÈRMICA

Tancaments opacs

Nom	Tipus	Superficie [m ²]	Transmitància [W/m ² ·K]	Manera d'obtenció
Solera	Suelo	861.73	0.20	Usuari
COBERTA 01	Cubierta	238.20	0.25	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [4]	Fachada	2.97	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [4]	Fachada	7.14	0.31	Usuari
DIVISÒRIA 11.5 [3]	ParticionInteriorVertical	3.98	2.09	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [3]	Fachada	18.88	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [2]	Fachada	9.09	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [3]	Fachada	8.31	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [3]	Fachada	8.93	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [2]	Fachada	12.39	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [2]	Fachada	11.40	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [4]	Fachada	8.66	0.31	Usuari
MAÓ 14 [5]	ParticionInteriorVertical	4.00	2.13	Usuari
DIVISÒRIA 11.5 [3]	ParticionInteriorVertical	1.26	2.09	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [1]	Fachada	54.32	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [1]	Fachada	8.79	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [1]	Fachada	98.10	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [1]	Fachada	54.32	0.31	Usuari
FAÇANA PRINCIPAL [3]	Fachada	5.15	0.31	Usuari
FAÇANA pavelló	Fachada	209.36	0.31	Usuari
COBERTA 02	Cubierta	309.51	0.19	Usuari
COBERTA 02	Cubierta	309.51	0.19	Usuari

Buits i lluernes

Nom	Tipus	Superficie [m ²]	Transmitància [W/m ² ·K]	Factor solar	Manera d'obtenció. Transmisió	Manera d'obtenció. Factor solar
Doble envidriament (Porta balconera) [11]	Hueco	1.55	0.82	0.34	Usuari	Usuari
Doble envidriament (Porta balconera) [12]	Hueco	1.72	0.82	0.34	Usuari	Usuari

Doble envidriament (Porta balconera) [13]	Hueco	0.78	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [14]	Hueco	2.06	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [15]	Hueco	1.62	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [16]	Hueco	3.87	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [17]	Hueco	1.83	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [10]	Hueco	1.65	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [18]	Hueco	1.91	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [19]	Hueco	1.86	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [20]	Hueco	1.90	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [21]	Hueco	1.94	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [1]	Hueco	1.95	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [2]	Hueco	3.77	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [3]	Hueco	1.89	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [4]	Hueco	1.89	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [5]	Hueco	1.94	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [6]	Hueco	2.00	0.82	0.34	Usuario	Usuario

Doble envidriament (Porta balconera) [7]	Hueco	1.78	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [8]	Hueco	1.96	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Doble envidriament (Porta balconera) [9]	Hueco	1.93	0.82	0.34	Usuario	Usuario
Porta d'entrada a l'habitatge, d'acer	Hueco	4.28	0.59	0	Usuario	Usuario
Porta tallafocs, d'acer galvanitzat	Hueco	4.00	2.25	0	Usuario	Usuario
panel policarbonat 55mm (pg 34) (perfileria alumini policarbonat) [1]	Hueco	108.64	0.81	0.34	Usuario	Usuario
panel policarbonat 55mm (pg 34) (perfileria alumini policarbonat) [2]	Hueco	204.21	0.81	0.34	Usuario	Usuario
panel policarbonat 55mm (pg 34) (perfileria alumini policarbonat) [1]	Hueco	108.64	0.81	0.34	Usuario	Usuario

3. INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

Generadors de calefacció

Nom	Tipus	Potència nominal [kW]	Rendiment Estacional [%]	Tipus d'Energia	Manera d'obtenció
VRV	Cabal de refrigerant variable (VRF)	25.00	195.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
ROOFTOP K	Bomba de calor aire-aigua	84.80	216.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALS		109.80			

Generadors de refrigeració

Nom	Tipus	Potència nominal [kW]	Rendiment Estacional [%]	Tipus d'Energia	Manera d'obtenció
VRV	Cabal de refrigerant variable (VRF)	18.00	226.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
ROOFTOP fred	Refredadora	84.80	314.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALS		102.80			

Instal·lacions d'Aigua Calenta Sanitària

Demanda diària d'ACS a 60°C (litres/dia)	1000.00
--	---------

Nom	Tipus	Potència nominal [kW]	Rendiment Estacional [%]	Tipus d'Energia	Manera d'obtenció
BDC ACS	30AWH014P	3.60	350.00	ElectricidadPeninsular	Usuario
TOTALS		3.60			

Sistemes secundaris de calefacció i/o refrigeració (només edificis terciaris)

Nom	REC		
Típus	Recuperador de calor		
Zona associada	VESTIDORS		
Potència calor [kW]	Potència fred [kW]	Rendiment estacional calor [%]	Rendiment estacional fred [%]
-	-	-	-
Refredament gratuït	Refredament evaporatiu	Recuperació d'energia	Control
No	No	Si	

Sistemes secundaris de calefacció i/o refrigeració (només edificis terciaris)

Nom	ROOFTOP		
Típus	Unitat climatitzadora, sistema tot aire de cabal variable		
Zona associada	ZONA PAVELLÓ		
Potència calor [kW]	Potència fred [kW]	Rendiment estacional calor [%]	Rendiment estacional fred [%]
-	-	-	-
Refredament gratuït	Refredament evaporatiu	Recuperació d'energia	Control
Si	No	Si	

Torres de refrigeració (només edificis terciaris)

Nom	Tipus	Servei associat	Consum d'energia [kWh/año]
TOTALS			

Ventilació i bombament (només edificis terciaris)

Nom	Tipus	Servei associat	Consum d'energia [kWh/año]
Ventiladors	Ventilador	Climatització, Ventilació	8886.39
Bombes	Bomba	Climatització	1212.25
TOTALS			10098.64

4. INSTAL·LACIÓ D'IL·LUMINACIÓ (només edificis terciaris)

Espai	Potència instal·lada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Il·luminància mitjana [lux]	Manera d'obtenció
Z01_S01_Bany 1	3.50	2.00	175.00	Usuari
Z01_S02_Bany 2	3.50	2.00	175.00	Usuari
Z01_S03_Vestidor 1	3.50	2.00	175.00	Usuari
Z01_S04_Vestidor 2	3.50	2.00	175.00	Usuari
Z01_S05_Recepció	10.00	2.00	500.00	Usuari
Z01_S06_Zona d'escalfament	2.00	5.00	40.00	Usuari
Z02_S01_Bany	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S02_Magatzem neteja	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S03_Dutxes 2	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S04_Dutxes 1	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S05_Corridor	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S06_Armari 2	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S07_Armari 1	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S08_Armari 3	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S09_Armari 4	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S10_Armari 5	2.00	2.00	100.00	Usuari
Z02_S11_Instal·lacions 2	1.00	1.00	100.00	Usuari
Z02_S12_Magatzem	1.00	1.00	100.00	Usuari
Z02_S13_PAS	10.00	2.00	500.00	Usuari
Z04_S01_Zona esportiva	8.00	2.00	400.00	Usuari
Z04_S02_Pavellò	0	2.00	0	Usuari
TOTALS	6.69			

5. CONDICIONS DE FUNCIONAMENT I OCUPACIÓ (només edificis terciaris)

Espai	Superficie [m²]	Perfil d'ús
Z01_S01_Bany 1	4.86	noresidencial-12h-media
Z01_S02_Bany 2	5.00	noresidencial-12h-media
Z01_S03_Vestidor 1	24.52	noresidencial-12h-media
Z01_S04_Vestidor 2	24.62	noresidencial-12h-media
Z01_S05_Recepció	31.93	noresidencial-12h-media
Z01_S06_Zona d'escalfament	47.11	noresidencial-12h-media
Z02_S01_Bany	6.30	noresidencial-8h-baja
Z02_S02_Magatzem neteja	5.85	noresidencial-8h-baja
Z02_S03_Dutxes 2	7.29	noresidencial-8h-baja
Z02_S04_Dutxes 1	7.37	noresidencial-8h-baja
Z02_S05_Corridor	21.01	noresidencial-8h-baja
Z02_S06_Armari 2	4.82	noresidencial-8h-baja
Z02_S07_Armari 1	2.99	noresidencial-8h-baja
Z02_S08_Armari 3	4.85	noresidencial-8h-baja
Z02_S09_Armari 4	3.15	noresidencial-8h-baja
Z02_S10_Armari 5	2.52	noresidencial-8h-baja
Z02_S11_Instal·lacions 2	21.31	noresidencial-8h-baja
Z02_S12_Magatzem	15.59	noresidencial-8h-baja
Z02_S13_PAS	4.41	noresidencial-8h-baja
Z04_S01_Zona esportiva	616.24	noresidencial-12h-baja
Z04_S02_Pavellò	0	noresidencial-12h-baja

6. ENERGIES

Tèrmica

Nom	Consum d'Energia Final, cobert en funció del servei associat [%]		
	Calefacció	Refrigeració	ACS
Medi ambient	41.78	0	71.43
TOTALS	41.78	0	71.43

Elèctrica

Nom	Energia elèctrica generada i autoconsumida [kWh/año]
Panell fotovoltaic	35024.73
TOTAL	35024.73

ANNEX II
QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI

Zona climàtica	C2	Ús	Altres usos
----------------	----	----	-------------

1. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN EMISSIONS

INDICADOR GLOBAL		INDICADORS PARCIALS		
		CALEFACCIÓ		ACS
		 1.53	Emissions calefacció [kgCO ₂ /m ² ·any]	A
			0.85	A
		REFRIGERACIÓ		IL·LUMINACIÓ
Emissions globals[kgCO ₂ /m ² ·any] ¹		 1.22	Emissions refrigeració [kgCO ₂ /m ² ·any]	A
			2.41	A

La qualificació global de l'edifici s'expressa en termes de diòxid de carboni alliberat a l'atmosfera com a conseqüència del consum energètic d'aquest.

	kgCO ₂ /m ² ·any	kgCO ₂ ·any
Emissions CO ₂ per consum elèctric	6.06	5224.86
Emissions CO ₂ per altres combustibles	0	0

2. QUALIFICACIÓ ENERGÈTICA DE L'EDIFICI EN CONSUM D'ENERGIA PRIMÀRIA NO RENOVABLE

Per energia primària no renovable s'entén l'energia consumida per l'edifici procedent de fonts no renovables que no ha sofert cap procés de conversió o transformació.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORS PARCIALS		
		CALEFACCIÓ		ACS
		 9.01	Energia primària calefacció [kWh/m ² ·any]	A
			5.03	A
		REFRIGERACIÓ		IL·LUMINACIÓ
Consum global d'energia primària no renovable[kWh/m ² ·any] ¹		 7.2	Energia primària refrigeració [kWh/m ² ·any]	A
			14.25	A

3. QUALIFICACIÓ PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA DE CALEFACCIÓ I REFRIGERACIÓ

La demanda energètica de calefacció i refrigeració és l'energia necessària per mantenir les condicions internes de confort de l'edifici.

DEMANDA DE CALEFACCIÓ		DEMANDA DE REFRIGERACIÓ	
Demanda de calefacció[kWh/m ² ·any]		Demanda de refrigeració[kWh/m ² ·any]	

¹ L'indicador global és resultat de la suma dels indicadors parcials més el valor de l'indicador per a consums auxiliars, si els hi hagués (només edificis terciaris, ventilació, bombament, etc...). L'energia elèctrica autoconsumida es descompta únicament de l'indicador global, no així dels valors parcials.

ANNEX III
RECOMANACIONS PER A LA MILLORA DE L'EFICIÈNCIA ENERGÈTICA

No s'han definit mesures de millora de l'eficiència energètica

ANNEX IV
PROVES, COMPROVACIONS I INSPECCIONS REALITZADES PEL TÈCNIC CERTIFICADOR

Es descriuen a continuació les proves, comprovacions i inspeccions dutes a terme pel tècnic certificador durant el procés de presa de dades i de qualificació de l'eficiència energètica de l'edifici, amb la finalitat d'establir la conformitat de la informació de partida continguda al certificat de l'eficiència energètica.

Data de realització de la visita del tècnic certificador