



IREC **INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA** març 2025

PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU

REF: 240009-BE1

CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU I DELS CAMPS EXPERIMENTALS PER A LA PLATAFORMA PRIMA

CARRER DE L'HOSTAL, 18
08503 GURB

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA



Josep Colomer Oferil
Col·legiat número 6.115



Ot Anglada Vink
Col·legiat número 17.572

DOCUMENT 1 - MEMÒRIA

MG Dades Generals

- MG 1 Identificació i objecte del projecte
- MG 2 Agents del projecte
- MG 3 Relació de documents complementaris i projectes parcials

MD Memòria descriptiva

- MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida
- MD 2 Descripció del projecte
 - MD 2.1 Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits
 - MD 2.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes
 - MD 2.3 Proposta arquitectònica
 - MD 2.4 Relació de superfícies útils i construïdes
- MD 3 Prestacions de l'edifici: requisits a complimentar en funció de les característiques de l'edifici
 - MD 3.1 Condicions d'accessibilitat
 - MD 3.2 Seguretat estructural
 - MD 3.3 Seguretat en cas d'incendi
 - MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat
 - MD 3.5 Salubritat
 - MD 3.6 Protecció contra el soroll
 - MD 3.7 Estalvi d'energia
 - MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

MCE Memòria constructiva de l'edifici

- MCE 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MCE 2 Sustentació de l'edifici
- MCE 3 Sistema estructural
 - MCE 3.1 Fonaments
 - MCE 3.2 Estructura
- MCE 4 Sistemes d'envolupant i d'acabats exteriors
 - MCE 4.1 Terres en contacte amb el terreny
 - MCE 4.2 Murs en contacte amb el terreny
 - MCE 4.3 Façanes
 - MCE 4.4 Mitgeres
 - MCE 4.5 Cobertes
 - MCE 4.6 Forjats en contacte amb l'exterior
- MCE 5 Sistemes de compartimentació
 - MCE 5.1 Compartimentació interior vertical
 - MCE 5.2 Compartimentació interior horitzontal
 - MCE 5.3 Escales
- MCE 6 Sistema d'acabats
 - MCE 6.1 Revestiments
 - MCE 6.2 Paviments
 - MCE 6.3 Fals sostres

MCU Memòria constructiva de la urbanització

- MCU 1 Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny
- MCU 2 Sustentació de la urbanització
- MCU 3 Sistema estructural

- MCU 3.1 Fonaments i contenció de terres
- MCU 3.2 Estructura
- MCU 4 Vialitat i pavimentació
- MCU 5 Equipament urbà
 - MCU 5.1 Zones verdes i vegetació
 - MCU 5.2 Mobiliari
 - MCU 5.3 Control d'accessos i serralleria
- MCU 6 Senyalització
 - MCU 6.1 Vertical
 - MCU 6.2 Horitzontal

MCI Memòria constructiva de les instal·lacions (de l'edifici i la urbanització)

- MCI 1 Generació tèrmica renovable: geotèrmia i xarxa 5G
 - MCI 1.1 Geotèrmia funcional
 - MCI 1.2 Xarxa 5G
- MCI 2 Generació elèctrica renovable: instal·lació fotovoltaica
- MCI 3 Confort tèrmic: climatització
- MCI 4 Qualitat de l'aire: ventilació
- MCI 5 Instal·lació elèctrica: MT i BT
- MCI 6 Instal·lacions d'il·luminació
- MCI 7 Sistemes de protecció contra el llamp
- MCI 8 Xarxa de comunicacions i dades
- MCI 9 Gasos tècnics i aire comprimit
- MCI 10 Instal·lacions d'aigua: AFS i ACS
- MCI 11 Evacuació d'aigües
 - MCI 11.1 Pluvials
 - MCI 11.2 Residuals
 - MCI 11.3 Xarxa de reg
- MCI 12 Recollida, evacuació i tractament de residus
- MCI 13 Seguretat-intrusió i control d'accessos
 - MCI 13.1 Seguretat-intrusió
 - MCI 13.2 Control d'accessos
- MCI 14 Instal·lació de protecció contra incendis
- MCI 15 Equipaments d'hissat de càrregues, ascensor i muntacàrregues
 - MCI 15.1 Hissat de càrregues
 - MCI 15.2 Ascensor
 - MCI 15.3 Muntacàrregues

TC Terminis i classificació

- TC 1 Terminis d'execució
- TC 2 Terminis de garantia
- TC 3 Classificació del contractista
- TC 4 Pressupost
- TC 5 Revisió de preus
- TC 6 Declaració d'obra completa

MN Normativa aplicable

DOCUMENT 2 – AMIDAMENTS I PRESSUPOST

PR 1 Amidaments
PR 2 Quadre de preus 1
PR 3 Quadre de preus 2
PR 4 Quadre de descompostos
PR 5 Pressupost i resum de pressupost

DOCUMENT 3 - ANNEXOS

AN 1 Fitxes justificatives del compliment de la normativa aplicable
AN 2 Gestió de residus
AN 3 Annex de càlcul de l'estructura
AN 4 Control de qualitat
AN 5 Instruccions d'ús i manteniment
AN 6 Certificat d'eficiència energètica en fase de projecte
AN 7 Annex de la climatització i ventilació
AN 8 Annex de la instal·lació elèctrica
AN 9 Annex de fotovoltàica
AN 10 Annex d'il·luminació
AN 11 Annex dels parallamps
AN 12 Annex d'aigua sanitària

DOCUMENT 4 – PLEC DE CONDICIONS

DOCUMENT 5 – DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

volum 1 Edifici (*plànols 01-21*)
volum 2 Edifici estructura (*plànols 22-28*)
volum 3 Urbanització (*plànols 29-41*)
volum 4 Instal·lacions (*plànols 42-59*)
volum 5 Protecció contra incendis i APQ (*plànols 60-67*)

DOCUMENT 6 – PROJECTES COMPLEMENTARIS

PC 1 Estudi de seguretat i salut
PC 2 Projecte de càlcul de l'estructura de fusta
PC 3 Estudi geotècnic
PC 4 Estudi de geotèrmia

MG. DADES GENERALS

MG 1. IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

PROJECTE	Redacció de projecte bàsic i executiu per a la construcció d'una nau industrial i els camps experimentals de la plataforma PRIMA.
OBJECTE DE L'ENCÀRREC	Obra de nova construcció
EMPLAÇAMENT	Carrer de l'Hostal, 18
MUNICIPI	Gurb (08503)
COMARCA	Osona
REFERÈNCIA CADASTRAL	7852605DG3475S0001YQ
COORDENADES UTM 31 ETRS89	X = 437545.1505 Y = 4645027.2985

MG 2. AGENTS DEL PROJECTE

Promotor	NIF:
FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA	G-64946387

Representant (Director econòmic i gerent):
JAUME MARFÀ SÁNCHEZ 46731379-W

Adreça / raó social:
Carrer Jardins de les Dones de Negre, 1, 2a planta
Sant Adrià del Besòs (08930)

Redactor i autor del projecte	NIF:
COLOMER RIFÀ, SLP.	B-58.082.934

Enginyers industrials/autors:		
JOSEP COLOMER OFERIL	Col·legiat:	6.115
OT ANGLADA VINK	Col·legiat:	17.572

Despatx professional:
Adreça: Carrer Santa Maria núm.6
Municipi: Vic (08500)

Director d'execució d'obra		
Enginyers industrials:		
JOSEP COLOMER OFERIL	Col·legiat:	6.115
OT ANGLADA VINK	Col·legiat:	17.572

MG 3. RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS I PROJECTES PARCIAIS

Coordinador de seguretat i salut

Arquitecte tècnic:

IGNASI FARGAS VILA

Col·legiat:

11.788

Estudi geotècnic

LOSTEC, SA

Geòloga:

Myriam Serra i Serra

Col·legiada: 4.758

Certificació energètica

Redactat pel mateix projectista

Estudi de seguretat i salut

Redactat pel mateix projectista

Estudi de la gestió de residus de la construcció

Redactat pel mateix projectista

Control de qualitat

Redactat pel mateix projectista

Projecte/es d'instal·lacions tèrmiques

Redactat pel mateix projectista

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1. INFORMACIÓ PRÈVIA: ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

Forma	Solar de forma irregular, assimilable a un pentàgon, amb un dels costats en curvatura.
Longitud de façana	66,49 metres de façana al carrer de l'Hostal i 3,90 metres al passatge de la Feixa.
Superfície del solar	12.824,61 m ²
Topografia	494,75 m sobre el nivell del mar, a la cota de rasant de la vorera del carrer de l'Hostal, en el punt del recorregut d'entrada accessible. La cota de l'acabat de paviment de la planta baixa ($\pm 0,00$) es correspon amb la 494,68 m. Topogràficament el solar és irregular, presentant una pendent important en la orientació sud est- nord oest de 7,50 metres.
Delimitacions	El solar queda delimitat al sud oest amb el carrer de l'Hostal. La rasant d'aquest carrer presenta una pendent del 4%, assolint un desnivell total de 2,69 m entre les rasants dels dos punts extrems de la parcel·la. Al nord i a l'oest, limita amb parcel·les de la subzona 7n. Part del límit de parcel·la al punt més al nord, té una franja que limita amb via pública, amb el passatge de la Feixa, encara per urbanitzar. Al sud, en part amb una parcel·la residencial i en part amb una altra parcel·la d'equipaments, encara sense edificar.
Amplada de carrer	L'amplada del carrer de l'Hostal és de 10,00 m, amb vorera a banda i banda de 2,50 m cada una, i un carril de circulació central de 5,00 m d'amplada i té un baix nivell de trànsit i de soroll.
Normativa	Urbanísticament, el projecte s'ha resolt seguint les directrius del text refós de les Normes Subsidiàries del municipi de Gurb, aprovat el desembre del 2021, així com totes les seves modificacions posteriors. Pel que fa a les seves prestacions l'edifici compleix els requisits bàsics de qualitat establerts per la Llei d'Ordenació d'Edificació (LOE llei 38/1999) i desenvolupats principalment pel Codi Tècnic de l'Edificació (CTE RD. 314/2006). Igualment es dona compliment a la resta de normativa tècnica, d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que li sigui d'aplicació.



MD 2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

MD 2.1. Descripció general del projecte i dels espais exteriors adscrits

Aquest projecte contempla les obres necessàries per dur a terme la construcció de la nau industrial i els espais exteriors de la plataforma PRIMA al municipi de Gurb, promoguda per la Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC).

La nau està formada per tres volums: un primer, més pròxim al carrer de l'Hostal, que consta de dues plantes d'oficines -a partir d'ara cos A-, i els altres dos destinats a investigació on s'hi ubicaran les plantes pilot. Un de central -a partir d'ara cos A-, amb una secció de nau industrial i un sol espai amb una franja de sales de control i serveis que conforma una passarel·la de visites a nivell de planta primera. La nau B tindrà uns espais tancat d'ambient controlat per a l'assaig de condicions de confort i aparells de climatització. La nau C tindrà una part semi exterior, on s'hi ubicaran dues plantes pilot, i una part de volumetria més alta, destinada a sales de control de les varies instal·lacions i a la col·locació dels dipòsits de les plantes pilot que necessiten una altura lliure mínima de 12 metres d'altura.



També queda inclòs en l'àmbit del present projecte la urbanització de la parcel·la amb un vial intern i el condicionament dels espais exteriors per a la instal·lació d'un camp geotèrmic, un recinte de residus, casetes experimentals, instal·lació d'un camp solar i les parts exteriors de les plantes pilot. La franja de la parcel·la més pròxima i paral·lela al carrer de l'Hostal estarà destinada al Hub de mobilitat. Pel seu correcte funcionament, l'accés serà lliure des de via pública, de manera que la tanca a via pública serà un muret de formigó sense control d'accés.

El vial interior de la parcel·la permetrà accedir-hi per a vehicles de càrrega i descàrrega o de subministraments varis des del carrer de l'Hostal -a través d'una segona porta- i poder sortir-ne pel passatge de la Feixa. La resta de vehicles de l'equip de treball de la plataforma PRIMA o de visites, ja siguin motoritzats o de mobilitat personal, així com l'accés per a persones, es realitzarà des de la tanca del carrer de l'Hostal.

El projecte contempla els següents treballs amb afectació a via pública, necessaris pel correcte funcionament de l'edifici:

- Execució de guals per a vehicles a la vorera del carrer de l'Hostal, per a l'accés del trànsit rodat a la parcel·la. Implica el desplaçament d'un dels fanals existents.
- Obertura de rases a vorera i calçada per a la connexió del sistema de sanejament a la xarxa de recollida municipal del carrer de l'Hostal. Inclou previsió al passatge de la Feixa.

MD 2.2. Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i altres normes

El projecte s'ha redactat en funció de les directrius del text refós de les Normes Subsidiàries del municipi de Gurb, aprovat el desembre del 2021, així com totes les seves modificacions posteriors.

JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DELS PARÀMETRES URBANÍSTICS

	NORMES SUBSIDIÀRIES	PROJECTE
<i>DEFINICIÓ I CLAU</i>	Clau E: sistema d'equipaments i dotacions	Clau E: sistema d'equipaments i dotacions
<i>CONDICIONS D'EDIFICACIÓ</i>	Les de la zona contigua (clau 7n)	Clau 7n: parcel·la mínima de gran dimensió
<i>ORDENACIÓ</i>	Aïllada	Aïllada
<i>PARCEL·LA MÍNIMA</i>	5.000,00 m ²	12.824,61 m ² ⁽¹⁾
<i>FAÇANA MÍNIMA</i>	35,00 m	66,46 m
<i>COTA DE REFERÈNCIA PLANTA BAIXA</i>	+/- 1,00 m de la cota del carrer d'accés principal de la parcel·la, al centre de la façana	cota màxima 494,75 m, cota mínima 492,75 m. cota de planta baixa = 494,68 m
<i>OCUPACIÓ MÀXIMA</i>	70% (8.977,23 m ²)	24,1% (3.095,89 m ²)
<i>OCUPACIÓ COMPLEMENTÀRIA</i>	5% (641,23 m ²)	No n'hi ha.
<i>ALTURA MÀXIMA</i>	12,00 m	12,00 m . Es sobrepassa puntualment per raons de disseny productiu (< 15% sup. parcel·la). ⁽²⁾
<i>NÚMERO DE PLANTES</i>	PB+3P	PB+2P
<i>DISTÀNCIA FRONT-LATERALS-POSTERIOR</i>	segons plànols: 5,0 - 5,0 - 5,0 m	superior a 5,0 - 5,0 - 5,0 m
<i>EDIFICABILITAT</i>	9 m ³ /m ² (115.421,49 m ³)	1,74 m ³ /m ² (22.265,38 m ³)
<i>EDIFICABILITAT</i>	0,85 m ² /m ² (10.900,92 m ²)	0,29 m ² /m ² (3.685,58 m ²)

RESERVA DE 1 plaça per cada 100m2 de mínim 30 places (sup.útil =	
PLACES superfície útil (mínim 30 places)	2.984,29 m2), 31 places
D'APARCAMENT	projectades ⁽³⁾

(1) Parcel·la procedent del projecte de segregació de la parcel·la d'equipaments procedent del Polígon Industrial La Ronda, corresponent a la finca 3033 de Gurb. La parcel·la resultant de la porció segregada de la matriu restant (finca 3033 de Gurb) va ser objecte d'una cessió gratuïta establerta a través d'un conveni de col·laboració entre la Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) i l'Ajuntament de Gurb.

(2) Es sobrepassa l'altura màxima establerta per raons de disseny productiu, al fer-se necessari la col·locació de dipòsits de 12 metres d'alçada, amb un metre superior lliure, un total de 13 metres d'altura lliure de nau. L'espai per aquests dipòsits s'ubica a la nau C, de manera que el volum construït només assoleix i sobrepassa l'altura màxima permesa en la mínima superfície possible i amb una altura de 1,70 m. Aquests paràmetre es grafia als plànols adjunts.

(3) Es justifica la reserva mínima de places d'aparcament accessibles a l'apartat MD 3.1 sobre Condicions d'accessibilitat d'aquesta memòria.

MD 2.3. Proposta arquitectònica

A continuació, es mostren un seguit d'imatges renderitzades del conjunt edificat de la nau i els espais exteriors de la plataforma PRIMA.

La proposta arquitectònica rau en establir mecanismes que millorin l'edifici perquè sigui un punt de partida per establir i liderar la implantació de solucions locals que donin resposta al repte col·lectiu que té la societat per fer front a la crisi climàtica. L'exercici objecte d'aquest projecte és el d'optimitzar el funcionament dels edificis de l'arquitectura convencional per tal de reescriure les bases i els criteris del seu funcionament.

El cos A tindrà una estructura de fusta, amb panells CLT com a murs portants i com a forjats. L'acabat de façana serà tipus SATE, amb fusteries de fusta i sistema de protecció solar de persiana alicantina. El cos B i C tindran estructura i panells de façana de formigó prefabricat. Es garantirà la integració paisatgística de l'edificació amb colors càlids i terrosos i materials no brillants que puguin generar un impacte visual negatiu.



Vista d'ocell des del nord oest. Visual des de la C-25.



Vista d'ocell des del sud. Visual des del punt més alt del carrer de l'Hostal.



Vista d'ocell des del sud est. Visual des de la parcel·la d'equipaments situada al costat.



Vista d'ocell des de l'oest. Visual des de l'accés pel carrer de l'Hostal.



Vista real a nivell de paviment. Visual de la façana d'accés i del Hub de mobilitat del carrer de l'Hostal.



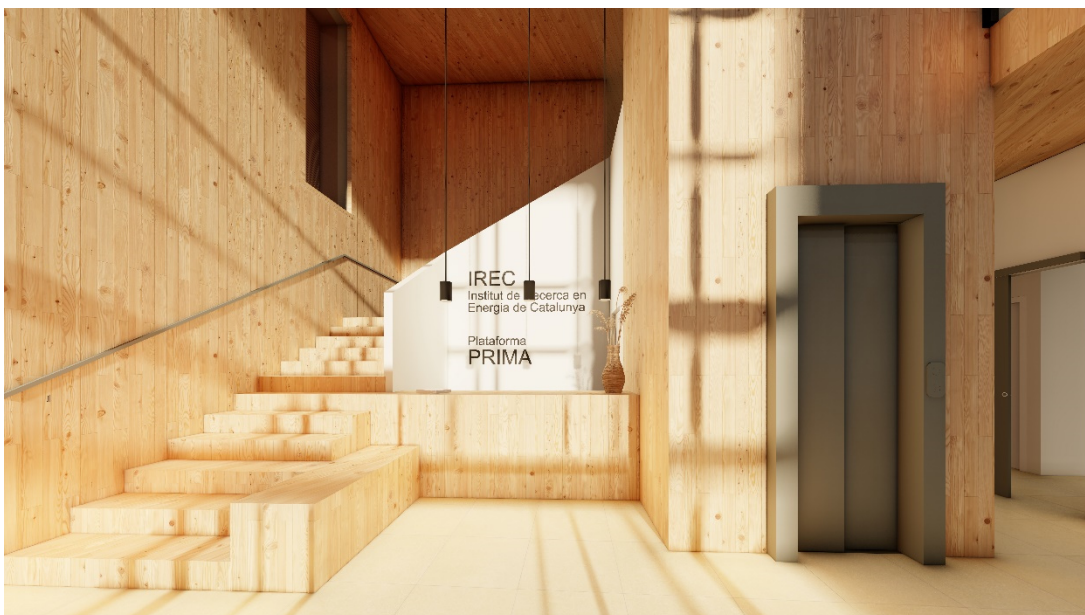
Vista real a nivell de paviment de l'accés al cos A d'oficines i d'atenció al públic.



Vista real a nivell de paviment de la façana del cos A d'oficines i d'atenció al públic des de l'accés a l'aparcament.



Vista real a nivell de paviment de la façana del cos B. Panell prefabricat de formigó prefabricat texturitzat imitant un encofrat de fusta amb rastrellat vertical de fusta carbonitzada a la franja d'obertures.



Vista real a nivell de paviment de l'interior del vestíbul de l'edifici d'oficines.

Característiques específiques del cos A, corresponent al volum edificat destinat a les oficines de la plataforma PRIMA

Edifici de dues plantes destinat a oficines, recepció, sala de conferències, d'exposicions i de reunions, aules, vestidors i cambres higièniques.

Estructura vertical i horitzontal (de tots els forjats) de panells de CLT (fusta contra laminada) de 12 a 18 cm de gruix. Puntualment, quan la distribució no permeti col·locar mur de càrrega, es substituirà el panel CLT per una jàssera metàl·lica. Els panells es deixaran vistos sempre que sigui possible, i s'hi aplicarà un vernís ignífug garantir una classe de

resistència la foc C-s2,d0 per sostres i Efl per terres. L'estructura de les escales també serà de fusta.

La solera de l'edifici serà de formigó armat de 15 cm de gruix, sobre una capa de 5 cm de panell aïllant XPS, separada de la capa de tot-ú inferior de 20 cm de gruix per la làmina de protecció contra el gas radó.

Els paviments seran de gres porcel·lànic, col·locat sobre capa de 7 cm de morter com a acabat superior del panell de CLT del forjat o de la solera.

La coberta serà plana, accessible només per a manteniment, i també tindrà un panell CLT com a base, sobre el quan es col·locarà un rastrellat per generar les pendents i suportar un taulell de fusta sobre el qual es col·locaran 15 cm d'aïllament XPS, deixant una cambra d'aire entre l'aïllament i el forjat -que anirà protegit per una barrera de vapor-, per evitar condensacions. La coberta tindrà un acabat de làmina TPO i servirà per col·locar-hi un camp solar de plaques fotovoltaïques i les unitats de clima de les oficines.

Les obertures practicables seran de fusta, amb doble vidre i cambra d'aire i tindran una protecció solar a base de persiana enrotllable. La seva disposició amb franges verticals serà la que configurarà la imatge de la façana.

L'acabat exterior de façana serà tipus SATE, amb 15 cm d'aïllament de llana de roca i acabat de morter antifissures.

Les divisòries interiors no portants seran de plaques de guix laminat amb estructura d'acer galvanitzat i l'acabat serà pintat o enrajolat, en funció de l'ús de la peça. A les zones on es consideri necessari es col·locarà fals sostre de plaques de guix laminat registrables, tot i que es mirarà de deixar el panell de forjat vist, quedant el traçat de les instal·lacions vist.

Característiques específiques del cos B, corresponent al volum edificat destinat a la nau d'investigació de les plantes pilot de la plataforma PRIMA

Edifici tipus nau per a investigació, de planta baixa i un sol volum interior principal destinat a les plantes pilot de la plataforma PRIMA.

Estructura vertical de pilars, corretges i jàsseres de coberta i panells de tancament de façana de formigó prefabricat. Els panells de façana seran de 20 o de 24 cm de guix, amb alleugeriment interior d'aïllament tèrmic, i tindran un acabat exterior texturitzat, imitant l'encofrat de fusta del formigó quan s'arma in situ. Els panells seran perimetrals a tota la nau, de manera que actuaran com a divisòria dels cossos A i C respectivament.

La solera de l'edifici serà de formigó armat de 15 cm de gruix, separada de la capa de tot-ú inferior de 20 cm de gruix per la làmina de protecció contra el gas radó. La solera tindrà una acabat amb capa hidratada de 5 cm de gruix, per tal de que ja funcioni com a acabat del paviment.

La coberta serà tipus deck, amb un 2 % de pendent, accessible per a manteniment i possibles visites. Sobre les corretges de formigó prefabricat hi haurà una planxa grecada amb 15 cm d'aïllament tèrmic de llana de roca i acabat TPO. La coberta servirà per col·locar-hi un camp solar de plaques fotovoltaïques.

Les obertures practicables seran de fusta o d'alumini -en funció de la façana-, amb doble vidre i cambra d'aire.

Les sales de control i les sales auxiliars (cambres higièniques, vestidor i accés a la sala de fabricació) de les plantes pilot es col·loquen en una franja i tenen les divisòries portants, de manera que entre elles suporten la passarel·la superior que connecta el cos A amb el cos C. Tota aquesta estructura es materialitza com el cos A, amb panells de CLT. La passarel·la tindrà una barana de barrots d'acer.

Les cambres climàtiques de la nau seran de panells frigorífics, inclòs paviment i sostre.

La nau preveu la implantació d'un pont grua motoritzat, de doble biga, preparat per hissar la maquinària i els equips a l'interior de les plantes pilot.

Característiques específiques del cos C, corresponent a les plantes pilot semi exteriors i a les sales d'instal·lacions

Edifici tipus nau per a investigació i instal·lacions. La part destinada a investigació és de planta baixa i conté dues plantes pilot i és tipus porxo, amb façanes obertes i coberta. La part destinada a instal·lacions té planta baixa i dues plantes pis.

Estructura vertical de pilars, corretges i jàsseres de coberta, plaques alveolars de forjats i panells de tancament de façana de formigó prefabricat. Els panells de façana seran de 20 a 24 cm de guix, amb alleugeriment interior d'aïllament tèrmic, i tindran un acabat exterior texturitzat, imitant l'encofrat de fusta del formigó quan s'arma in situ. Els panells seran perimetrals a tota la nau, de manera que actuaran com a divisòria amb el cos B.

La solera de l'edifici serà de formigó armat de 15 cm de gruix, separada de la capa de tot-ú inferior de 20 cm de gruix per la làmina de protecció contra el gas radó. La solera tindrà una acabat amb capa hidratada de 5 cm de gruix, per tal de que ja funcioni com a acabat del paviment.

A nivell de coberta, sobre la capa de compressió es crearan les pendents i a sobre s'hi col·locaran 15 cm d'aïllament tèrmic de XPS i acabat TPO. La coberta servirà per col·locar-hi les unitats de clima de la nau i les instal·lacions que es consideri necessari.

Les obertures seran de reixa metàl·lica de ventilació dels espais interiors, no seran practicables tot i que seran desmuntables (aniran cargolades) per a necessitats puntuals. Les portes seran metàl·liques.

Els paviments seran de gres porcel·lànic, col·locat sobre capa de 7 cm de morter sobre la capa de compressió o de la solera.

La nau preveu la implantació d'un pont grua motoritzat, de doble biga, preparat per hissar la maquinària i els equips a l'interior de la nau, que s'estendrà cap a la zona exterior de les proves pilot, més enllà de la ocupació de la pròpia nau.

Característiques específiques de la urbanització, corresponent al Hub de mobilitat, al camp experimental i als espais de circulació

La part de la parcel·la que no està ocupada per l'edificació estarà urbanitzada per tal de donar servei als requisits de funcionament de cada una de les zones, així com del funcionament intern de tot el complex.

Les zones que han de permetre el pas de trànsit rodat estaran asfaltades sobre base de tot-ú, a excepció de la vorera perimetral de l'edifici i de les franges d'accés per a persones, que estaran pavimentades amb una llosa de formigó de 60x40x7 cm, sobre base de formigó i

subbase de tot-ú. El Hub de mobilitat (1) ocupa la franja oest, en paral·lel amb el límit amb el carrer de l'Hostal, i té accés lliure des de la via pública. En paral·lel, però dins la zona d'accés controlat del complex i pròxim a l'accés a l'edifici a través del cos d'oficines hi ha la zona d'aparcament (2) amb pèrgoles solars per a la càrrega de vehicles elèctrics. El vial interior (5) permet la circulació de vehicles des del punt d'accés al carrer de l'Hostal, passant per la façana sud de la nau -des d'on s'hi pot accedir i permetre la càrrega i descàrrega de materials i equips- i recorre la franja est fins al punt de sortida pel passatge de la Feixa. Les particularitats d'ús de la plataforma Prima requereixen la presència puntual de trànsit pesat, pel que s'ha dimensionat el vial per permetre els radis de gir corresponents i la resistència del paviment. Es col·locarà senyalització (vertical amb posts i horitzontal amb pintura a l'asfalt) per tal d'indicar degudament els punts d'accés i la ubicació de les diferents zones.



La zona exterior que limita amb la nau de l'edifici (3) està destinada a les parts externes de les proves pilot i es considera part ampliada dels espais interiors de la nau. Estarà pavimentada amb formigó armat amb fibra de vidre de 20 cm sobre tot-ú.

El camp experimental que llinda amb el límit nord de la parcel·la (6) es deixarà sense pavimentar, amb el terreny natural desbrossat, per tal de que l'impacte visual del projecte a nivell territorial sigui mínim. Puntualment hi haurà zones pavimentades (4) per les casetes experimentals i el recinte de residus, amb formigó armat amb fibra de vidre de 20 cm sobre tot-ú.

Totes les característiques descrites anteriorment es troben detallades i desenvolupades a la memòria constructiva d'aquest projecte, així com als amidaments i als plànols.

MD 2.4. Relació de superfícies útils i construïdes

SUPERFÍCIES ÚTILS		m ²
		2.984,29
PLANTA BAIXA		2.162,93
COS A - OFICINES		447,70
A0.01	VESTÍBUL	30,61
A0.02	RECEPCIÓ	6,34
A0.03	SALA D'EXPOSICIONS	48,45
A0.04	SALA DE REUNIONS I PRESENTACIONS	31,30
A0.05	CAMBRA HIGIÈNICA ADAPTADA	4,55
A0.06	CAMBRES HIGIÈNIQUES	14,30
A0.07	CANCELL	14,77
A0.08	SALA D'ESPERA	40,53
A0.09	SALA DE CONFERÈNCIES	47,87
A0.10	AULA DE FORMACIÓ 1	41,09
A0.11	AULA DE FORMACIÓ 2	40,00
A0.12	MAGATZEM I TALLER PROTOTIPATGE	49,18
A0.13	PAS D'ACCÉS RESTRINGIT	22,04
A0.14	MAGATZEM OFICINES	11,59
A0.15	ESCALA PRINCIPAL	5,32
A0.16	NETEJA	4,35
A0.17	VESTIDOR 1	11,77
A0.18	VESTIDOR 2	11,76
A0.19	ESCALA EMERGÈNCIA	5,92
A0.20	SALA CONTROL	5,96
COS B - LABORATORI		1.277,89
B0.01	PAS D'ACCÉS A PLANTES PILOT	113,49
B0.02	SALA CONTROL PP5	11,80
B0.03	QUADRES I SERVEIS PP5 + PP6	9,75
B0.04	PLANTA PILOT 5	108,13
B0.05	SALA CONTROL PP2	12,61
B0.06	QUADRES I SERVEIS PP2	9,75
B0.07	PLANTA PILOT 2	202,97
B0.08	SALA CONTROL PP3	12,61
B0.09	QUADRES I SERVEIS PP3	9,75
B0.10	PLANTA PILOT 3	202,97
B0.11	SALA CONTROL PP4	12,61
B0.12	QUADRES I SERVEIS PP4	12,00
B0.13	PLANTA PILOT 4	208,66
B0.14	ACCÉS	5,85
B0.15	FABRICACIÓ PRE-SERIES MATERIALS AVANÇATS	103,41
B0.16	CAMBRA CLIMÀTICA A	54,37
B0.17	CAMBRA CLIMÀTICA B	15,80
B0.18	COMFORT LAB	58,77

B0.19	VESTIDOR SUBSTÀNCIES PERILLOSES	4,42
B0.20	CAMBRES HIGIÈNIQUES	12,70
B0.21	ZONA CÀRREGA I DESCÀRREGA	95,47
COS C - INSTAL·LACIONS		437,34
C0.01	PLANTA PILOT 1	193,25
C0.02	SALA CONTROL PP1	8,80
C0.03	PLANTA PILOT 6	147,58
C0.04	SALA CONTROL PP6	9,02
C0.05	QUADRES I SERVEIS PP1 + PP6	2,40
C0.06	PAS	16,98
C0.07	ESCALA	14,41
C0.08	RECINTE DE GASOS	3,74
C0.09	QUADRE ELÈCTRIC	17,15
C0.10	CENTRE DE TRANSFORMACIÓ	24,01

PLANTA PRIMERA		652,02
COS A - OFICINES		397,60
A1.01	VESTÍBUL D'ACCÉS	18,35
A1.02	SALA DE REUNIONS PRINCIPAL	24,27
A1.03	SALA DE REUNIONS 1	13,61
A1.04	SALA DE REUNIONS 2	13,19
A1.05	CAMBRA HIGIÈNICA 1	3,40
A1.06	CAMBRA HIGIÈNICA 2	3,93
A1.07	DISTRIBUÏDOR	26,11
A1.08	OFICINA DOCTORANDS O VISITANTS	25,23
A1.09	OFICINA IREC	81,94
A1.10	OFICINA EMPRESES PORTFOLI SERVEIS I START-UPS	127,76
A1.11	OFFICE I MENJADOR	52,18
A1.12	ESCALA EMERGÈNCIA	5,96
A1.13	CANCELL	1,67
COS B - LABORATORI		169,48
B1.01	PASSADÍS DE CONTROL A PLANTES PILOT	145,90
B1.02	SALA DE CONTROL I SCADA	23,58
COS C - INSTAL·LACIONS		84,94
C1.01	SALA DE SERVIDORS I EQUIPS INFORMÀTICS	45,44
C1.02	DISTRIBUÏDOR	14,76
C1.03	CAMBRA HIGIÈNICA 1	3,54
C1.04	CAMBRA HIGIÈNICA 2	3,54
C1.05	ESCALA	11,87
C1.06	SALA ICT	5,79
PLANTA SEGONA		169,34
COS C - INSTAL·LACIONS		169,34
C2.01	INSTAL·LACIONS PLANTA FRED I CALOR	93,59
C2.02	SALA TÈCNICA	57,20
C2.03	DISTRIBUÏDOR	16,85
C2.04	ESCALA	1,70

SUPERFÍCIES CONSTRUÏDES		m ²
		3.685,58
PLANTA BAIXA		2.615,73
COS A - OFICINES		500,48
COS B - LABORATORI		1.351,34
COS C - INSTAL·LACIONS		130,18
ÀREA RESIDUS		33,21
CASETES EXPERIMENTALS		93,44
CENTRE DE MESURA		26,94
PORXO COS C - INSTAL·LACIONS		173,58
PÈRGOLA SOLAR 1		70,80
PÈRGOLA SOLAR 2		70,80
PÈRGOLA SOLAR 3		36,40
PÈRGOLA SOLAR 4		70,80
PÈRGOLA SOLAR 5		22,76
PÈRGOLA HIDROGENERA		35,00
PLANTA PRIMERA		800,77
COS A - OFICINES		502,82
COS B - LABORATORI		183,47
COS C - INSTAL·LACIONS		114,48
PLANTA SEGONA		269,08
COS C - INSTAL·LACIONS		269,08

La superfície dels porxos i pèrgoles està computada al 50%.

SUPERFÍCIES D'URBANITZACIÓ		m ²
ESPAIS EXTERIORS		5.008,81
ACCÉS ADAPTAT		36,45
ACCÉS ESCALA		50,77
APARCAMENT		828,43
CENTRE DE MESURA		25,80
EXTERIOR PLANTES PILOT		1.541,49
HUB MOBILITAT		594,77
PLATAFORMA CASETES EXPERIMENTALS		257,12
RESIDUS		46,13
VIAL INTERN		1.041,59
VORERA PERIMETRAL EDIFICI		365,92
ZONES VERDES		220,34

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

L'edifici projectat proporcionarà unes prestacions de funcionalitat, seguretat i habitabilitat que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donen resposta a la resta de normativa d'aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de l'edifici, que depenen de les seves característiques i ubicació, i que s'agrupen de la següent manera:

MD 3.1 ACCESSIBILITAT

MD 3.2 SEGURETAT

- Estructural
- en cas d'Incendi
- d'Utilització

MD 3.3 HABITABILITAT

- Salubritat
- Protecció contra el soroll
- Estalvi d'energia
- Altres aspectes funcionals dels elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l'edifici.

En la memòria constructiva que s'inclourà al projecte executiu, es definiran els sistemes de l'edifici i es concretaran els seus requisits específics i prestacions de les solucions.

MD 3.1 Condicions d'accessibilitat

El disseny de l'edifici incorpora les condicions d'accessibilitat establertes per el Codi d'Accessibilitat de Catalunya (Decret 209/2023) i el CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, de manera que es satisfà el requisit bàsic d'accessibilitat fixat a la LOE.

El RD 173/2010 modifica el RD 314/2006 del CTE en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat. Aquest projecte compleix amb els requisits de seguretat d'utilització i accessibilitat SUA 9 definits en el CTE, tal i com es mostra a la fitxa justificativa del compliment dels paràmetres del CTE RD 314/2006 i posteriors modificacions (inclou RD 732/2019) que s'adjunta a aquesta memòria.

El Codi d'Accessibilitat de Catalunya (Decret 209/2023) estableix els paràmetres a complir per un edifici d'obra nova i ús públic als seus annexos 3a, 3b i 3c. Aquest projecte ha tingut en compte l'aplicació dels paràmetres establerts per a un ús administratiu (oficines susceptibles de rebre persones externes i despatxos professionals) per a la majoria d'espais del cos A excepte la sala de conferències, que té un ús de pública concurrència, tal i com es recull al quadre següent i es grafia als plànols adjunts a aquesta memòria. Els cossos B i C d'un ús d'investigació no els hi és d'aplicació.

USOS DE L'EDIFICACIÓ		Aplicable als espais i elements d'ús públic					
ÚS PÚBLIC	CATEGORIA	Accessos i itineraris	Ascensor	Cambra higiènica	Vestidor / Emprovador	Mobiliari	Aparca-ment

Ús pública concurrència

Sales de congressos, auditoris, sales de concert, teatres, cinemes i altres recintes amb seients fixos (2)	fins a 50 places	A	P	A	A	A
	més de 50 places	A	A	A	A	A

Ús administratiu

Centres de l'Administració	tots	A	A	A	A	A	A
Oficines de companyies subministradores i de serveis públics	fins a 200 m ²	A	P	P			
	més de 200 m ²	A	A	A		A	A
Oficines susceptibles de rebre persones externes i despatxos professionals	fins a 500 m ²	A	P	P			A
	més de 500 m ²	A	A	A		A	A

Per tant, seguint amb els condicionants de la taula i amb els paràmetres definits al capítol 3 i a l'annex 3c:

- **Accessos i itineraris accessibles:** amplada mínima 1,20 m, $\varnothing$ 1,5 m d'espai de gir al fons dels passadissos de més de 10 m, sense escales, accés des de l'exterior sense desnivell.
- **Ascensor accessible:** cabina de dues portes enfrontades de 1,10 m d'amplada i 1,40 m de profunditat mínims, amb espai lliure d'accés on s'hi pugui inscriure un cercle de $\varnothing$ 1,5 m de diàmetre.
- **Cambra higiènica accessible:** amb espai de transferència a l'inodor de 0,80x1,20 m als dos costats, un espai lliure de gir on s'hi pugui inscriure un cercle de $\varnothing$ 1,5 m de diàmetre i porta d'accés d'amplada mínima 0,78 m.
- **Places d'aparcament accessibles:** situada el més a prop de l'accés possible, amb espai d'aproximació de 1,50 m d'amplada mínima, senyalitzada degudament per la seva fàcil localització. Donat que l'aparcament disposa de 31 places d'aparcament, només cal que una sigui accessible. Tot i així, se n'han previst dues.

Aparcament d'ús públic	- De 5 a 200 places: 1 plaça accessible per cada 33 places o fracció
Comercial	- De 201 a 1.000 places: 6 places accessibles, més 1 plaça accessible addicional per cada 100 places o fracció que excedeixin de 200
Sanitari i assistencial	- A partir de 1.001 places: 14 places accessibles, més 1 plaça accessible addicional per cada 200 places o fracció que excedeixin de 1.000
Pública concurrència	

- **Places d'espectadors accessibles:** Cal disposar d'una plaça d'espectador accessible cada 50 seients o fracció per recintes entre 0 i 300 places. A la sala de conferències hi ha 60 seients, pel que cal una plaça. Aquesta estarà comunicada amb l'accés principal mitjançant itinerari accessible, dimensions mínimes de 1,50x0,80 m donat que l'accés és lateral i inscripció d'un cercle de 1,50 m de diàmetre. El projecte també preveu que la tarima de conferenciant

sigui accessible (amb un accés des de l'exterior) i disposi d'un espai de reserva de 150x80 cm.

MD 3.2. Seguretat estructural

SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI: CARACTERÍSTIQUES DEL TERRENY

Dins el solar a edificar no hi ha cap mena de construcció ni instal·lació que calgui enderrocar o retirar ni es preveu l'existència d'elements enterrats. El terreny presenta una pendent en el sentit sud est- nord oest de 7,50 metres de desnivell, amb la cota inferior situada a la franja del límit de la parcel·la amb el passatge de la Feixa i la cota màxima a la divisòria amb la parcel·la d'equipaments veïna. El clavegueram i la resta de xarxes de servei estan situades al carrer de l'Hostal, a la façana principal. En conseqüència, no caldrà la realització de treballs previs especials.

Segons la informació prèvia disponible no es preveuen ni es té informació que en el terreny de l'emplaçament hi hagi problemes derivats d'inestabilitats, lliscaments, usos previs que hagin pogut contaminar el sòl, obstacles enterrats, modificacions prèvies de la topografia, etc.

- Nivell freàtic: Tot i que no s'ha detectat presència d'aigua en els sòls en el moment de les investigacions, l'augment de la humitat al punt d'assaig més llarg, P-3, fan pensar que durant el transcurs de les obres és possible l'aparició del nivell freàtic. En cas d'interceptació del nivell freàtic en el moment d'obertura de fonamentacions es recomana prendre'n una mostra i analitzar-la el més aviat possible per tal de determinar-ne la possible agressivitat vers al formigó.
- Coeficient de permeabilitat del terreny: $10^{-5} - 10^{-9}$
- Acceleració sísmica bàsica de l'emplaçament: $a_b / g = 0,06$
- Classificació sísmica del terreny: coeficient sísmic $C = 1,0$

SISTEMA ESTRUCTURAL: BASES DE CàLCUL I ACCIONS

Els requisits de seguretat estructural, capacitat portant i aptitud al servei dels elements de fonamentació i contenció es satisfan segons els paràmetres establerts en el DB SE-C i que s'especifiquen a l'apartat MC 2.1. "Fonamentació i contenció de terres"

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE.

L'edifici projectat compleix el requisit de seguretat estructural donant compliment a les exigències bàsiques SE1: Resistència i estabilitat i SE2 Aptitud al servei, en els termes de l'article 10 del CTE. Aquests requisits es satisfan segons els paràmetres establerts als Documents Bàsics que li són d'aplicació:

- DB SE Seguretat estructural
- DB SE-AE Accions a l'edificació
- DB SE-C Fonaments
- DB SE-A Acer
- DB SE-F Fàbrica

Per l'estructura de formigó en el que s'estableix a CE Codi Estructural. Pel que fa a la sismicitat en el que s'estableix a la NCSE-02 Norma de construcció sismoresistent.

Igualment es dona compliment a l'exigència bàsica SI6: Resistència estructural a l'incendi amb els paràmetres establerts a:

- DB SI 6. Resistència al foc de l'estructura

La definició del temps de resistència al foc dels elements estructurals s'especifica a l'apartat de la Memòria Descriptiva (MD 3.3), Seguretat en cas d'incendi, d'aquesta memòria.

Les previsions tècniques considerades en el projecte pel que fa al sistema estructural es desenvolupen en aquest apartat.

Les bases de càlcul, les característiques dels materials, els procediments emprats pel càlcul i la quantificació i justificació de les prestacions del sistema estructural es desenvolupen als apartats MC 2. "Sistema estructural"

Per garantir la resistència i l'estabilitat de l'estructura s'ha fet la comprovació estructural mitjançant el càlcul pel mètode dels Estats Límit:

- Estats Límit Últims
- Estat Límit de Servei
- Estat Límit de Durabilitat

Comprovant que, considerant els valors de les accions, de les característiques dels materials i de les dades geomètriques (tots ells afectats pels corresponents coeficients parcials de seguretat) la resposta estructural no és inferior a l'efecte de les accions aplicades amb l'índex de fiabilitat suficient per cadascuna de les situacions de projecte considerades, que són:

- Situacions persistents, que corresponen a les condicions d'ús normal de l'estructura
- Situacions transitòries, com poden ser les que es produeixen durant la construcció o reparació de l'estructura
- Situacions accidentals, que corresponen a condicions excepcionals

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions especificades en aquest apartat amb les combinacions d'accions i els coeficients que s'especifiquen a continuació.

Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats a la memòria constructiva MC 2.

- per situacions persistents o transitòries,

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

- per situacions extraordinàries,

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

γ_G : coeficient parcial d'una acció permanent

γ_Q : coeficient parcial per a una acció variable

G_k : valor característic d'una acció permanent

Q_k : valor característic d'una acció variable simple

A_d : valor de càlcul d'una acció accidental

$\psi_{0,1,2}$: coeficients de

Els valors dels coeficients de simultaneïtat corresponen també als definits en el DB SE i són els següents:

Coeficients de simultaneïtat	Categoria	Ψ_0	Ψ_1	Ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús				
Zones residencials	A	0,7	0,5	0,3
Zones comercials	D	0,7	0,7	0,6
Zones de tràfic i aparcament vehicles lleugers (pes total < 30 kN)	E	0,7	0,7	0,6
Cobertes transitables	F	0,7	0,5	0,6
Cobertes accessibles només per a conservació	G	0	0	0
Neu				
per a alçades ≤ 1000 m		0,5	0,2	0
Vent		0,6	0,5	0
Accions variables del terreny		0,7	0,7	0,7

El període de servei previst pels elements de l'estructura principal és l'establert en el CTE i s'han seguit les prescripcions de durabilitat que s'hi estableixen pels diferents materials estructurals emprats.

Els elements estructurals reemplaçables (baranes, recolzament d'instal·lacions, etc), que no formen part de l'estructura principal, poden tenir una vida útil inferior que es valorarà segons les inspeccions prescrites en el manual d'ús i manteniment i el pla de manteniment.

ACCIONS

Càrregues permanents (G)

-Pesos propis.

Materials:	kN/m³
Formigó armat	25,0
Formigó en massa	23,0
Morter de ciment	19,0
Morter de pendents d'àrids lleugers	9,0
Totxo calat	15,0
Totxana	12,0
Acer estructural	78,5
Revestiments:	kN/m²
Enguixat	0,15
Arrebossat	0,20
Elements constructius superficials	kN/m²
Forjat reticular, cassetó de formigó, 25+5cm de cantell	5,50
Llosa d'escala de 18cm	4,50
Llosa voladís de 20cm	5,00
Llosa massissa de 20cm (coberta)	5,00
Teulada de teula ceràmica	0,70
Paviment de gres extruït col·locat amb morter adhesiu	0,60
Cel ras de guix	0,20

Envans de maó fins a 7cm de gruix	1,00
Elements constructius lineals (alçada entre plantes= 2,55m)	kN/ml
Compartimentacions de totxo calat de 14 + aïllaments + acabats	5,60
Compartimentacions de totxo calat de 14 + maó foradat de 7 + acabats	6,45
Compartimentacions de maó foradat de 7 + totxana de 9 + acabats	5,00
Façana (totxo calat+aïllament+envà de 4, arrebossat exterior i enguixat interior)	7,00
Mitgera (totxo calat de 14 +placa de guix)	5,60
Total pesos propis considerats per planta	kN/m²
Sostre planta soterrani ús habitatge	7,30
Sostre planta soterrani ús comercial	6,70
Sostre planta soterrani coberta plana	7,50
Sostre planta baixa zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta baixa - balcó	6,40
Sostre planta primera zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta primera - balcó	6,40
Sostre planta segona zones interiors habitatge	7,30
Sostre planta segona – coberta plana	7,50
Sostre planta sotacoberta	6,70

-Accions del terreny.

Es consideren les empentes del terreny segons les característiques que s'esmenten a l'apartat MC 1 d'aquesta memòria.

Càrregues Variables (Q)

-Sobrecàrregues d'ús

Categoria d'ús		Subcategories d'ús		Càrrega uniforme* (kN/m ²)	Càrrega concentrada* (kN)
A	Zones residencials	A1	Habitatges	2,0	2,0
		A2	Trasters i magatzem d'escombraries	3,0	2,0
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5,0	4,0
E	Zones de tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total < 30 kN)			2,0	2 x 10,0 *
F	Cobertes transitables accessibles només privadament			2,0 **	2,0
G	Cobertes accessibles només per a conservació	G1	Cobertes amb inclinació < 20°	1,0	2,0

* En el cas E (zones de trànsit i d'aparcament) les dues càrregues concentrades s'apliquen simultàniament amb la càrrega uniforme i separades 1,80m. En la resta de casos l'aplicació de la càrrega uniforme i de la càrrega concentrada es fa de manera independent i no simultània.

** Es considera convenient augmentar la càrrega uniforme establerta en el DB SE AE de 1 kN/m² a 2 kN/m²

-Sobrecàrrega d'ús en zones d'accés i evacuació: 3 kN/m²

-Sobrecàrrega en balcons volats: La mateixa sobrecàrrega d'ús de la zona que serveix i una sobrecàrrega lineal a les vores de 2,0 kN/m²

-Sobrecàrrega sobre el terreny que desenvolupa empentes en els elements de contenció:
1,0 kN/m² en les zones d'ús privat i 3,0 kN/m² a la zona del carrer

-Accions sobre baranes i divisòries.

Categoria d'ús	Força horitzontal (kN/m)
C5	3.0
C3, C4, E, F	1.6
A, B, D, G, C1 i C2	0.8

Les baranes s'han dimensionat per a una força horitzontal, lineal i uniforme aplicada a la vora superior de:

- F: Coberta transitable 1,6 kN/ml
- A1: Habitatges 0,8 kN/ml

Les parets divisòries s'han dimensionat per una força horitzontal, lineal i uniforme de 0.40 kN/ml, aplicada a 1.2 m d'alçada.

-Reducció de sobrecàrregues.

No s'ha fet reducció de sobrecàrregues en els elements estructurals, ni verticals ni horitzontals.

-Acció del vent.

L'acció del vent o pressió estàtica q_e pot expressar-se com: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$ següent:

q_b : Pressió dinàmica del vent; es pot considerar una càrrega bàsica de vent $q_b = 0,5 \text{ kN/m}^2$ per a tota la península ibèrica.

c_e : El valor del coeficient d'exposició c_e vindrà en funció del grau d'aspresa de l'entorn (segons el DB SE-AE de IV (zona urbana en general, industrial o forestal) i de l'altura del punt considerat. Per edificis urbans de fins a 8 plantes es pot considerar un valor de $c_e=2$, independentment de l'altura.

c_p : El coeficient eòlic o de pressió c_p dependrà de la forma i orientació de la superfície respecte al vent, podrà ser un valor de pressió o succió (valor definit segons la taula 3.3.4 del DB SE-AE)

L'edifici està ubicat en una zona urbana, amb una grau d'aspresa IV.

Alçada topogràfica de l'emplaçament: 495,00 m

Alçada de l'edifici h: 15,80 m

Dimensió x: 80,34 m

Dimensió y: 24,20 m

Esveltesa h/x: 0,20

Esveltesa h/y: 0,65

Pressió estàtica considerada: $q_e = q_b \times c_e \times c_p$

Càrrega bàsica de vent, $q_b = 0.50 \text{ kN/m}^2$

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

Grado de aspereza del entorno	Altura del punto considerado (m)							
	3	6	9	12	15	18	24	30
I Borde del mar o de un lago, con una superficie de agua en la dirección del viento de al menos 5 km de longitud	2,4	2,7	3,0	3,1	3,3	3,4	3,5	3,7
II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia	2,1	2,5	2,7	2,9	3,0	3,1	3,3	3,5
III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas	1,6	2,0	2,3	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1
IV Zona urbana en general, industrial o forestal	1,3	1,4	1,7	1,9	2,1	2,2	2,4	2,6
V Centro de negocio de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura	1,2	1,2	1,2	1,4	1,5	1,6	1,9	2,0

Coeficient d'exposició, c_e : 2,1

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

	Esbeltez en el plano paralelo al viento					
	< 0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	≥ 5,00
Coeficiente eólico de presión, c_p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coeficiente eólico de succión, c_s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Coeficient de pressió per edificis de pisos: $c_{px} = 0,70$

$c_{sx} = -0,30$

$c_{py} = 0,75$

$c_{sy} = -0,40$

-Accions tèrmiques.

No s'han tingut en compte efectes tèrmics en l'estructura principal de formigó armat ja que no existeixen elements continus de més de 40 m i per tant no és necessari.

No s'han projectat juntes de moviment dels murs de fàbrica de façana donat que les seves dimensions són inferiors a les distàncies màximes entre junts de moviment que estableix el DB SE-F, pel cas de parets de totxo ceràmic amb retracció final del morter $\leq 0,15 \text{ mm/m}$ i expansió final per humitat de les peces ceràmiques $\leq 0,15 \text{ mm/m}$, que són les característiques establertes en projecte per a aquests materials.

-Càrrega de neu.

Zona climàtica d'hivern: Zona 2

Alçada topogràfica: 495,00 m

Sobrecàrrega de neu en terreny horitzontal: $s_k = 0,8 \text{ kN/m}^2$

Càrrega de neu considerada sobre la coberta plana: $q_n = \mu \cdot s_k = 1,0 \text{ kN/m}^2$

Accions accidentals (A)

-Sisme.

L'acceleració sísmica bàsica de l'emplaçament és $a_b / g = 0,06$ i l'edifici es classifica com d'importància normal.

Per tant en aquest cas, segons la NCSE-02, un edifici de 2 plantes sobre rasant i amb estructura de pòrtics arriostrats amb característiques de resistència i rigidesa similars en les dues direccions queda exempt del seu compliment.

-Incendi.

El càlcul de la resistència al foc de l'estructura s'ha fet pels mètodes simplificats proposats pel DB SI, concretament segons l'annex C pels elements estructurals de formigó i l'annex D pels pilars metàl·lics.

Amb aquests mètodes simplificats no es necessari tenir en compte les accions indirectes derivades de l'incendi i per tant les accions aplicades en cas d'incendi són les mateixes que en situació permanent afectades amb els coeficients de simultaneïtat i de seguretat aplicables en la situació extraordinària d'incendi i que s'especifiquen en aquest apartat.

En aquest projecte no és necessari preveure càrregues específiques per a la intervenció dels bombers.

Es justificarà la resistència al foc de l'estructura a la memòria constructiva que s'inclourà al projecte executiu.

-Impacte de vehicles.

No es considera l'impacte de vehicles des de l'exterior de l'edifici, el CTE no ho prescriu a no ser que ho estableixi l'ordenança municipal, que en aquest cas no ho fa.

Coeficients parcials de seguretat de les accions geotècniques

Els coeficients de seguretat emprats en el càlcul de la fonamentació s'ajusten a les prescripcions del DB SE C i són els següents:

Situació de dimensionat	Tipus	Materials		Accions	
		γ_R	γ_M	γ_E	γ_F
Persistent o transitòria	Esfondrament	3,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,8	1,0	1,0
	Lliscament	1,5	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				
	Accions estabilitzadores Acciones desestabilitzadores	1,0 1,0	1,0 1,0	0,9 1,8	1,0 1,0
Extraordinària	Esfondrament	2,0	1,0	1,0	1,0
	Estabilitat global	1,0	1,2	1,0	1,0
	Lliscament	1,1	1,0	1,0	1,0
	Bolc:				

	Accions estabilitzadores	1,0	1,0	0,9	1,0
	Acciones desestabilitzadores	1,0	1,0	1,2	1,0

γ_R : coeficient parcial per a la resistència del terreny

γ_M : coeficient parcial per a les propietats dels materials, incloses les del terreny

γ_E : coeficient parcial per a l'efecte de les accions

γ_F : coeficient parcial per a les accions

Els coeficients corresponents a la capacitat estructural dels elements de fonamentació i contenció són els establerts pel CE Codi Estructural i s'especifiquen a continuació.

Coeficients parcials de seguretat de les accions sobre l'edifici

Per obtenir els valors de càlcul de l'efecte de les accions s'han tingut en compte les accions amb les combinacions d'accions i els coeficients indicats en aquest apartat.

Els valors de càlcul de la resistència s'obtenen minorant els materials estructurals amb els coeficients indicats al punts MC 2.1."Fonamentació i contenció de terres"

Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit Últims s'ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament en CE Codi Estructural i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit Últims					
Tipus de verificació	Tipus d'acció	Situació persistent/transitòria		Situació extraordinària	
		desfavorable	favorable	desfavorable	favorable
Resistència	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0
	Empentes del terreny	1,35	0,70	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1,0	0
Estabilitat	Permanent:				
	Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90	1,0	1,0
	Empentes del terreny	1,35	0,80	1,0	1,0
	Variable	1,50	0	1,0	0

Els coeficients de seguretat per les accions emprats en les comprovacions dels Estats Límit de Servei s'ajusten als especificats en el DB SE i complementàriament en CE Codi Estructural i són els següents:

Coeficients parcials de seguretat (γ) per a les accions en Estats Límit de Servei		
Tipus d'acció:	desfavorable	favorable
Permanent	1,0	1,0
Variable	1,0	0

Deformacions admissibles

Les limitacions dels assentaments diferencials responen a les prescripcions del DB SE-C del CTE i són les següents:

Valors límit basats en la distorsió angular, β	
Tipus d'estructura	Límit
Murs de contenció	1/300
Estructures reticulades amb envans de separació	1/500

En aquest cas es limita també l'assentament màxim a 2,5cm

Pel que fa a l'estructura s'ha verificat que, per a les situacions de dimensionat pertinents, l'efecte de les accions no arriba al valor límit admissible de deformació establert a tal efecte i que, seguint les prescripcions del DB SE, en aquest cas són els següents:

Limitacions de les fletxes relatives dels sostres i de la coberta:

- Fletxa < 1/500 en les zones amb envans fràgils i/o paviments rígids sense juntes
- Fletxa < 1/400 en les zones amb envans ordinaris i paviments rígids amb juntes
- Fletxa < 1/300 en la resta dels casos

Limitacions dels desplaçaments horitzontals:

- desplom total < 1/500 de l'alçada total de l'edifici
- desplom local < 1/250 de l'alçada de la planta en qualsevol d'elles

Vibracions i Fatiga

Donat l'ús de l'edifici no es considera susceptible de patir vibracions que puguin produir el col·lapse de l'estructura i per tant no resulta necessari fer aquest tipus de comprovació.

Pel que fa a la fatiga, aquest estat límit, tampoc resulta necessari comprovar-lo.

MD 3.3. Seguretat en cas d'incendi

3.3.1 Informació general

El present projecte no està inclòs a l'annex 2 de la *Llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis*, ja que es tracta d'un establiment tipus C, amb una superfície total construïda de 3.621,52 m², amb un nivell de risc intrínsec BAIX. Per tant, no es troba sotmès al control preventiu de l'Administració de la Generalitat.

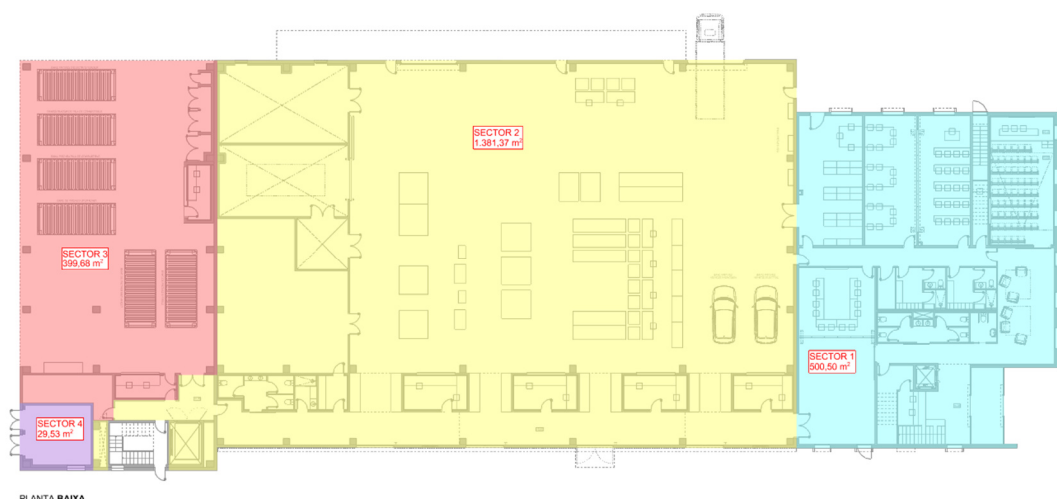
A causa que en aquest projecte coexisteixen amb l'activitat industrial, altres usos els quals és d'aplicació la norma bàsica de l'edificació, la normativa general d'aplicació en matèria de prevenció d'incendis serà:

- Per les zones industrials serà d'aplicació el Reial Decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.

- Per les zones d'activitat d'oficina i serveis en planta baixa i planta primera, degut a que la seva superfície és superior a 250m², s'aplicarà el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI // ús administratiu).

L'establiment estarà dividit amb els següents sectors d'incendi:

- Sector 1 (*blau*): Oficines i aules de formació (Pl. Baixa + Pl. Primera)
- Sector 2 (*groc*): Plantes pilot (Pl. Baixa) + Sala servidors i distribuïdors (Pl. Primera) + Instal·lacions planta fotovoltaica i conductes instal·lacions (Pl. Segona)
- Sector 3 (*vermell*): Planta pilot 1 i planta pilot 6 (Pl. Baixa) + instal·lacions planta fred (Pl. Segona)
- Sector 4 (*lila*): Centre de transformació de baixa tensió propi (Pl. Baixa)



Seguidament, es justifica el compliment de la normativa en matèria de prevenció d'incendis.

3.3.2. Justificació del compliment de la normativa

3.3.2.1.-Classificació de l'establiment

L'establiment es troba ubicat en una edificació industrial aïllada. Per tant, presenta una configuració tipus C.

3.3.2.2. Sectorització interior

Tal com s'ha esmentat anteriorment, el conjunt de l'establiment estarà dividit en 4 sectors d'incendi.

3.3.2.2.1.- Nivell de risc intrínsec de l'activitat

Per determinar el nivell de risc intrínsec de l'activitat inicialment es determinarà el nivell de risc intrínsec d'incendi de cada sector. Determinada la càrrega al foc de cadascun d'ells, posteriorment es valorarà el conjunt de l'establiment.

Càrrega de foc

- a) Pel càlcul de la densitat de la càrrega de foc ponderada i corregida per les zones d'àmbit industrial s'utilitzaran les expressions següents:

a.1.- Zones de magatzem:

$$Q_{s1} = \frac{\sum_i q_{si} S_i h_i C_i}{A} \times R_a$$

a.2.- Per activitats de producció, transformació, reparació o qualsevol altre que no sigui emmagatzematge:

$$Q_{s2} = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} \times R_a$$

Essent:

Q_s : Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida.

q_{si} : Càrrega de foc aportada per cada m^3 de cada zona.

S_i : Superfície de cada zona amb procés diferent.

h_i : Altura d'emmagatzematge.

R_a : Coeficient de risc d'activació.

A : Superfície construïda del sector d'incendi.

C_i : Coeficient de perillositat.

q_{si} : Densitat de càrrega de foc de cada zona.

- b) El càlcul de la densitat de la càrrega de foc ponderada i corregida, respecte al sector d'incendi amb activitat principal d'oficines li serà d'aplicació el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi. Per tant, per determinar el valor de la càrrega de foc en aquest sector, s'utilitzarà la següent expressió detallada a l'Annex B.4 del DB-SI.

$$q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n \delta_c$$

Essent:

$q_{f,k}$ = valor característic de la densitat de càrrega de foc.

m = coeficient de combustió.

δ_{q1} = coeficient que te en compte el risc d'iniciació degut a la mida del sector.

δ_{q2} = coeficient que te en compte el risc d'iniciació degut al tipus d'ús o activitat

δ_n = coeficient que te en compte les mesures actives voluntàries existents.

δ_c = coeficient de correcció segons les conseqüències de l'incendi.

Per tant, aplicant les expressions anteriors, la càrrega de foc del diferents sectors serà la següent:

▪ **Sector 1: Oficines i aules de formació**

Càlcul per codi tècnic: $q_{f,d} = q_{f,k} m \delta_{q1} \delta_{q2} \delta_n \delta_c$

$q_{f,k} = 124,40 \text{ Mcal/m}^2$ (ús administratiu)

$m = 0,8$

$\delta_{q1} = 1,678$ (superfície del sector de 1.003,30 m²)

$\delta_{q2} = 1,00$ (administratiu)

$\delta_n = 1$ (segons mesures de protecció activa)

$\delta_c = 1$ (alçada evacuació inferior a 15 m)

El valor resultant és de **166,99 Mcal/m²**. Segons aquest valor el nivell de risc és **BAIX (Nivell 2)**, ja que la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida es troba entre $100 < Q_s \leq 200 \text{ Mcal/m}^2$.

▪ **Sector 2: Plantes pilot + sala servidors i distribuïdor + Instal·lacions planta fotovoltaica i conductes instal·lacions**

Zona	Sup. útil sector (m ²)	Activitat assimilable taula 1.2 RSCIEI	Gi (kg)	qsi	qvi	h	Ra	Ci	s ² qsi ² Ci
a) Per taules									
PLANTA BAIXA									
Planta pilot 5	108,13	Automòviles almacen de accesorios		192			1,5	1,0	20.760,96
Planta pilot 2	202,97	Laboratorios de física		48			1,0	1,0	9.742,56
Planta pilot 3	202,97	Acumuladores		192			1,5	1,0	38.970,24
Planta pilot 4	208,66	Laboratorios de física		48			1,0	1,0	10.015,68
Confort Lab	58,77	Armarios frigoríficos		72			1,0	1,0	4.231,44
Cambra climàtica A	54,37	Armarios frigoríficos		72			1,0	1,0	3.914,64
Cambra climàtica B	15,80	Armarios frigoríficos		72			1,0	1,0	1.137,60
Fabricació pre-series materials avançats	103,41	Máquinas		48			1,0	1,0	4.963,68
Cambres higièniques	12,70	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Vestidor	4,42	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Accés	5,85	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Quadres i serveis PP4	12,00	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	1.728,00
Sala control PP4	12,61	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.815,84
Quadres i serveis PP3	9,75	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	1.404,00
Sala control PP3	12,61	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.815,84
Quadres i serveis PP2	9,75	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	1.404,00
Sala control PP2	12,61	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.815,84
Quadres i serveis PPS+6	9,75	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	1.404,00
Sala control PP5	11,80	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.639,20
Pas accés plantes pilot	113,49	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Zona càrrega i descàrrega	95,47	Automòviles almacen de accesorios		192			1,5	1,0	18.330,24
Muntacàrregues	7,68	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Pas	16,98	X	X	X	X	X	X	X	0,00
PLANTA PRIMERA									
Passadís control a plantes pilot	145,90	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Sala de control i scada	23,58	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	3.395,52
Sala servidors i equips informàtics	45,44	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	0,00
Sala ICT	5,79	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	833,76
WC 1	3,54	X	X	X	X	X	X	X	0,00
WC 2	3,54	X	X	X	X	X	X	X	0,00
Distribuïdor	14,76	X	X	X	X	X	X	X	0,00
PLANTA SEGONA									
Pas instal·lacions	19,70	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	2.836,80
Sala tècnica	57,20	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	8.236,80
Distribuïdor	24,89	X	X	X	X	X	X	X	0,00
	1.646,89							TOTAL	140.456,64

La superfície construïda total del sector d'incendis 2 és de 2.047,63 m² (1.381,37 Pl. Baixa + 535,08 Pl. Primera + 131,18 Pl. Segona) i el valor de Ra considerat és 1,5 (per representar més del 10% de la superfície del sector) per tant, la densitat de càrrega de foc del sector serà:

$$Q_s = \frac{140.456,64}{2.047,63} \times 1,5 = 103,08 \text{ Mcal/m}^2$$

Segons aquest valor el nivell de risc és **BAIX (Nivell 2)**, ja que la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida es troba entre $100 < Q_s \leq 200 \text{ Mcal/m}^2$.

▪ **Sector 3: Planta pilot 1 i planta pilot 6 + instal·lacions planta fred**

Zona	Sup. útil sector (m²)	Activitat assimilable taula 1.2 RSCIEI	Gi (kg)	qsi	qvi	h	Ra	Ci	s*qi*Ci
a) Per taules									
PLANTA BAIXA									
Planta pilot 1	193,25	Aparatos, prueba de		48			1,0	1,0	9.276,00
Planta pilot 6	147,58	Aparatos, prueba de		48			1,0	1,0	7.083,84
Sala control PP6	9,02	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.298,88
Quadres i serveis PP1	2,4	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	345,60
Sala control PP1	8,8	Talleres eléctricos		144			1,5	1,0	1.267,20
Recinte gasos	3,74	Hidrogeno		31442			2	1,6	188148,928
QE general	17,15	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	2.469,60
PLANTA SEGONA									
Instal·lacions fred i calor	85,54	Talleres eléctricos		144			1,0	1,0	12.317,76
	467,48							TOTAL	222.207,81

La superfície construïda total del sector d'incendis 3 és de 544,35 m² (399,68 Pl. Baixa + 144,67 Pl. Segona) i el valor de Ra considerat és 1 (per representar més del 10% de la superfície del sector) per tant, la densitat de càrrega de foc del sector serà:

$$Q_s = \frac{222.207,81}{544,35} \times 1 = 404,51 \text{ Mcal/m}^2$$

Segons aquest valor el nivell de risc és **MIG (Nivell 5)**, ja que la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida es troba entre $400 < Q_s \leq 800 \text{ Mcal/m}^2$.

▪ **Sector 4: Centre de transformació de baixa tensió propi**

Zona	Sup. útil sector (m²)	Activitat assimilable taula 1.2 RSCIEI	Gi (kg)	qsi	qvi	h	Ra	Ci	s*qi*Ci
a) Per taules									
PLANTA BAIXA									
Centre de transformació	24,01	Transformadores, estacion de		72			1,5	1,3	2.247,34
								TOTAL	2.247,34

La superfície construïda total del sector d'incendis 4 és de 24,01 m² i el valor de Ra considerat és 1,5 (per representar més del 10% de la superfície del sector) per tant, la densitat de càrrega de foc del sector serà:

$$Q_s = \frac{2.247,34}{24,01} \times 1,5 = 112,18 \text{ Mcal/m}^2$$

Segons aquest valor el nivell de risc és **BAIX (Nivell 2)**, ja que la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida es troba entre $100 < Q_s \leq 200 \text{ Mcal/m}^2$.

A partir dels valors de densitat de càrrega de foc i, aplicant la taula 1.3 del RSCIEI, el nivell de risc intrínsec d'incendis dels sectors serà:

SEC TOR	SUPERFÍCIE (m²)	DENSITAT CÀRREGA (Mcal/m²)	FOC	LLINDAR (Mcal/m²)	NIVELL DE RISC INTRÍNSEC
1	1.003,30	166,99		$100 < Q_s \leq 200$	BAIX Nivell 2
2	2.047,63	103,08		$100 < Q_s \leq 200$	BAIX Nivell 2
3	544,35	404,51		$400 < Q_s \leq 800$	MIG Nivell 5
4	24,01	112,18		$100 < Q_s \leq 200$	BAIX Nivell 2

Un cop calculada la densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida de cada sector d'incendi, es procedeix a determinar la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida per al conjunt de l'establiment, aplicant la següent expressió:

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

On:

Q_e: Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida del sector.

Q_{si}: Densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, de cada sector.

A_i: Superfície construïda de cada sector d'incendi.

A continuació es procedeix a determinar la càrrega de foc del conjunt de l'establiment segons l'expressió citada anteriorment.

SECTOR	SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA (m ²)	DENSITAT CÀRREGA FOC (Mcal/m ²)	CÀRREGA FOC (Mcal)
1	1.003,30	166,99	167.545,64
2	2.043,96	103,08	210.684,96
3	544,35	404,51	220.197,37
4	24,01	112,18	2.693,44
TOTAL	3.615,62		601.121,41

**DENSITAT CÀRREGA DE FOC
PONDERADA I CORREGIDA**

166,26

Segons la taula 1.3 del RSCIEI, l'establiment industrial té un nivell intrínsec de risc d'incendi **BAIX 2**, ja que la densitat de càrrega de foc ponderada i corregida pel conjunt de l'establiment és entre **100 Mcal/m² < Q_s ≤ 200 Mcal/m²**.

3.3.2.2.2.- Màxima superfície construïda per cada sector d'incendi

▪ **Sector 1: Oficines i aules de formació**

Aquest sector es troba dividit entre planta baixa i planta primera. En planta baixa la superfície construïda del sector serà de **500,50 m²** i en planta primera la superfície construïda del sector serà de **502,80 m²**. La superfície total del sector serà de **1.003,30 m²**. Segons el DB-SI, a la secció *SI 1. Propagació interior*, s'estableix que la superfície màxima construïda d'un sector d'incendis d'ús administratiu, la superfície màxima construïda no pot excedir els 2.500 m²; per tant, el sector d'incendis proposat, **COMPLEIX**.

▪ **Sector 2: Plantes pilot + sala servidors i distribuïdor + Instal·lacions planta fotovoltaica i conductes instal·lacions**

Aquest sector es troba dividit entre planta baixa, planta primera i planta segona. En planta baixa la superfície construïda del sector serà de **1.381,37 m²**, en planta primera la superfície construïda del sector serà de **535,08 m²** i en planta segona la superfície construïda del sector serà de **131,18 m²**. La superfície total del sector serà de **2.043,96 m²**. Segons el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials, un edifici amb configuració tipus C i amb un nivell de risc intrínsec d'incendi **BAIX 2**, per reglament s'estableix una limitació màxima de la superfície del sector de 6.000 m²; per tant el sector d'incendis proposat, **COMPLEIX**.

▪ **Sector 3: Planta pilot 1 i planta pilot 6 + instal·lacions planta fred**

Aquest sector es troba dividit entre planta baixa i planta segona. En planta baixa la superfície construïda del sector serà de **399,68 m²** i en planta segona la superfície construïda del sector serà de **144,68 m²**. La superfície total del sector serà de **544,35 m²**. Segons el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials, un edifici amb configuració tipus C i amb un nivell de risc intrínsec d'incendi **MIG 5**, per reglament s'estableix una limitació màxima de la superfície del sector de 3.500 m²; per tant el sector d'incendis proposat, **COMPLEIX**.

▪ **Sector 4: Centre de transformació de baixa tensió propi**

Aquest sector en planta baixa de l'edifici tindrà una superfície construïda de **24,01m²**. Segons el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials, un edifici amb configuració tipus C i amb un nivell de risc intrínsec d'incendi **BAIX 2**, per reglament s'estableix una limitació màxima de la superfície del sector de 6.000 m²; per tant el sector d'incendis proposat, **COMPLEIX**.

3.3.2.2.3.- Protecció passiva contra incendis

Materials

- Els productes de revestiments de terres han d'ésser C_{FL}-s1 (M2) o més favorable.
- Els productes de revestiments de parets i sostres han d'ésser C-s3d0 (M2) o més favorables.
- Els materials de revestiment exterior de façanes seran com mínim C-s3d0 (M2).
- Les lluernes de coberta no es consideren continues, ja que la separació entre elles serà superior a 2'5 metres. La reacció al foc d'aquests elements serà D-s2d0 o més favorable.

L'estructura del cos A (oficines) serà a base de panells CLT formats per diverses capes de tablers de fusta massissa seca. Per garantir la reacció al foc mínima exigida s'aplicarà un recobriments amb vernís. Es disposarà del certificat de l'aplicador corresponent.

DISTRIBUCIÓ DE MATERIALS COMBUSTIBLES (TIPUS D I E)

No s'escau

3.3.2.2.4.- Resistència al foc dels tancaments

Segons la taula 2.2 del RSCIEI, els elements constructius delimitadors que separaran els sectors d'incendi, garantiran com a mínim el següent grau de resistència al foc:

- Les parets de tancament del centre propi de transformació, per normativa pròpia, garantiran un grau de resistència al foc, com a mínim EI240.
- Les parets de tancament de l'escala d'evacuació descendent entre plantes, garantirà un grau de resistència al foc, com a mínim EI120, ja que aquesta escala pren consideració d'escala protegida.
- Els elements que separen el sector d'incendi on s'aplica el DBSI, per un ús administratiu, amb una alçada d'evacuació ≤15m, garantiran un grau de resistència al foc EI60.

- Els elements que separaran els sectors d'incendi amb un risc intrínsec MIG, en planta sobre rasant, garantirán un grau de resistència al foc com a mínim EI60.
- Els elements que separaran els sectors d'incendi amb un risc intrínsec BAIX, en planta sobre rasant, garantirán un grau de resistència al foc com a mínim EI30.

En els plànols es grafia el grau de resistència al foc exigít en els diferents tancaments que actuen com elements separadors entre sectors d'incendi.

Tancaments verticals

Els tancaments verticals que conformen l'escala protegida, es realitzaran amb paret de gero de 14 cm de gruix, arrebossada per les dues cares. D'acord al que s'indica a l'Annex F; *Resistència al foc dels elements de fàbrica*, del DB-SI, aquest tipus de paret garanteix com a mínim un grau de resistència al foc EI120.

Els tancaments verticals que separen els sectors 2 i 3 es realitzaran amb panell de formigó alleugerit de 24 cm. D'acord amb el que s'indica a l'Annex C; *Resistència al foc dels elements de formigó armat*, del DB-SI, aquest tipus de paret garantirà com a mínim un grau de resistència al foc EI60.

Els tancaments verticals que separen els sectors 2 i 3 es realitzaran amb paret de gero de 14 cm arrebossat per les dues cares. D'acord amb el que s'indica a l'Annex F; *Resistència al foc dels elements de fàbrica*, del DB-SI, aquest tipus de paret garantirà com a mínim un grau de resistència al foc EI60.

Els tancaments verticals que separen els sectors 1 i 2 es realitzaran amb panell de formigó alleugerit de 24 cm. D'acord amb el que s'indica a l'Annex C; *Resistència al foc dels elements de formigó armat*, del DB-SI, aquest tipus de paret garantirà com a mínim un grau de resistència al foc EI60.

Tancaments horitzontals

El forjat que actuarà d'element sectoritzador entre el centre transformació respecte les diferents plantes sobre rasant (sector 2), es realitzarà amb una placa alveolar de 30 cm, més una capa de compressió de formigó de 5 cm, més un paviment de 8 cm de morter. Per sota, la placa alveolar tindrà 5 cm de llana de roca. Aquest tipus de forjat garantirà com a mínim una resistència al foc REI240.

El forjat que actuarà com element sectoritzador entre plantes del sector 2 i sector 3, es realitzarà amb plaques alveolars prefabricades de formigó de 250mm de gruix. D'acord amb al que s'indica a l'Annex C; *Resistència al foc de les estructures de formigó armat*, del DB-SI, a la taula C.4 del punt C.2.3.3, aquest tipus de forjat garantirà com a mínim una resistència al foc REI120.

Sectorització per coberta

En els punts on els tancaments separadors entre sectors d'incendi escometen a coberta, es prolongarà aquest tancament per damunt la coberta com a mínim 1,00 metre en les zones on la coberta sigui al mateix nivell; o bé si les cobertes són en diferent nivell es donarà compliment al que s'indica en el punt 2 de la secció SI2 del DB-SI.

A nivell de coberta entre el sector 2 i 3, la sectorització es realitzarà mitjançant la pròpia paret que actuarà com a element sectoritzador, ja que es prolongarà per damunt la coberta >1 metre.

L'escala protegida EP-1, constarà d'un sostre mitjançant una placa alveolar de formigó de 250 mm de gruix, el que garantirà la sectorització per coberta entre el sector i l'escala compartimentada. Als panells prefabricats de formigó se'ls exigirà un grau de resistència al foc, com a mínim, de EI120.

Sectorització per façana

Segons el RSCIEI en els punts on les parets que compartimenten sectors d'incendi escometin a façana, es realitzarà una franja a façana amb una amplada de com a mínim 1,00 m (angle de 180°) que garantirà un grau de resistència almenys igual a la meitat de l'exigida a la paret de compartimentació. Si l'angle format pels 2 plans de façana és inferior a un angle de 135°, l'amplada de la franja serà com a mínim de 2 m.

Aquestes es realitzaran mitjançant els propis tancaments exteriors de façana. Les façanes estaran compostes per panell prefabricat de formigó alleugerit de 25 cm. D'acord al que s'indica a l'Annex C; Resistència al foc de les estructures de formigó armat, del DB-SI, a la taula C.2 del punt C.2.2., aquest tipus de murs, garanteix com a mínim un grau de resistència al foc al foc EI180, valor superior al mínim exigít.

Al cos A de l'edifici (oficines) les façanes seran de panell de fusta tipus CLT. Aquest tancament complirà amb el valor mínim exigít de resistència al foc, que aquest cas serà EI60.

En els plànols adjunts es marquen les sectoritzacions per façana corresponents.

Locals de risc

- No és d'aplicació en cap de les zones on s'aplica el RSCIEI.
- A la zona d'oficines, on és d'aplicació el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB-SI), no es preveu cap zona definida com a local de risc.

Sectorització dels espais ocults i passos d'instal·lacions

Es mantindrà la sectorització en els espais ocults i passos d'instal·lacions. Tots els forats, horitzontals i/o verticals, que comuniquin un sector d'incendi amb un espai exterior a ell seran segellats de manera que mantinguin la resistència al foc segons el punt 5.7. de l'annex II del RSCIEI.

3.3.2.3. Sectorització respecte veïns

L'edifici industrial ocuparà la totalitat d'un edifici aïllat. Per tant, no es disposarà de cap tancament que actuï com a element sectoritzador respecte als veïns.

Parets mitgeres

L'edifici serà aïllat, per tant, no es disposarà de parets mitgeres.

Sectorització per coberta

L'edifici serà aïllat, per tant, no es disposarà de cobertes compartides amb edificacions veïnes.

Sectorització per façana

L'edifici serà aïllat, per tant, no es disposarà de façanes compartides amb edificacions veïnes.

3.3.2.4. Resistència al foc de l'estructura

La resistència al foc de l'estructura portant dels diferents sectors d'incendi garantirà un grau de resistència al foc diferent segons sigui el cas (*Establiment configuració tipus C*).

- Els sectors d'incendi nº4, reglamentat per normativa pròpia, el grau de resistència al foc exigít serà **R240**.
- La resistència al foc de l'estructura de l'escala protegida, d'evacuació descendent entre plantes, garantirà un grau de resistència al foc com a mínim **R120**.
- El sector d'incendis Nº1, ús administratiu, on s'aplica el DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació, la resistència al foc de l'estructura portant d'aquest sector serà **R60** en els pilars i **R60** a l'estructura de coberta.
- El sector d'incendi definit com a **risc MIG, en planta sobre rasant**, el grau de resistència al foc exigít segons la Taula 2.2 del RSCIEI serà **R60**.
- Els sectors d'incendi definits com a **risc BAIX, en planta sobre rasant**, el grau de resistència al foc exigít segons la Taula 2.2 del RSCIEI serà **R30**.

A continuació es justifica el compliment del grau de resistència al foc exigít a tots els elements estructurals:

R240 – Centra de transformació (sectpr 4) – planta baixa

Els tancaments es realitzaran amb doble paret de gero de 14 cm arrebossat per les dues cares, més una càmera de 5 cm de llana de roca a l'interior. D'acord al que s'indica a l'Annex F; *Resistència al foc dels elements de fàbrica*, del DB-SI, aquest tipus de paret, garanteix com a mínim, una resistència al foc EI240.

El forjat es realitzarà amb una placa alveolar de 30 cm, més una capa de compressió de formigó de 5 cm, més un paviment de 8 cm de morter. Per sota, la placa alveolar tindrà 5 cm de llana de roca. Aquest tipus de forjat garantirà com a mínim una resistència al foc REI240.

R120 - Escala evacuació descendent entre plantes

Aquesta escala serà prefabricada de formigó. Degut a que encara no es coneix amb exactitud les dimensions de l'escala no es justifica detalladament la seva estructura. No obstant, s'exigirà que aquesta compleixi amb les dimensions mínimes per garantir un grau de resistència al foc **R120**.

R60 – Sector 1 ús administratiu

L'estructura portant d'aquest sector (murs i forjat) serà de panell de fusta tipus CLT. Aquests elements garantiran com a mínim el grau de resistència al foc mínim exigít, **R60**.

En aquest sector d'ús administratiu, on s'aplica el DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació, la resistència al foc de l'estructura principal de la coberta serà **R60**.

R60 – Sector 3 (risc Mig)

A) Estructura de formigó

A.1.- Suports de formigó (pilars)

A la taula C.2 del punt C.2.2 de l'annex C del DB-SI s'indica el costat menor i la distància mínima equivalent a l'eix que ha de disposar un suport de formigó armat per a garantir un grau de resistència al foc **R60**.

Resistència al foc	Costat menor b_{min} (mm)	Distància mínima equivalent a l'eix a_m (mm)
R60	200	20

L'estructura portant d'aquesta nau serà a base de pilars de formigó prefabricats. El conjunt de pilars tindran unes dimensions de 600x400mm. Per tant, degut a que el costat menor del pilar serà > 200mm i el recobriment mínim compleix amb la distància mínima equivalent a l'eix, es garantirà un grau de resistència al foc **R60**.

A.2.- Jàsseres de formigó

A la taula C.3 del punt C.2.3.1 de l'annex C del DB-SI s'indica el costat menor i la distància mínima equivalent a l'eix que s'ha de disposar en una biga sustentada pels extrems amb tres cares exposades al foc per garantir una resistència al foc **R60**.

Resistència al foc	Dimensió mínima b_{min} / Distància mínima equivalent a l'eix (a_m) (mm)				Amplada mínima de l'anima ($b_{0,min}$) (mm)
	Opció 1	Opció 2	Opció 3	Opció 4	
R60	100/30	150/25	200/20	--	100

En el conjunt de l'edifici, les jásseres de formigó tindran unes dimensions de 1200x200mm i un recobriment mínim de 30mm. Es considera que aquesta jássera té una dimensió mínima superior a la opció 3 (200/10mm) de la taula C.3 i per tant, es garanteix un grau de resistència al foc **R60**.

R30 – Sector 2 (risc BAIX)

A) Estructura de formigó

A.1.- Suports de formigó (pilars)

A la taula C.2 del punt C.2.2 de l'annex C del DB-SI s'indica el costat menor i la distància mínima equivalent a l'eix que ha de disposar un suport de formigó armat per a garantir un grau de resistència al foc **R30**.

Resistència al foc	Costat menor b_{min} (mm)	Distància mínima equivalent a l'eix a_m (mm)
R30	150	15

L'estructura portant d'aquesta nau serà a base de pilars de formigó prefabricats. El conjunt de pilars tindran unes dimensions de 600x400mm. Per tant, degut a que el costat menor del pilar serà > 250mm i el recobriment mínim compleix amb la distància mínima equivalent a l'eix, es garantirà un grau de resistència al foc **R30**.

A.2.- Jàsseres de formigó

A la taula C.3 del punt C.2.3.1 de l'annex C del DB-SI s'indica el costat menor i la distància mínima equivalent a l'eix que s'ha de disposar en una biga sustentada pels extrems amb tres cares exposades al foc per garantir una resistència al foc **R30**.

Resistència al foc	Dimensió mínima b _{min} / Distància mínima equivalent a l'eix (am) (mm)				Amplada mínima de l'anima (b _{0,min}) (mm)
	Opció 1	Opció 2	Opció 3	Opció 4	
R30	80/20	120/15	200/10	--	100

En el conjunt de l'edifici, les jásseres de formigó tindran unes dimensions de 1200x200mm i un recobriment mínim de 30mm. Es considera que aquesta jássera té una dimensió mínima superior a la opció 3 (200/10mm) de la taula C.3 i per tant, es garanteix un grau de resistència al foc **R30**.

3.3.2.4. Condicions general d'evacuació

3.3.2.4.1.- Càlcul de l'ocupació

El càlcul de l'ocupació de les diferents zones es farà segons els usos de cada sector i la normativa aplicable en cadascun d'ells. En les zones d'ús industrial s'aplicaran els criteris establerts en el Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials (RSCIEI); mentre que el sector d'ús administratiu (oficines de planta baixa i primera), s'aplicaran els criteris establerts en el Document Bàsic de Seguretat en Cas d'Incendi (DB-SI). A continuació es descriu l'ocupació prevista per a cada sector:

▪ Sector 1: Oficines i aules de formació

El grau d'ocupació teòric del sector es determinarà a partir dels valors de densitat d'ocupació expressats en el punt 2 de la secció 3 del DB-SI del Codi Tècnic de l'Edificació. A la taula següent es reflecteix l'ocupació dels diferents locals per zones:

SUPERFÍCIES ÚTILS	superfície m ²	rati ocupació m ² /persona	ocupació persones
PLANTA BAIXA			241
COS A - OFICINES			
A0.01 VESTÍBUL	30,61	2	16
A0.02 RECEPCIÓ	6,34	2	4
A0.03 SALA D'EXPOSICIONS	48,45	5	10
A0.04 SALA DE REUNIONS I PRESENTACIONS	31,30	10	4
A0.05 CAMBRA HIGIÈNICA ADAPTADA	4,55	ocupació alternativa	—

A0.06	CAMBRES HIGIÈNIQUES	14,30	ocupació alternativa	—
A0.07	CANCELL	14,77	ocupació alternativa	—
A0.08	SALA D'ESPERA	40,53	2	
A0.09	SALA DE CONFERÈNCIES	47,87	70 places (seients)	70
A0.10	AULA DE FORMACIÓ 1	41,09	1,5	28
A0.11	AULA DE FORMACIÓ 2	40,00	1,5	27
A0.12	MAGATZEM I TALLER PROTOTIPATGE	49,18	1,5	33
A0.13	PAS D'ACCÉS RESTRINGIT	22,04	ocupació alternativa	—
A0.14	MAGATZEM OFICINES	11,59	40	1
A0.15	ESCALA PRINCIPAL	5,32	ocupació alternativa	—
A0.16	NETEJA	4,35	ocupació nul·la	—
A0.17	VESTIDOR 1	11,77	ocupació alternativa	—
A0.18	VESTIDOR 2	11,76	ocupació alternativa	—
A0.19	ESCALA EMERGÈNCIA	5,92	ocupació alternativa	—
A0.20	SALA CONTROL	5,96	ocupació alternativa	—
PLANTA PRIMERA				
COS A - OFICINES				
A1.01	VESTÍBUL D'ACCÉS	18,35	2	10
A1.02	SALA DE REUNIONS PRINCIPAL	24,27	10	3
A1.03	SALA DE REUNIONS 1	13,61	10	2
A1.04	SALA DE REUNIONS 2	13,19	10	2
A1.05	CAMBRA HIGIÈNICA 1	3,40	ocupació alternativa	—
A1.06	CAMBRA HIGIÈNICA 2	3,93	ocupació alternativa	—
A1.07	DISTRIBUÏDOR	26,11	ocupació alternativa	—
A1.08	OFICINA DOCTORANDS O VISITANTS	25,23	10	3
A1.09	OFICINA IREC	81,94	10	9
A1.10	OFICINA EMPRESES PORTFOLI SERVEIS I START-UPS	127,76	10	13
A1.11	OFFICE I MENJADOR	52,18	10	6
A1.12	ESCALA EMERGÈNCIA	5,96	ocupació alternativa	—
A1.13	CANCELL	1,67	ocupació alternativa	—

▪ **Sector 2: Plantes pilot + sala servidors i distribuïdor + Instal·lacions planta fotovoltaica i conductes instal·lacions**

En aquest sector es preveu que hi hagi 10 treballadors. Així doncs, l'ocupació del sector es deduirà de la següent expressió $P = 1,10p$, on p és el nombre de treballadors.

Per tant, aplicant la fórmula anterior, resulta una ocupació teòrica de **11 persones**.

▪ **Sector 3: Planta pilot 1 i planta pilot 6 + instal·lacions planta fred**

En aquest sector es preveu que hi hagi 5 treballadors. Així doncs, l'ocupació del sector es deduirà de la següent expressió $P = 1,10p$, on p és el nombre de treballadors.

Per tant, aplicant la fórmula anterior, resulta una ocupació teòrica de **6 persones**.

▪ **Sector 4: Centre de transformació de baixa tensió propi**

Per aquest sector no es preveu ocupació pròpia, es considera que l'ocupació serà esporàdica només en el moment de tasques de manteniment i revisió dels equips. Per tant, a l'hora de calcular la ocupació del sector el càlcul es realitza en el supòsit de la situació més desfavorable, considerant que en el moment de l'incendi hi hagi un treballador. Així doncs, l'ocupació del sector es deduirà de la següent expressió $P = 1,10p$, on p és el nombre de treballadors.

Per tant, aplicant la fórmula anterior, resulta una ocupació teòrica de **2 persones**.

Ocupació total

La ocupació màxima teòrica del conjunt de l'establiment serà de **260 persones**.

3.3.2.4.2.- Número de sortides i longitud dels recorreguts d'evacuació

▪ **Sector 1: Oficines i aules de formació**

D'acord amb la taula 3.1 del DB-SI, per a l'evacuació d'aquest sector són necessàries com a mínim dues sortides, ja que l'ocupació és superior a 100 persones.

Planta baixa

Per l'evacuació d'aquest sector a planta baixa es disposarà de 5 sortides directes a l'exterior (SE).

- SE-4: Porta peatonal amb amplada útil de 1,10 m
- SE-6: Porta peatonal amb amplada útil de 1,10 m
- SE-7: Porta peatonal amb amplada útil de 1,10 m
- SE-8: Porta peatonal amb amplada útil de 1,90 m
- SE-9: Porta peatonal amb amplada útil de 1,10 m

L'ocupació total teòrica d'aquest sector d'incendis a nivell de planta baixa serà de 196 persones; per tant, les sortides previstes seran suficients per evacuar la totalitat de les persones que hi pugui haver al sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
SE-4	1,10 m	220		
SE-6	1,10 m	220		
SE-7	1,10 m	220		
SE-8	1,90 m	380		
SE-9	1,10 m	220		
TOTAL		1.260 P		196 p

Per tant, les sortides previstes per evacuar els ocupants del sector seran suficients, on els recorreguts màxims d'evacuació seran inferiors als 50 metres.

Aplicació hipòtesi de bloqueig

Si bloquegem la sortida SE-8, per ser la situació més desfavorable, el total d'ocupants podran ser evacuats a través de les altres portes del sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
SE-4	1,10 m	220		
SE-6	1,10 m	220		
SE-7	1,10 m	220		
SE-8	1,90 m	BLOQUEJADA		
SE-9	1,10 m	220		
TOTAL		880 P		196 p

Per tant, en cas d'hipòtesis de bloqueig, les sortides SE4, SE6, SE7 i SE9 disposaran de suficient capacitat per evacuar la totalitat dels ocupants del sector.

Planta primera

Per l'evacuació d'aquest sector en planta primera es disposarà de 2 sortides directes a l'exterior (SE) a nivell de planta baixa.

- SE-5: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m
- SE-8: Porta peatonal amb amplada útil de 1,90 m

Per l'evacuació d'aquest sector en planta primera s'evacuarà a través de dues escales interiors (E2 i E3) sense necessitat que aquestes estiguin protegides.

L'ocupació total teòrica d'aquest sector d'incendis a nivell de planta primera serà de 48 persones; per tant, les sortides previstes seran suficients per evacuar la totalitat de les persones que hi pugui haver al sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
SE-5	0,80 m	160		
SE-8	1,90 m	380		
TOTAL		540 P		48 p

Per tant, les sortides previstes per evacuar els ocupants del sector seran suficients, on els recorreguts màxims d'evacuació seran inferiors als 50 metres.

Aplicació hipòtesi de bloqueig

Si bloquegem la sortida SE-8, per ser la situació més desfavorable, el total d'ocupants podran ser evacuats a través de les altres portes del sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
SE-5	0,80 m	160		
SE-8	1,90 m	BLOQUEJADA		
TOTAL		160 P		48 p

Per tant, en cas d'hipòtesis de bloqueig, la sortida SE-5 disposarà de suficient capacitat per evacuar la totalitat dels ocupants del sector.

Dimensionat de l'escala 2 (E-2)

Aquesta escala no protegida, amb sentit d'evacuació descendent, amb una amplada de 1,20 metres, segons la Secció SI-3 del DB-SI, d'acord amb la taula 4.2 *Capacitat d'evacuació de les escales en funció de la seva amplada*, es garanteix una capacitat d'evacuació de 192 persones. Per tant, tindrà suficient capacitat per evacuar la totalitat dels ocupants.

Dimensionat de l'escala 3 (E-3)

Aquesta escala no protegida, amb sentit d'evacuació descendent, amb una amplada de 1,50 metres, segons la Secció SI-3 del DB-SI, d'acord amb la taula 4.2 *Capacitat d'evacuació de les escales en funció de la seva amplada*, es garanteix una capacitat d'evacuació de 240 persones. Per tant, tindrà suficient capacitat per evacuar la totalitat dels ocupants.

- **Sector 2: Plantes pilot + sala servidors i distribuïdor + Instal·lacions planta fotovoltaica i conductes instal·lacions**

Planta baixa

Per l'evacuació d'aquest sector en planta baixa es disposarà de 3 sortides directes a l'exterior (SE) i d'una sortida a través d'una escala protegida que també acaba a l'espai exterior segur a través d'una doble porta.

- SE-1: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m
- SE-2: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m
- SE-3: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m
- EP-1 + SE-10: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m

Planta primera

Per l'evacuació d'aquest sector en planta primera es disposarà de 1 sortida interior que dona accés a una escala protegida i d'una sortida interior per canvi de sector (SI-1) a través d'un vestíbul d'independència.

- EP-1: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m
- SI-1: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m

Planta segona

Per l'evacuació d'aquest sector en planta segona es disposarà de 1 sortida interior que dona accés a una escala protegida.

- EP-1: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m

L'ocupació total teòrica d'aquest sector d'incendis és de 11 persones, que representa la totalitat dels ocupants del sector; per tant, les sortides previstes seran suficients per evacuar la totalitat de les persones que hi pugui haver al sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
Planta baixa				
SE-1	0,80 m	160		
SE-2	0,80 m	160		
SE-3	0,80 m	160		
SE-10	0,80 m	160		
Planta primera				
EP-1	0,80 m	160		
SI-1	0,80 m	160		
Planta segona				
EP-1	0,80 m	160		
TOTAL		1.120 P		11 p

El sector 2 és un sector de risc BAIX, per tant, d'acord amb l'apartat 6.3 del RSCIEI pot disposar de recorreguts d'evacuació amb una distància de 50 metres amb dues sortides alternatives. Per tant, les sortides previstes per evacuar els ocupants del sector seran suficients, on els recorreguts d'evacuació seran inferiors a 50 metres.

Aplicació hipòtesi de bloqueig

Si bloquegem la sortida SE-10, per ser la situació més desfavorable, el total d'ocupants han de poder ser evacuats a través de les altres portes del sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
Planta baixa				
SE-1	0,80 m	160		
SE-2	0,80 m	160		
SE-3	0,80 m	160		
SE-10	0,80 m	BLOQUEJADA		

Planta primera		
EP-1	0,80 m	160
SI-1	0,80 m	160
Planta segona		
EP-1	0,80 m	160
TOTAL		960 P
		11 p

Per tant, en cas d'hipòtesis de bloqueig, les sortides SE1, SE2, SE3, EP1 i SI1 disposaran de suficient capacitat per evacuar la totalitat dels ocupants del sector.

▪ **Sector 3: Planta pilot 1 i planta pilot 6 + instal·lacions planta fred**

Planta baixa

Aquest sector no disposarà de façanes i es podrà evacuar a través de les obertures que donen directes a l'espai exterior segur.

Planta segona

Per l'evacuació d'aquest sector en planta segona es disposarà d'una sortida a través d'una escala protegida (EP-1)

- EP-1: Porta peatonal amb amplada útil de 0,80 m

L'ocupació d'aquest espai serà puntual pel manteniment de les instal·lacions. Suposant el cas més desfavorable de 2 persones; la sortida prevista serà suficient per evacuar la totalitat de les persones.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
EP-1	0,80 m	160		
TOTAL		160 P		2 p

El sector 3 és un sector de risc MIG, per tant, d'acord amb l'apartat 6.3 del RSCIEI pot disposar d'un únic recorregut d'evacuació amb una distància de 25 metres. Per tant, la sortida prevista serà suficient, on els recorreguts d'evacuació serà inferiors als 25 metres.

▪ **Sector 4: Centre de transformació de baixa tensió propi**

Per l'evacuació d'aquest sector a planta baixa es disposarà d'una sortida directe a l'exterior (SE-11)

- SE-11: Porta peatonal amb amplada útil de 1,40 m

La ocupació total teòrica d'aquest sector d'incendis és de 2 treballadors; per tant, la sortida prevista serà suficient per evacuar la totalitat de les persones que hi pugui haver al sector.

Sortida	Amplada portes	Capacitat porta	evacuació	Ocupació teòrica
SE-1	1,40 m	280		

TOTAL

280 P

2 p

El sector 4 és un sector de risc BAIX; per tant, d'acord amb l'apartat 6.3 del RSCIEI pot disposar d'un recorregut d'evacuació amb una distància de 35 metres. Per tant, la sortida prevista per evacuar els ocupants del sector serà suficient, on el recorregut màxim d'evacuació serà inferior als 35 metres.

3.3.2.4.3.- Alçada d'evacuació

Zona d'aplicació RSCIEI

L'evacuació del sector de planta segona (ús industrial), en el cas més desfavorable, l'alçada màxima d'evacuació serà de 10,3 m respecte el nivell del terra.

Zona d'aplicació DB-SI

L'evacuació del sector de planta primera (ús administratiu), en el cas més desfavorable, l'alçada màxima d'evacuació serà de 3,6 m respecte el nivell del terra.

3.3.2.4.4.- Protecció de les escales

En el conjunt de l'establiment es disposarà de 3 escales d'evacuació, una de les quals serà protegida.

1) Escala d'aplicació RSCIEI

Escala protegida EP-1

Aquesta escala haurà de ser protegida pel fet que la seva alçada d'evacuació és superior a 10 metres (risc ALT).

L'escala protegida complirà les característiques següents:

- Serà un recinte destinat exclusivament a la circulació i compartimentat amb elements separadors EI120.
- Les portes d'accés a cada planta seran EI260-C5.
- La protecció al fum es realitzarà d'acord DB SI amb un sistema de ventilació natural mitjançant finestres practicables amb una superfície útil de ventilació de 1 m² a cada planta.

2) Escala d'aplicació DB-SI

Escala E-2

Aquesta escala d'evacuació descendent no haurà de ser protegida degut a que la seva alçada d'evacuació és < 14 m (ús administratiu).

Escala E-3

Aquesta escala d'evacuació descendent no haurà de ser protegida degut a que la seva alçada d'evacuació és < 14 m (ús administratiu).

3.3.2.5. Sistema d'evacuació de fums

Segons el Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi, en la secció 3 i concretament en el punt 8 (control del fum d'incendi), el sector número 1 (oficines i aules de formació

– ús administratiu) no li és d'aplicació haver de disposar d'un sistema d'evacuació de fums.

Segons el RSCIEI, en l'Annex II, punt 7.1 (ventilació i eliminació de fums i gasos de la combustió en edificis industrials), no hi ha cap dels sectors d'incendi previstos en els qual s'hagi de disposar d'un sistema d'evacuació de fums segons la norma UNE 23585.

No obstant, en els sectors d'ús industrial s'aplicaran els següents valors mínims de superfície aerodinàmica d'evacuació de fums, d'acord al punt 7.1 del RSCIEI:

Per activitats de producció

- *Estan situats en qualsevol planta sobre rasant i nivell de risc intrínsec alt o mig, a raó d'un mínim de superfície aerodinàmica de $0,5\text{m}^2/200\text{m}^2$ de superfície del sector o fracció.*

- Els sectors 2 i 4 són de risc baix; per tant, en funció del seu risc d'incendi no serà d'aplicació haver de disposar d'un sistema de control de fums.

- Sector 3

A continuació es justifica la superfície necessària que disposarà el sector pel sistema d'evacuació de fums. El resultat calculat segons el punt 7.1 del RSCIEI és superfície aerodinàmica, i per tant per calcular la superfície geomètrica es divideix el valor de superfície aerodinàmica per un factor de coeficient aerodinàmic, que a efectes de disseny es considera que és de 0,6 si no es disposa del valor aportat per al fabricant de l'equip.

Sector	Risc/ respecte rasant	ubicació	Superfície construïda sector	Superfície aerodinàmica evacuació fums requerida
PLANTA BAIXA				
Sector 3	MIG / Sobre rasant		399,68 m ²	(*)
PLANTA SEGONA				
Sector 3	MIG / Sobre rasant		144,67 m ²	0,5 m ²

(*) En l'àmbit de planta baixa, com que el sector no tindrà façanes i serà obert a l'exterior, no es considera necessari complir amb la ràtio de fums d'acord amb el punt anterior, així doncs, no es disposarà de cap sistema de control de fums.

Solució aportada

Taula aportació de fums

Sector	Sistema aportació aire net	Superfície geomètrica
PLANTA SEGONA		
3	1 porta peatonal (0'8 x 2'10m)	1,68 m ²

Taula extracció de fums

Sector	Nº finestres	Superfície geomètrica	Posició finestra
PLANTA SEGONA			
3	1ut	4000 x 500 mm	Obertura façana – finestra practicable

3.3.2.5.1.- Espai exterior segur

Totes les sortides d'edifici considerades per a l'evacuació donen a un espai exterior segur, ja que tots aquests espais es considera que:

- Permeten la dispersió dels ocupants en condicions de seguretat.
- Comuniquen amb espais oberts.
- Permeten una àmplia dissipació de calor, del fum i dels gasos produïts per l'incendi.

3.3.2.6. Instal·lacions de protecció activa contra incendis

Sistema automàtic de detecció

Segons l'Annex III del RSCIEI, tal com es detalla més concretament en el punt 3, es disposarà de sistemes de detecció automàtica d'incendi si:

- *Estan ubicats en edificis tipus C, quan el seu nivell de risc intrínsec és MIG i la seva superfície total construïda és de 3.000 m² o superior.*

D'acord amb la normativa citada anteriorment, en els sectors 2 i 4 (risc baix) no serà necessari disposar d'un sistema automàtic de detecció.

El sector 3 (risc mig) tampoc serà exigible disposar d'un sistema automàtic de detecció, ja que la seva superfície construïda és inferior als 3.000 m².

Tampoc és exigible la instal·lació de sistemes automàtics de detecció d'incendis al sector 1, ja que segons el Document Bàsic de Seguretat en cas d'incendi, a la Secció SI4, per un ús administratiu, només precisa de la instal·lació d'aquests equips els sectors que tenen una superfície construïda superior als 2.000 m²; per tant, no és exigible.

Sistema manual d'alarma

El sector 1, segons la Secció SI-4 del DB-SI, per un sector d'ús administratiu, no és exigible disposar d'un sistema manual d'alarma si la superfície construïda del sector no excedeix dels 1.000m². La superfície del sector proposat serà de 998,19 m², motiu pel qual no seria necessari haver de dotar el sector de polsadors d'alarma. No obstant per més seguretat de l'edifici aquest sector s'equiparà amb polsadors d'alarma.

En els sectors d'incendi 2, 3 i 4, d'ús industrial on és d'aplicació el RSCIEI, es disposarà de polsadors manuals d'alarma, de tal manera que es podrà arribar a algun polsador des de qualsevol punt del sector en menys de 25 metres, distribuïts tal i com s'indica en els plànols adjunts. Aquests polsadors es connectaran a la central d'alarma d'incendi.

Sistema de comunicació d'alarma

Ja que la suma de tots els sectors d'incendi és inferior als 10.000m² no és necessari disposar d'un sistema de comunicació d'alarma.

Sistema d'abastament d'aigua contra incendis

No es disposarà d'un sistema d'abastament d'aigua contra incendis, ja que no s'haurà de donar servei a cap equip de protecció contra incendis que requereixi aigua.

Hidrants

En funció de la configuració de l'establiment (tipus c), la superfície construïda i el risc intrínsec de cada sector, segons l'annex III del RSCIEI, concretament a la taula 3.1, en cap dels sectors d'incendi hi és d'aplicació la necessitat d'haver d'instal·lar un sistema d'hidrants.

- Els sectors 2 i 4 són de risc baix, i el sector 3 és de risc mig amb una superfície construïda inferior als 2.000 m²

Extintors

L'establiment disposarà d'extintors portàtils de pols polivalent i extintors de CO₂ a la zona de risc elèctric, distribuïts tal com es mostra en els plànols, de manera que el recorregut màxim des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'extintor no superi els 15 metres.

Determinació del tipus d'extintors

SECTOR	RISC INCENDI	TIPUS EXTINTOR	EFICÀCIA
1	DB-SI	POLS ABC	21A-113B
2	BAIX	POLS ABC CO ₂	21A-113B 89B
3	MIG	POLS ABC CO ₂	21A-113B 89B
4	BAIX	POLS ABC CO ₂	21A-113B 89B

Els extintors es col·locaran sobre suports fixats a paraments verticals o pilars de forma que la part superior de l'extintor quedi entre 80 cm i 120 cm del terra.

Boques d'incendi equipades

Segons l'Annex III del RSCIEI, tal i com es detalla més concretament en el punt 9, es disposarà de BIE's en els sectors d'incendi dels establiments industrials si:

- *Estan ubicats en edificis tipus C, quan el seu nivell de risc intrínsec és MIG i la seva superfície total construïda és de 1.000 m² o superior.*

D'acord amb la normativa citada anteriorment, en els sectors 2 i 4 (risc baix) no serà necessari disposar d'un sistema de boques d'incendi equipades.

Pel sector 3 (risc mig) tampoc serà exigible disposar de boques d'incendi, ja que la seva superfície és inferior als 1.000 m².

D'acord a la Secció 4 del DB-SI, per a un ús administratiu, serà necessari disposar de boques d'incendi equipades quan la superfície construïda del sector excedeixi de 2.000m². Degut a que la superfície del sector 1 és de 998,19 m², no serà exigible.

Tot i això, com a mesura complementaria a la instal·lació de producció d'hidrogen prevista

en un futur a PRIMA, s'instal·laran 4 BIE's a la zona exterior destinada a la producció d'hidrogen i 1 unitat a la Zona C semioberta com a mesura de seguretat addicional.

Columna seca

D'acord al RSCIEI i el DB-SI del CTE no es necessari disposarà de cap sistema de columna seca en aquest establiment.

Ruixadors automàtics d'aigua

Segons l'Annex III del RSCIEI, tal com es detalla més concretament en el punt 11, es disposarà d'un sistema de ruixadors automàtics d'aigua si:

- *Estan ubicats en edificis tipus C, quan el seu nivell de risc intrínsec és MIG i la seva superfície total construïda és de 3.500 m² o superior.*

D'acord amb la normativa citada anteriorment, en els sectors 2 i 4 (risc baix) no serà necessari disposar d'un sistema de ruixadors.

Pel sector 3 (risc mig) tampoc serà exigible disposar de ruixadors automàtics d'aigua, ja que la seva superfície és inferior als 3.500 m².

D'acord a la Secció 4 del DB-SI, per a un ús administratiu, no serà necessari disposar d'una instal·lació automàtica d'extinció

Sistema d'aigua polvoritzada

L'establiment no disposa de cap sector o àrea on sigui preceptiva la seva instal·lació d'acord a la normativa que regula la protecció contra incendis en activitats industrials sectorials o específiques de l'article 1 del RSCIEI, ni del DB-SI del Codi Tècnic.

Escuma física

L'establiment no disposa de cap sector o àrea on sigui preceptiva la seva instal·lació.

Extinció per pols

L'establiment no disposa de cap sector o àrea on sigui preceptiva la seva instal·lació.

Extinció per agents extintors gasosos

L'establiment no disposa de cap sector o àrea on sigui preceptiva la seva instal·lació.

Enllumenat d'emergència i senyalització

L'enllumenat d'emergència serà a base de blocs d'emergència i senyalització i de tubs fluorescents amb un kit de bateries autònomes per a la seva alimentació. L'enllumenat d'emergència es posarà automàticament en funcionament en cas que es produeixi una falla en l'enllumenat general del local o quan la tensió d'aquest baixi més del 70 % del seu valor nominal. El seu funcionament serà com a mínim d'una hora i estaran alimentats per bateries autònomes pròpies.

La ubicació dels diferents equips de protecció contra incendis queda detallada en els plànols corresponents.

MD 3.4 Seguretat d'utilització i accessibilitat

Les condicions de seguretat d'utilització i accessibilitat de l'edifici projectat compleixen les exigències bàsiques del CTE per tal de garantir l'ús de l'edifici en condicions segures i evitar, el màxim possible, els accidents i danys als usuaris, així com facilitar el seu accés i utilització de forma no discriminatòria, independent i segura a les persones amb discapacitat.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'utilització i accessibilitat DB SUA, així com al D. 209/2023 del Codi d'Accessibilitat de Catalunya.

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del SUA als quals es dona resposta des del disseny de l'edifici i que es recullen tots ells en les fitxes justificatives que s'adjunten al final d'aquest apartat.

SUA 1 Condicions per limitar el risc de caigudes

El paviment es classificarà segons el seu valor de resistència al lliscament, de manera que en funció del tipus d'espai tindrà la següent classe:

Tabla 1.2 Clase exigible a los suelos en función de su localización

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾ . Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Quan existeixi una diferència de cota major que 55cm es disposaran barreres de protecció. L'altura de la barrera de protecció es mesurarà verticalment des del nivell del paviment fins al límit superior de la barrera i es defineix a la figura 3.1. En el cas de les escales, des de la línia d'inclinació definida pels vèrtexs dels graons.

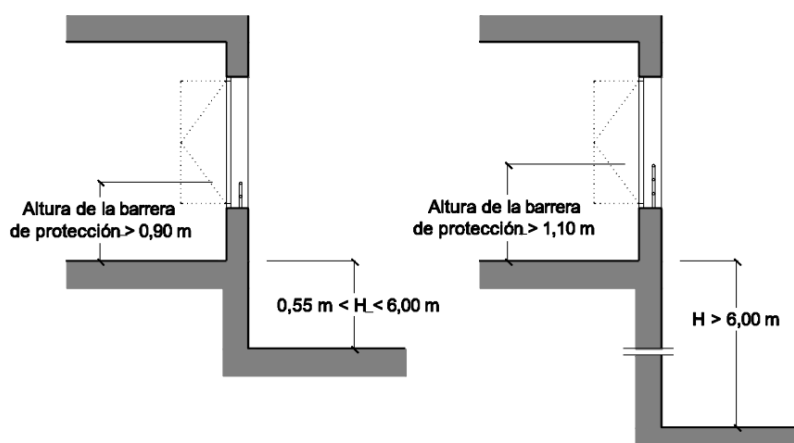


Figura 3.1 Barreras de protección en ventanas

Aquestes barreres tindran una resistència i una rigidesa definides al Document Bàsic SE-AE:

Habitatges	A1	0,80 kN/m
Trasters	A2	0,80 kN/m
Cobertes transitables només privadament	F	1,60 kN/m
Cobertes transitables només per a conservació	G1	0,80 kN/m

Les barreres de protecció tindran les següents característiques:

- No podran ser fàcilment escalables: Entre els 30cm i els 50cm del nivell del paviment (o sobre la línia d'inclinació de l'escala) no hi haurà punts de suport, ni sortints sensiblement horitzontals amb més de 5cm de sortint. Entre els 50cm i els 80cm no hi haurà sortints que tinguin una superfície sensiblement horitzontal de més de 15cm de fons.
- No tindran obertures que puguin ser travessades per una esfera de 10cm de diàmetre, a excepció de les obertures triangulars que formen els graons amb el límit inferior de la barana, sempre que la distància entre aquest límit i la línia d'inclinació no excedeixi dels 5cm.

Escales d'ús general:

- 100cm d'amplada de tram mínima.
- Contrapetja màxima de 18,5 cm i estesa mínima de 28 cm.
- Tindran barana als seus costats oberts.

SUA 2 Condicions per limitar el risc d'impacte o d'atrapament

A totes les zones de l'edifici es contemplen els elements fixos i practicables susceptibles de produir impactes i aquells elements fràgils susceptibles de rebre'ls –els quals garantiran el nivell de risc d'impacte que els hi és d'aplicació i que es detallaran a la memòria constructiva que s'inclourà al projecte executiu. També es considera, la protecció a enganxades amb elements d'obertures i tancaments automàtics.

Altura lliure de pas mínima en zones de circulació	2,10 m
Altura lliure de pas mínima en portes	2,00 m

Els vidres de les àrees amb risc d'impacte (figura 1.2) que no tinguin barrera de protecció tindran una classificació de prestacions X(Y)Z segons la taula següent (a excepció d'aquells vidres de dimensions superiors a 30cm).

Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota

Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro		
	X	Y	Z
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

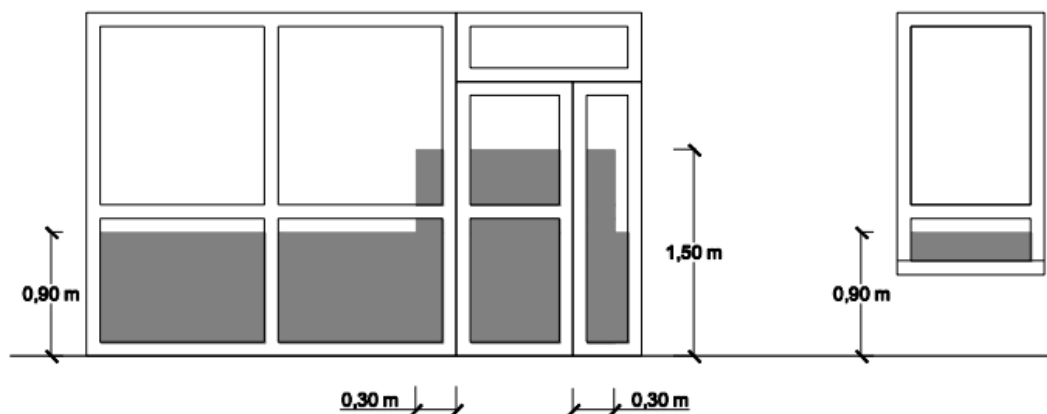


Figura 1.2 Identificación de áreas con riesgo de impacto

Per tal d'evitar el risc d'atrapament:

- Els elements d'obertura i tancament automàtics disposaran de dispositius de protecció adequats al tipus d'accionament i compliran amb les especificacions tècniques pròpies.
- En portes correderes d'accionament manual (inclosos mecanismes d'obertura i tancament) es deixarà una distància lliure mínima de 20cm.

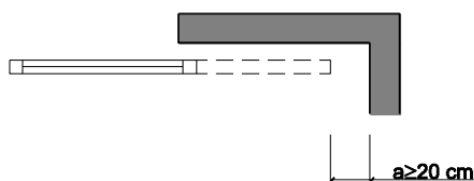


Figura 2.1 Holgura para evitar atrapamientos

SUA 3 Condicions per limitar el risc d'immobilització

Quan les portes d'un recinte tinguin dispositiu per bloquejar-lo des de l'interior i les persones puguin quedar accidentalment atrapades dins d'aquest, hi haurà algun sistema de desbloqueig de les portes des de l'exterior del recinte.

En zones d'ús públic, els lavabos accessibles i les cabines de vestuaris accessibles disposaran d'un dispositiu a l'interior fàcilment accessible, mitjançant el qual es transmeti una trucada d'assistència perceptible des d'un punt de control i que permeti a l'usuari verificar que la trucada ha estat rebuda o perceptible des d'un pas freqüent de persones.

SUA 4 Condicions per limitar el risc causat per il·luminació inadequada

L'enllumenat proporcionarà una il·luminància mínima de 100 lux en zones interiors i de 20 lux en zones exteriors, mesurada a nivell del paviment.

Es disposa d'enllumenat d'emergència en els recorregut d'evacuació, des de l'origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur.

SUA 5 Seguretat per alta ocupació

Aquesta exigència bàsica no és aplicable per edificis d'aquesta naturalesa, només ho és a edificis previstos per a més de 3000 espectadors drets.

SUA 6 Seguretat enfront del risc d'ofegament

Aquesta exigència bàsica no és aplicable per edificis d'aquesta naturalesa, només ho és per a piscines d'ús col·lectiu.

SUA 7 Condicions per limitar el risc causat per vehicles en moviment

L'aparcament disposa d'espai d'accés i espera en la seva incorporació a l'exterior en les condicions de seguretat fixades.

Es senyalitzarà el sentit de circulació i les sortides, la velocitat màxima (20km/h) i les zones de trànsit i pas de vianants, a les vies o rampes de circulació.

SUA 8 Condicions per limitar el risc causat per l'acció del llamp

En la fitxa de compliment del requeriment de seguretat enfront del risc de llamps es justifica el compliment d'aquesta exigència.

SUA 9 Condicions d'accessibilitat

Amb la finalitat de facilitar l'accés i la utilització no discriminatòria, independent i segura dels edificis a les persones amb diversitat funcional, es compliran les condicions funcionals i de dotació d'elements accessibles.

Pel que fa a l'accessibilitat des de l'exterior de l'edifici, la parcel·la disposarà almenys d'un itinerari accessible, que comuniqui una entrada principal a l'edifici.

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat MD 3.1.2 d'aquesta memòria (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat).

MD 3.5 Salubritat

L'edifici projectat dona resposta a les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció contra la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials.

A continuació es desenvolupen les exigències que afecten al conjunt de l'edifici.

HS1 Protecció contra la humitat

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció contra la humitat.

Els seus sistemes s'han dissenyat d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els següents paràmetres de l'edifici que condicionen la quantificació de l'exigència:

Pel que fa al disseny de les façanes:

- grau d'exposició al vent: zona eòlica C (*igual a tot Catalunya*)
- zona pluviomètrica III
- l'altura de coronament de l'edifici inferior a 16m, en un entorn poc ventós.

El que suposa un grau d'impermeabilitat 3.

Per al disseny de murs i terres:

- el terreny té un coeficient de permeabilitat K entre 10^{-5} m/s i 10^{-9} m/s.

El que suposa un grau d'impermeabilitat 1 per als terres i murs en contacte amb el terreny.

El control del risc de condensacions queda recollit i justificat en la fitxa de compliment del DB HE 1.

HS2 Recollida i evacuació de residus

Aquesta secció no és d'aplicació donat que no es tracta d'un edifici d'habitatges. Per edificis d'aquesta naturalesa, la justificació de les exigències bàsiques es realitzarà mitjançant estudi específic adoptant criteris anàlegs als establerts per aquesta secció.

El projecte preveu un recinte específic per a la recollida de residus, col·locat a l'interior de la parcel·la, delimitat perimetralment, amb accés controlat i coberta.

HS3 Qualitat de l'aire interior

Aquesta secció no és d'aplicació donat que no es tracta d'un edifici d'habitatges. Per edificis d'aquesta naturalesa, la justificació de les exigències bàsiques es realitzarà mitjançant el RITE.

Per tal de complir les exigències del RITE en l'apartat IT 1.1.4.1.2 "Temperatura operativa i humitat relativa" en matèria de benestar i higiene, s'utilitzen les condicions interiors de disseny de la següent taula:

Taula 1.4.1.1 Condicions interiors de disseny		
Estació	Temperatura operativa °C	Humitat relativa %
Estiu	23...25	45...60
Hivern	21...23	40...50

Pels valors de la taula anterior, cal tenir en compte que s'han considerat persones amb activitat metabòlica sedentària d'1,2 met, amb un nivell de vestimenta de 0,5 clo a l'estiu i 1 clo a l'hivern i amb una comoditat tèrmica PPD d'entre 10 i 15%. Per tant, s'han adaptat els valors de la taula segons els càlculs de la norma UNE-EN ISO 7730 considerant les activitats que es faran a l'edifici PRIMA.

HS4 Subministrament d'aigua

L'edifici disposarà dels medis adequats pel subministrament d'aigua i equipament higiènic d'acord amb el DB HS 4.

Pel que fa a la instal·lació d'aigua, complirà el requeriment de garantir la qualitat de l'aigua, disposarà d'un sistema de protecció contra retorns, i garantirà les condicions de subministrament requerides als punts de consum. Pel que fa al requeriment d'estalvi d'aigua les cambres humides les aixetes dels rentamans i les cisternes dels inodors disposaran de dispositius d'estalvi d'aigua.

Es garantirà el caudal mínim en funció del tipus d'aparell:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinaros con grifo temporizado	0,15	-
Urinaros con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Als punts de consum, la pressió mínima serà de 100kPa per a aixetes comunes i 150kPa per a fluxors i escalfadors. La pressió en qualsevol punt de consum no serà superior als 500kPa i la temperatura d'ACS als punts de consum estarà entre els 50°C i els 65°C.

HS5 Evacuació d'aigües

Les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals i pluvials, compliran les condicions de dissenys, dimensionats, execució i materials previstos al DB HS 5 i també els paràmetres del article 3 del Decret d'Ecoeficiència 21/2006.

Els requeriments que fan referència a les propietats de la instal·lació, i als quals es donarà compliment, són els següents:

- Objecte: la instal·lació únicament evacuarà aigües residuals i pluvials
- S'utilitzaran tancaments hidràulics per evitar el pas d'aires mefítics als locals ocupats.
- Es disposarà d'un sistema de ventilació per evacuar gasos mefítics
- El traçat de les canonades serà senzill, amb pendents i recorreguts adequats per a l'evacuació, evitant la retenció d'aigües a l'interior.
- Els diàmetres de les canonades seran els adients per als cabals previsibles

- Les xarxes de canonades es dissenyaran per facilitar-ne el manteniment

HS6 Protecció davant a l'exposició del radó

Aquesta secció és d'aplicació donat que el projecte es troba al municipi de Gurb, inclòs a l'annex B dins la zona 1 i es tracta d'un edifici de nova construcció.

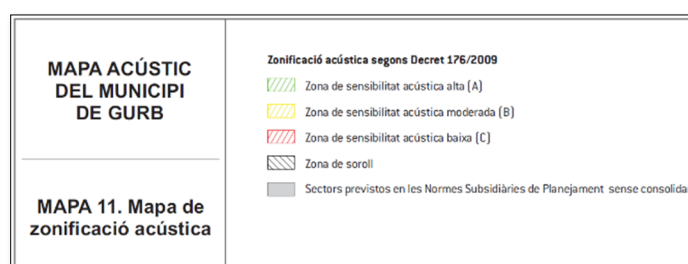
Es disposarà d'una barrera de protecció entre el terreny i els locals habitables de l'habitatge, que limiti el pas de gasos provinents del terreny, donat que la solució constructiva de l'edifici no contempla un forjat sanitari ventilat, sinó que la solera està en contacte directe amb el terreny.

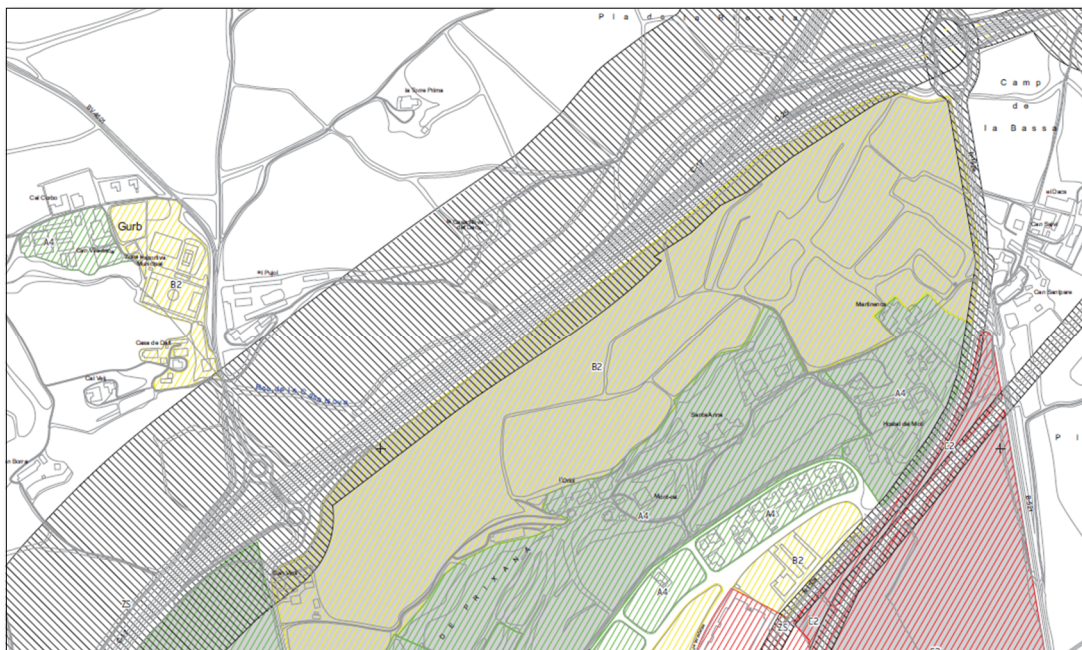
La barrera de protecció serà tipus làmina i tindrà un coeficient de difusió al radó menor que $10^{-11} \text{ m}^2/\text{s}$ i 2mm mínim de gruix. Assegurarà la continuïtat segellant juntes i trobaments, no presentarà fissures i tindrà una durabilitat adequada a la vida útil de l'edifici.

MD 3.6 Protecció contra el soroll

El 24 d'octubre de 2007 va entrar en vigor el Reial Decret 1371/2007 on s'aprova el document bàsic de Protecció enfront del soroll (DB-HR), per protegir els ocupants dels edificis de les molèsties que ocasionen la transmissió del soroll i les vibracions dels recintes adjacents.

El Decret 176/2009, de 10 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei 16/2002, de 28 de juny, de protecció contra la contaminació acústica, i se n'adapten els annexos, estableix com a objectiu de qualitat acústica del territori la no superació dels valors límit d'immissió que estableixen les taules de l'annex A del mateix Decret. Segons el mapa de capacitat acústica del municipi de Gurb, la parcel·la on s'ubicarà l'activitat és una zona de sensibilitat **acústica moderada B2**.





Mapa de capacitat acústica del municipi de Gurb.

Els tancaments en contacte amb l'exterior es dissenyen d'acord al DB HR per tal de garantir l'aïllament a soroll exterior corresponent als valors de l'índex de soroll dia L_d que es defineixen a continuació:

L'edifici es troba dins la zona B2, de sensibilitat acústica moderada i L_{Ar} menor de 60dBA, d'acord al mapa de capacitat acústica del municipi.

MD 3.7 Estalvi d'energia

Aquest document bàsic té l'objectiu establir les regles i procediments que permetin complir les exigències bàsiques per a l'estalvi energètic amb l'ús racional de l'energia necessària per a la utilització dels edificis, reduint a límits sostenibles el seu consum i aconseguir així que una part d'aquest consum procedeixi de fonts d'energia renovables.

ZONA CLIMÀTICA
ÚS DE L'EDIFICI

D1
Administratiu/oficines (cos A)
Investigació (cos B i C)

HE0 Limitació del consum energètic

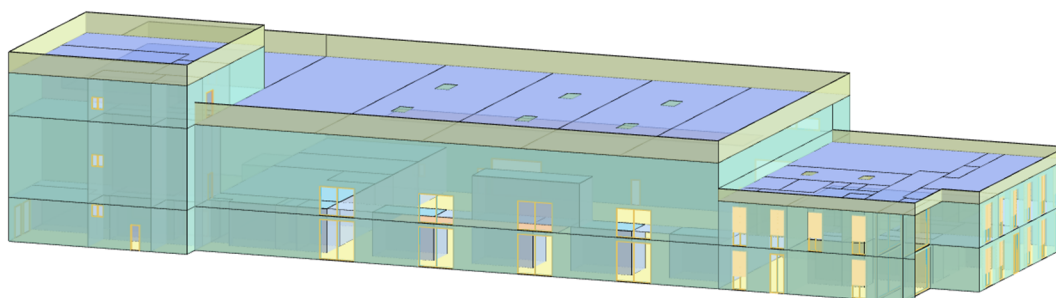
El consum energètic de l'edifici es limitarà en funció de la zona climàtica d'hivern del municipi on es situa, de l'ús de l'edifici i, en el cas d'edificis existents, de l'abast de la intervenció. El compliment de l'exigència es justifica mitjançant l'eina homologada TeKton3D amb motor de càlcul EnergyPlusTM. L'informe de resultats del programa s'adjunta com a document annex a aquesta memòria.

1. **Consum d'energia primària no renovable** inferior a 51,59 kWh/m²any.
2. **Consum d'energia primària total** inferior a 165,54 kWh/m²any.

$C_{ep,nren}$	2,20 kWh/m ² año	$C_{ep,nren,lim}$	51,59 kWh/m ² año	Sí cumple
$C_{ep,tot}$	39,50 kWh/m ² año	$C_{ep,tot,lim}$	165,54 kWh/m ² año	Sí cumple
% horas fuera consigna	0,00 %	% horas _{lim} fuera consigna	4,00 %	Sí cumple

$A_{útil}$ 1.135,43 m² C_{FI} 3,95 W/m²

$C_{ep,nr}$ Consumo de energía primaria no renovable del edificio
 $C_{enp,nren,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria no renovable según el apartado 3.1 de la sección HE0
 $C_{ep,tot}$ Consumo de energía primaria total del edificio
 $C_{ep,tot,lim}$ Valor límite para el consumo de energía primaria total según el apartado 3.2 de la sección HE0;
 $A_{útil}$ Superficie útil considerada para el cálculo de los indicadores de consumo (espacios habitables incluidos dentro de la envolvente térmica)
 CFI Carga interna media



HE1 Limitació de la demanda energètica

Per controlar la demanda energètica, l'edifici disposa d'una envoltant tèrmica que limita les necessitats d'energia primària per aconseguir el benestar tèrmic, en funció del règim d'estiu i d'hivern, de l'ús de l'edifici i, en el cas d'edificis existents, de l'abast de la intervenció. El compliment de l'exigència es justifica mitjançant l'eina homologada Tekton3D amb motor de càlcul EnergyPlusTM. L'informe de resultats del programa s'adjunta com a document annex a aquesta memòria.

1. **La transmitància tèrmica (U)** dels elements de l'envolupant serà inferior als valors de la taula següent.

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de transmitancia térmica, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno					
	α	A	B	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,70	0,56	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,50	0,44	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T) Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la envolvente térmica (U_{MD})	0,90	0,80	0,75	0,70	0,65	0,59
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_H)*	3,2	2,7	2,3	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%	5,7					

2. **El coeficient global de transmissió de calor a través de l'envolupant tèrmica (K)** no superarà els 0,62 W/m²K, donat que la compacitat de l'edifici és de 2,49m³/m².

K	0,35 W/(m ² ·K)	K_{lim}	0,62 W/(m ² ·K)	Si cumple
q_{sol,jul}	2,23 kWh/m ² mes	q_{sol,jul,lim}	4,00 kWh/m ² mes	Si cumple
n₅₀	-	n_{50,lim}	-	No aplica

V/A	2,49 m ³ /m ²		
V	4.470,66 m ³	V_{inf}	4.062,49 m ³
D_{cal}	12,00 kWh/m ² año	D_{ref}	4,53 kWh/m ² año

Tabla 3.1.1.b - HE1 Valor límite K_{lim} [W/m²K] para uso residencial privado

	Compacidad V/A [m ³ /m ²]	Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Edificios nuevos y ampliaciones	V/A ≤ 1	0,67	0,60	0,58	0,53	0,48	0,43
	V/A ≥ 4	0,86	0,80	0,77	0,72	0,67	0,62
Cambios de uso. Reformas en las que se renueve más del 25% de la superficie total de la envolvente térmica final del edificio	V/A ≤ 1	1,00	0,87	0,83	0,73	0,63	0,54
	V/A ≥ 4	1,07	0,94	0,90	0,81	0,70	0,62

Los valores límite de las compacidades intermedias (1<V/A<4) se obtienen por interpolación.

En el caso de ampliaciones los valores límite se aplicarán sólo en caso de que la superficie o el volumen construido se incrementen más del 10%.

3. **El coeficient de control solar (g)** de l'envolupant tèrmica serà de 4,00 kWh/m² com a màxim.

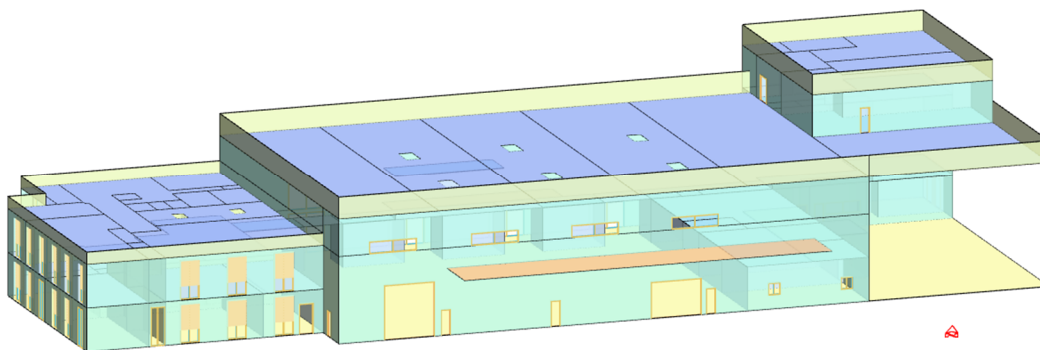
Tabla 3.1.2-HE1 Valor límite del parámetro de control solar, q_{sol,jul,lim} [kWh/m²-mes]

Uso	q _{sol,jul}
Residencial privado	2,00
Otros usos	4,00

4. **La permeabilitat a l'aire de les obertures** de l'envolupant tèrmica (Q₁₀₀) serà de 9 m³/h·m² com a màxim.
5. La transmitància tèrmica (U) de les particions interiors no superarà els límits de la taula següent:

Tabla 3.2 - HE1 Transmitancia térmica límite de particiones interiores, U_{lim} [W/m²K]

Tipo de elemento		Zona climática de invierno					
		α	A	B	C	D	E
Entre unidades del mismo uso	Particiones horizontales	1,90	1,80	1,55	1,35	1,20	1,00
	Particiones verticales	1,40	1,40	1,20	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso Entre unidades de uso y zonas comunes	Particiones horizontales y verticales	1,35	1,25	1,10	0,95	0,85	0,70



HE2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

L'edifici disposarà d'instal·lacions tèrmiques apropiades destinades a proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants, regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips. Aquesta exigència es desenvoluparà amb el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques als Edificis (RITE).

A la memòria constructiva d'aquest projecte executiu es detallen i especifiquen cada un dels sistemes instal·lats:

- **Geotèrmia.** L'edifici gaudirà d'una instal·lació de climatització basada en pous de captació geotèrmics i dues bombes de calor aigua-aigua centralitzades les quals treballaran contra aquests. El circuit primari de calor tindrà la possibilitat de reforçar-se amb l'energia sobrant que es pugui recuperar dels equips de la plataforma i d'elements equilibradors de suport. Des de la sala de climatització sortiran tres circuits per alimentar les corresponents unitats terminals de les oficines, les sales de control/fabricació i els aerotermos de les plantes pilot. Paral·lelament, la sala de conferències i les dues aules de formació utilitzaran un sistema descentralitzat basat en bombes de calor aigua-aire, les quals aniran connectades directament al circuit de baixa temperatura simulant una petita xarxa de districte. La font principal energètica d'aquest sistema serà l'electricitat, la qual una part provindrà de les diferents instal·lacions fotovoltaïques d'autoconsum repartides per la planta. Tot aquest sistema es supervisarà i controlarà des del sistema central de monitorització i control de PRIMA.
- **Xarxa 5G.** El centre comptarà amb una xarxa de fred i calor de cinquena generació que s'utilitzarà a nivell experimental, la qual quedarà interconnectada amb el circuit primari de geotèrmia de l'edifici. Aquesta xarxa tindrà un conjunt de pous geotèrmics i servirà per estudiar el comportament de la pròpia xarxa i dels equips de proves. Les xarxes urbanes clàssiques (3a/4a generació) disposen d'una producció centralitzada de calor i fred i una distribució a alta i baixa temperatura (70-90°C en calor i 0-5°C en fred). En canvi la xarxa experimental que es planteja no disposa d'una central de producció centralitzada, si no que la producció és independent pels diferents usos i el que es comparteix és un anell de baixa temperatura on es permet connectar diferents bombes de calor, equips i instal·lacions que necessitin cedir calor o fred. La xarxa operarà a baixes temperatures (15-25°C).
- **Recuperació de calor.** L'edifici tindrà la corresponent instal·lació de recuperació de calor per assegurar la correcta qualitat de l'aire possibilitant l'aprofitament de l'energia interior. A través de quatre recuperadors de calor

(oficines, sala de conferències, sales de control i sala de fabricació), l'aire interior viciat es renovarà amb aire de l'exterior prèviament tractat tèrmicament per garantir l'eficiència energètica de les instal·lacions.

- **Ventilació.** Les cambres higièniques i vestidors es ventilaran amb un sistema d'extractors i els corresponents conductes fins a l'exterior.

HE3 Eficiència energètica de les instal·lacions d'il·luminació

El projecte contempla la instal·lació d'il·luminació interior de l'edifici, l'enllumenat d'emergència i la il·luminació de les zones comunes, que són les úniques subjectes al compliment d'aquesta secció. El VEEI límit del cos d'oficines serà de 3,0 per a les sales de treball, de 4,0 per a les zones comunes, de 3,5 per a les aules i de 8,0 per a la sala d'actes i reunions.

HE4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'aigua calenta sanitària

Aquesta secció no és d'aplicació donat que es tracta d'un edifici de nova construcció amb una demanda d'ACS inferior a 100 l/d, calculada segons la taula de l'annex F.

Tabla c-Anejo F Demanda orientativa de ACS para usos distintos del residencial privado

Criterio de demanda	Litros/día·persona
Hospitales y clínicas	55
Ambulatorio y centro de salud	41
Hotel *****	69
Hotel ****	55
Hotel ***	41
Hotel/hostal **	34
Camping	21
Hostal/pensión *	28
Residencia	41
Centro penitenciario	28
Albergue	24
Vestuarios/Duchas colectivas	21
Escuela sin ducha	4
Escuela con ducha	21
Cuarteles	28
Fábricas y talleres	21
Oficinas	2
Gimnasios	21
Restaurantes	8
Cafeterías	1

	Llocs de treball	Demanda ACS/persona	Demanda ACS
ús administratiu	17	2 litres/dia	34 litres/dia
ús vestuaris	3	21 litres/dia	63 litres/dia
TOTAL			97 litres/dia

Segons indicacions de l'IREC, hi haurà 20 llocs de treball a l'edifici d'oficines, que seran d'ocupació alternativa amb el personal de les plantes pilot (edificis B i C). Això comporta que pel càlcul de la demanda total, només es comptabilitzin 20 usuaris: un usuari per a cada dutxa i els altres 17 a oficina.

Tot i que aquest apartat no és d'obligat compliment, el projecte contempla cobrir la major part de la demanda d'ACS amb energia renovable, per sobre del 60% establert per normativa. Per fer-ho, l'aigua calenta es produirà amb acumuladors elèctrics als diferents punts de consum, també per assegurar el compliment del RD 614/2024 el qual estableix els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi. Aquests es podran considerar com a fonts renovables gràcies al consum elèctric que provindrà del sistema fotovoltaic.

RER _{ACS;nrb}	97,10 %	RER _{ACS;nrb min}	0,00 %	Sí cumple
------------------------	---------	----------------------------	--------	-----------

Demanda ACS (*) 97,00 l/dia

RER_{ACS;nrb} Contribución de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS

RER_{ACS;nrb min} Contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables para el servicio de ACS

(*) Contabilizada a la temperatura de referencia de 60°C

(**) Esta comprobación puede no ser de aplicación en ampliaciones y reformas de edificios existentes con una demanda inicial de ACS de hasta 5000 l/dia en los que se incremente dicha demanda en menos del 50%

HE5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

Aquesta secció és d'aplicació en els següents casos:

- Edificis de nova construcció amb una superfície construïda superior als 1.000m² construïts.
- Ampliacions d'edificis existents amb un increment de superfície construïda superior als 1.000m².
- Edificis existents que es reformin íntegrament, o ens els que es produeixi un canvi d'ús total, quan es superin els 1.000m² de superfície construïda.

Es considera que la superfície construïda inclou la superfície de les zones destinades a aparcament a l'interior de l'edifici i exclou les zones exteriors comuns.

Donat que aquest projecte contempla la construcció d'un edifici amb una superfície construïda superior als 1.000m² construïts es disposarà de sistemes de generació d'energia procedent de fonts renovables per a ús propi o subministrament de xarxa.

La potència mínima a instal·lar (P_{min}) serà la menor que resulti del càlcul de P_1 i P_2 :

$$P_1 = F_{pr,el} \cdot S = 0,010 \cdot 3.737,46 = 37,37 \text{ kW}$$

$$P_2 = 0,1 (0,5 \cdot S_c - S_{oc}) = 0,1 (0,5 \cdot 2.049,77 - 0) = 102,49 \text{ kW}$$

Donat que $P_1 < P_2$; $P_{min} = P_1$; la potència mínima a instal·lar serà de **37,37 kW**.

Es dona compliment a aquest apartat donat que el projecte contempla una potència instal·lada de 464,78 kW, molt per sobre de la potència mínima a instal·lar, gràcies a la instal·lació de diferents sistemes d'energia solar fotovoltaica que optimitzen el potencial de l'edifici.

HE6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

Aquest apartat és d'obligat compliment sempre que l'edifici tingui una zona destinada a aparcament (ja sigui interior o exterior), en els següents supòsits:

- Edificis de nova construcció.
- Edificis existents, en els següents casos:

- Canvis d'ús característic de l'edifici
- Ampliacions, en aquells casos on s'incloguin intervencions en l'aparcament i s'incrementi més d'un 10% la superfície o volum construït de la unitat o unitats d'ús sobre les que s'intervinguí, i on la superfície útil ampliada sigui superior a 50m².
- Reformes que incloguin intervencions en l'aparcament i en les que es renovi més del 25% de la superfície total de l'envolupant tèrmica final de l'edifici.
- Intervencions en la instal·lació elèctrica de l'edifici que afectin a més del 50% de la potència instal·lada a l'edifici prèvia a la intervenció, per aquells casos en que l'aparcament es situï a l'interior de l'edifici, sempre que existeixi un dret per actuar a l'aparcament per part del promotor que realitza la intervenció.
- Intervenció en la instal·lació elèctrica de l'aparcament que afectin a més del 50% de la potència instal·lada a l'edifici prèvia a la intervenció.

Per tant, donat que es tracta d'un edifici de nova construcció, es disposarà d'una infraestructura mínima que possibiliti la recàrrega de vehicles elèctrics. Pel cas que ocupa PRIMA, al tractar-se d'un edifici d'ús diferent a residencial privat, s'instal·laran sistemes de conducció de cables que permetin el futur subministrament a estacions de recàrrega per a almenys el 20% de les places d'aparcament. A més, s'instal·larà una estació de recàrrega per cada 40 places d'aparcament o fracció. I en cas que els aparcaments disposin de places d'aparcament accessibles, segons s'estableix en el DB SUA, s'instal·larà una estació de recàrrega per cada 5 places d'aparcament accessibles. Aquesta instal·lació donarà compliment al REBT (ICT BT-52).

En aquest sentit, el centre gaudirà d'un total de 10 punts de recàrrega per a vehicles elèctrics ubicats a les zones d'aparcament, on 2 dels carregadors seran per a les places destinades a persones amb mobilitat reduïda. Destacar que l'edifici disposarà de punts de recàrrega per a vehicles basats en tres vectors energètics: electricitat, hidrogen i gasos renovables ubicats al hub de mobilitat.

MD 3.8 Altres requisits de l'edifici

Centre transformador elèctric propi

El CT estarà dotat de dos transformadors treballant en paral·lel, amb unes potències de 800 kVA cadascun. L'accés al CT serà còmode per tal de facilitar les tasques d'inspecció, manteniment i possibles modificacions en el futur. Es pretén que el centre transformador serveixi com a banc de proves per a totes aquestes transformacions i adaptacions, incloent noves tecnologies a desenvolupar. Els dos transformadors es connectaran de manera que, en cas que un d'ells no estigui en funcionament per tasques de manteniment, la xarxa continuï operativa, treballant amb la potència que li permeti el transformador que estigui operatiu.

Accés al servei de telecomunicacions

El projecte de l'edifici garanteix la previsió d'espais per a la implantació de les infraestructures de telecomunicacions d'acord amb el RD Llei 1/98 "Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación" (BOE 28/02/1998).

A causa del tipus d'activitat de R+D+i, l'edifici requereix d'una infraestructura de comunicacions robusta, adaptable i flexible. Hi haurà una sala d'accés limitat, la sala de servidors i equips informàtics, on es col·locaran els servidors i altres equips informàtics. També tindrà un subministrament elèctric garantit en cas d'una falla elèctrica. Una xarxa en forma d'arbre de fibra òptica LAN naixerà des d'aquesta sala i connectarà les diverses plantes. També connectarà oficines i sales de reunions, així com el hub de mobilitat, els camps experimentals i altres espais específics.

L'anella de comunicacions es distribuirà interiorment amb safates a través de la passarel·la que connecta les zones A i C. Això permetrà que els racks de comunicacions de cadascuna de les plantes pilot es connectin entre si. La comunicació entre els camps experimentals i les àrees d'assaig es durà a terme a través de canals enterrats. Cadascuna d'aquestes subxarxes serà independent a través de passarel·les, per a garantir la seguretat i evitar possibles afectacions dependents de l'activitat d'una planta pilot específica. Es consideraran els següents racks i subxarxes de comunicacions:

- PP2 → Rack subxarxa i sala de control
- PP3 → Rack subxarxa i sala de control
- PP4 → Rack subxarxa i sala de control
- PP5 → Rack subxarxa i sala de control
- PP6 → Rack subxarxa i sala de control
- Zona A → Oficines
- Exterior → Façana sus

Els nodes de la LAN òptica es col·locaran als racks mencionats, des d'on es cablejarà l'Ethernet de categoria 6 UTP a diversos punts de connexió i equips de comunicació sense fil. A més, és necessari comptar amb una xarxa Wi-Fi que brindi servei tant al personal intern del centre com als estudiants, visitants i start-ups.

Ecoeficiència

El projecte incorpora els criteris d'ecoeficiència obligatoris pel Decret 21/2006 de la Generalitat de Catalunya relatius a l'aigua, l'energia, els materials i sistemes constructius i els residus.

Cadascuna de les mesures adoptades es reflecteix en l'apartat de la Memòria Constructiva corresponent al sistema al qual es refereix (envolvent, instal·lacions, etc.) i, en alguns casos, també en els plànols i/o els amidaments. També s'incorpora, com a annex al projecte, el Pla de gestió dels residus de construcció que es generaran durant l'obra.

A més dels paràmetres obligatoris, s'han adoptat d'altres amb l'objecte de superar els 10 punts mínims establerts pel Decret, fent un total de **44 punts**. Als annexos a aquesta memòria s'ha incorporat una fitxa resum, justificativa del seu compliment.

Com a informació complementària a la de la fitxa, s'opta perquè la família de productes de la construcció de l'edifici que disposaran del Distintiu de garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya siguin les aixetes dels aparells sanitaris.

MCE. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA DE L'EDIFICI

MCE 1. TREBALLS PRÈVIS, REPLANTEIG GENERAL I ADEQUACIÓ DEL TERRENY

En el solar a edificar no hi ha cap mena de construcció ni instal·lació que calgui enderrocar o retirar ni es preveu l'existència d'elements enterrats. El clavegueram i la resta de xarxes de servei estan situades al carrer de l'Hostal. En conseqüència, no caldrà la realització de treballs previs especials.

Cal tenir en compte que el moviment de terres (excepte els propis de la fonamentació de l'edifici i de la urbanització) i el tancament de la parcel·la han estat objecte d'un projecte i d'una licitació independent i prèvia, pel que l'estat inicial de la parcel·la, previ a l'inici de l'execució de les obres descrites a aquest projecte és el que contempla el projecte amb llicència municipal d'obres atorgada segons expedient X2024000422 de l'Ajuntament de Gurb.

MCE 2. SUSTENTACIÓ DE L'EDIFICI

La cota de fonamentació de l'edifici és generalment la -0,40 m, referida a la cota +0,00 del projecte o el que és el mateix, la cota 494,28 topogràfica. Aquesta cota serà la -1,20 m per al fossat de l'ascensor i el muntacàrregues i la -1,00 m pels murs perimetrals de la sala d'actes del cos d'oficines. Aquesta fonamentació es recolzarà a la capa del sòl natural anomenada nivell 2, formada per roques (margues i limolites compactes grises).

D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a C-1 / T-1.

Com a paràmetres de càlcul s'han utilitzat els que l'estudi geotècnic - realitzat per LOSTEC (geòlega Myriam Serra i Serra amb número de col·legiada 4.758)- que s'atribueixen al nivell 2 i que són els següents:

Nivell 2			
Litologia	Margues i lutites amb algun nivell gresos		
Estratigrafia	Substrat resistent. Eocè		
Gruix (m)	> 50		
Número de Borros, N_b	Rebuig en materials sans		
Coefficient de balast, K_{30} (kg/cm ³)*	30-500		
Coefficient de permeabilitat, K_z (m/s)**	< 10 ⁻¹¹		
Excavabilitat	Baixa a inexcavable		
Laboratori			
	Límits d'Atterberg	L_L : 31,6	I_P : 12,1
	Sulfats (mg/kg)	53,23	

*Segons CTE: taula D.29 Valors orientatius del coeficient de balast, K_{30}

**Segons CTE :taula D.28. Valors orientatius del coeficient de Permeabilitat

***Segons CTE: taula D.27. Propietats bàsiques dels sòls

Fonamentació superficial al semiprofunda amb sabates i pous, implantats al nivell 2

De forma conservadora es pot adoptar la següent càrrega admissible (amb un factor de seguretat $F \geq 3$ inclòs): $q_{adm} = 6,0 \text{ kp/cm}^2$. Donat que el substrat rocós (Nivell 2) està constituït per un massís rocós de gran resistència, els assentaments previsibles es poden considerar menyspreables.

Hidrogeologia:

Tot i que no s'ha detectat presència d'aigua en els sòls en el moment de les investigacions, l'augment de la humitat al punt d'assaig més llarg, P-3, fan pensar que durant el transcurs de les obres és possible l'aparició del nivell freàtic.

En cas d'interceptació del nivell freàtic en el moment d'obertura de fonamentacions es recomana prendre'n una mostra i analitzar-la el més aviat possible per tal de determinar-ne la possible agressivitat vers al formigó.

Sismicitat de la zona:

D'acord amb l'annex 1 de la "Norma de Construcció Sismorresistente NCSE-02" l'acceleració bàsica a considerar al terme municipal de Gurb és de:

$a_b = 0,06 \text{ g}$ amb un coeficient de contribució (k) igual a 1,0.

Pel que fa als diferents tipus de terrenys presents al subsol de la parcel·la estudiada se'ls pot atribuir els següents coeficients:

NIVELL GEOTÈCNIC	NO (Sòl orgànic)	N1 (Dipòsit al·luvial)	N2 (Substrat resistent)
TIPUS DE TERRENY	IV	III	I
GRUIX	0,20 - 0,30m	0,20 - 7,80 m	>50 m
COEFICIENT DE SÒL, C	2,0	1,6	1,0

Agressivitat del medi al formigó:

Les mostres analitzades van resultar ser no agressives vers els elements de formigó segons el Codi Estructural (Reial Decret 470/2021). Per tal d'avaluar l'agressivitat del sòl vers el formigó s'analitza el seu contingut en sulfats. El grau d'agressivitat del sòl pot ser estimat d'acord a la següent taula:

Agressivitat del sòl vers el formigó	Sòl no agressiu	Sòl dèbilment agressiu	Sòl mitjanament agressiu	Sòl fortament agressiu
Contingut en sulfats (mg/Kg)	< 2000	2000 - 3000	3000 - 12000	> 12000

La mostra del nivell 2 estudiada per l'estudi geotècnic determina 53,23 mg/kg, pel que el sòl no es considera agressiu vers el formigó.

Ripabilitat i excavació:

D'acord amb les investigacions realitzades el vessant natural està format sòls orgànics (argiles llimoses amb sorres i gravetes) sobreposat als sòls naturals (argiles llimoses a llims argilosos) i aquests sobre el substrat resistent eocè (margues compactes grises).

Per al càlcul d'empenta de terres sobre contencions es poden adoptar, de forma conservadora, els següents paràmetres de càlcul:

Nivell geotècnic	Nivell 1 (Dipòsit al·luvial)	Nivell 2 (Substrat resistent)
Angle de fregament intern, ϕ	10,8 °	45°
Cohesió, c	0,36 kp/cm ²	4,5 kp/cm ²
Densitat, γ	1,95 g/cm ³	2,6 kp/cm ²

Donades les característiques del terreny investigat i els gruixos estimats per a cada nivell es recomana a la direcció tècnica d'obra que projecti les contencions necessàries en funció dels paràmetres facilitats a fi i efecte d'evitar possibles inestabilitats.

Es recomana no adoptar talussos provisionals en sòls naturals amb pendent superior a 1:7 (H:V) sense preveure mesures de contenció. Igualment s'aconsella extremar la vigilància dels talussos oberts, especialment a coronació i reduir el seu angle a pendents de 1:5 (H:V o menors) davant la detecció de signes d'inestabilitat.

Per talussos en roca es recomana no adoptar pendents superior a 1:7 (H:V) sense preveure mesures de contenció. Igualment s'aconsella extremar la vigilància dels talussos oberts, especialment a coronació i reduir el seu angle a pendents de 1:5 (H:V o menors) davant la detecció de signes d'inestabilitat.

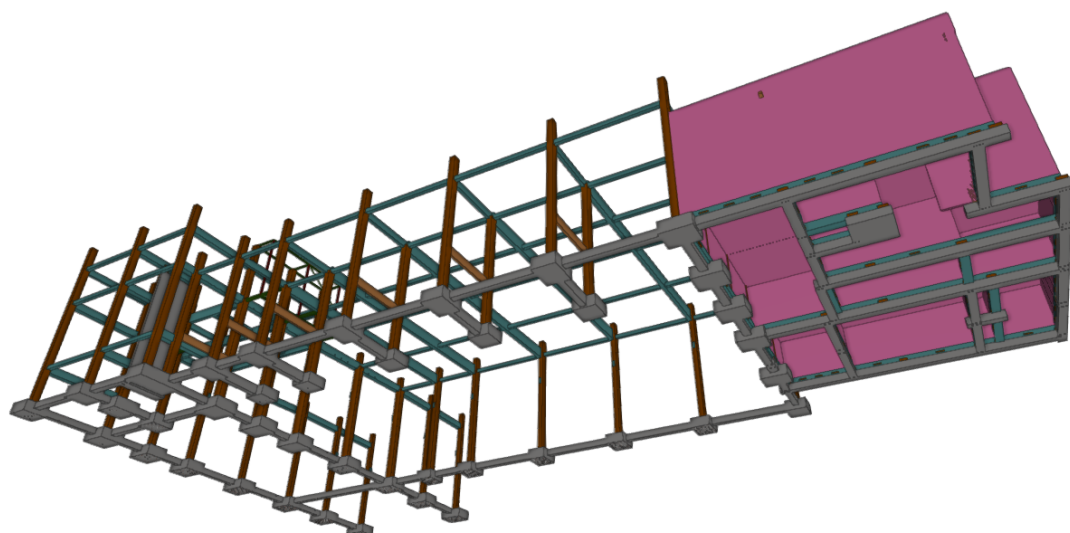
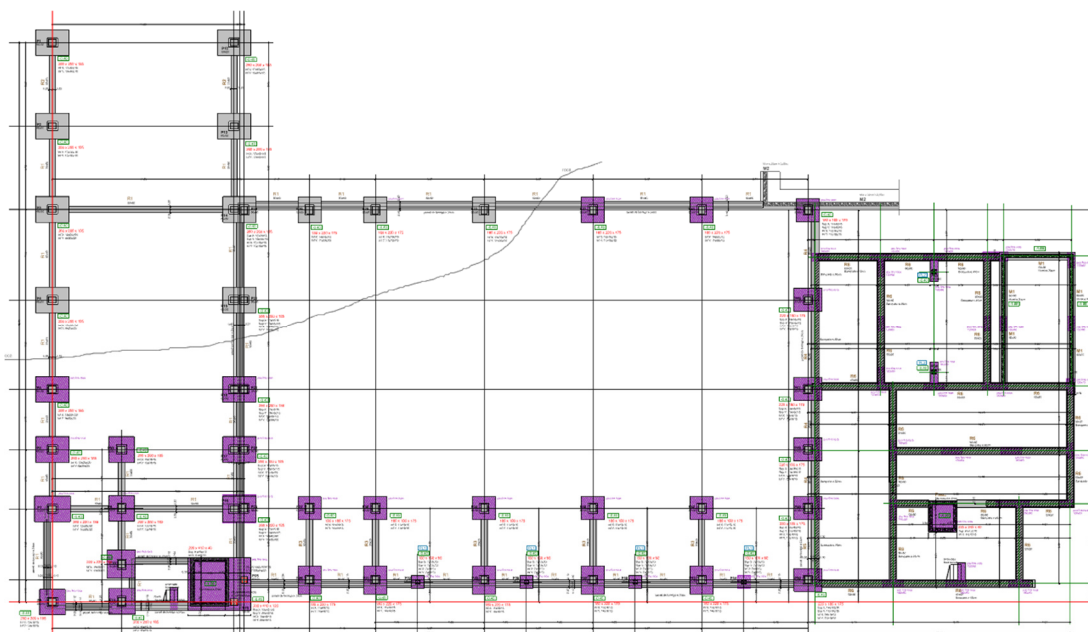
MCE 3. SISTEMA ESTRUCTURAL

MCE 3.1 Fonaments

Descripció

La fonamentació de la nau serà superficial i es farà amb sabates i pous implantats al nivell 2. La cota de fonamentació serà la -0,40 m, referida a la cota +0,00 del projecte o el que és el mateix, la cota 494,28 topogràfica. Aquesta cota serà la -1,20 m per al fossat de l'ascensor i el muntacàrregues i la -1,00 m pels murs perimetrals de la sala d'actes del cos d'oficines.

En aquest projecte no es preveuen excavacions ni reblerts que no siguin els propis de la fonamentació de l'edifici i l'execució de les soleres.



Previsió de possibles interaccions amb edificis o serveis veïns

Pel que fa als condicionants de les edificacions veïnes, la distància on es troben és massa gran per tenir-les en compte.

Aquesta hipòtesis es comprovarà a l'inici de l'obra, abans de l'excavació generalitzada del solar i s'executaran les cales necessàries, supervisades per part de la Direcció Facultativa, per tal de valorar els condicionants derivats de les edificacions i serveis limítrofs al solar. De la valoració d'aquests condicionants se'n derivaran les oportunes mesures per adequar el procés constructiu i, si és el cas, les característiques de la fonamentació projectada per minimitzar les possibles interaccions.

Dimensionat

Pel dimensionat dels fonaments s'han considerat les reaccions obtingudes en els nusos corresponents segons el procés de càlcul general de l'estructura que se s'explica en aquest apartat. A més s'han tingut en compte les càrregues directament aplicades sobre les bigues de traves i les bigues centradores.

Pel càlcul de l'estructura s'ha utilitzat el programa informàtic CYPE METAL de l'empresa CYPE INGENIEROS. Les dades del terreny que s'han entrat corresponen a les obtingudes a l'estudi geotècnic. La geometria i posició de les fonamentacions són les necessàries pel tipus d'estructura de l'edifici, i s'han dimensionat i armat en base a les sol·licitacions que ha calculat el programa. No s'han considerat simplificacions a l'hora de definir la fonamentació a calcular.

Pel càlcul i dimensionat de la fonamentació s'ha tingut en compte la seva adequació a la norma sismoresistent NCSR-02.

Recobriments mínims per durabilitat i resistència al foc

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient, i segons la classificació d'exposició ambiental de l'estructura en el CE Codi Estructural, la fonamentació en un terreny no agressiu i sense presència d'aigua té una classe general d'exposició: XC2, sense cap classe d'exposició específica.

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Caracterització dels materials

El formigó dels elements de fonamentació i contenció, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient de l'estructura i amb el càlcul estructural, serà:

- Formigó Sabates: HA-25/F/20/XC2
- Formigó Elements contacte aire exterior i pluja: HA-30/F/20/XC4
- Formigó forjats: HA-25/F/10/XC2
- nivell de control: estadístic
- L'acer d'armar serà:
 - barres corrugades: B500S
 - malles electrosoldades: B500T

Coeficients parcials de seguretat dels materials per Estats Límit Últims		
Situació de projecte	Formigó γ_c	Acer d'armar γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Per als Estats Límit de Servei els coeficients parcials de seguretat del formigó i l'acer tenen el valor igual a la unitat.

MCE 3.2 Estructura

Descripció

L'edifici consta de dues parts estructuralment independents: l'edifici d'oficines que té una estructura de panells de fusta contra laminada (CLT) i l'edifici de la nau que és d'estructura prefabricada de formigó, amb reforços puntuals d'estructura metàl·lica.

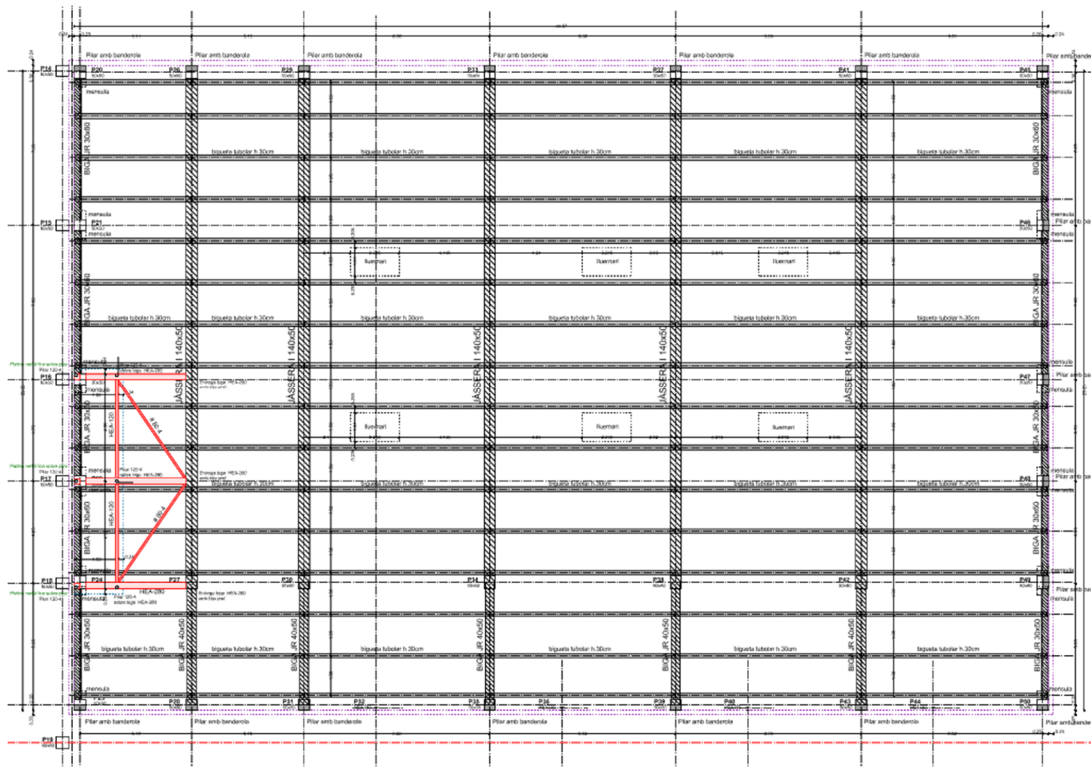
Aquest projecte s'ha redactat de manera que el càlcul i el disseny de l'estructura de fusta s'ha fet a través d'un projecte extern, que s'ha inclòs com a projecte complementari al document 4 d'aquest projecte. Així doncs, tota la informació al respecte es troba al projecte annex, aquesta memòria es limitarà a descriure les seves característiques principals.

Pel que fa a la resta de l'edifici, la nau industrial consta de dos volums: el cos B i el cos C. Tots dos seran d'estructura prefabricada de formigó.

El **cos B** té una secció rectangular i consta d'un sol volum de planta baixa (amb una passarel·la interior d'estructura independent de fusta) de 10,25 m d'altura lliure en el punt més baix de la coberta.

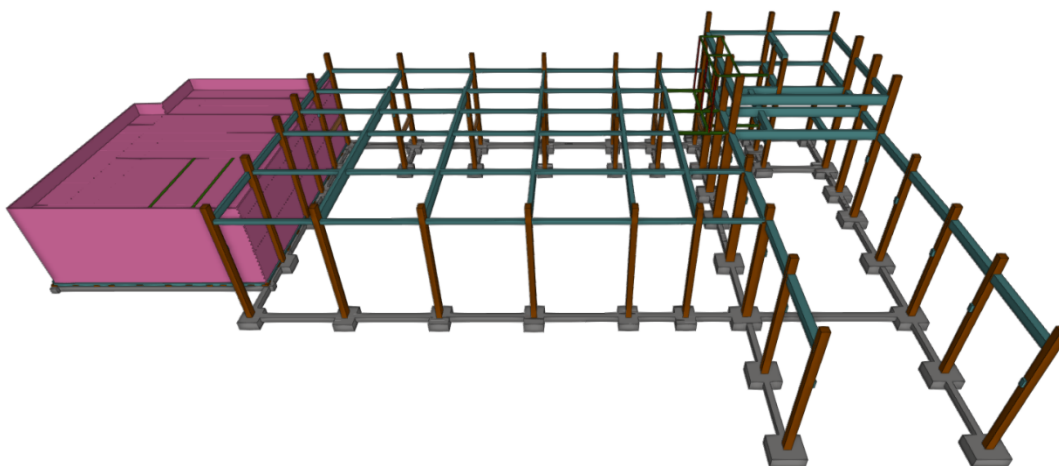
S'ha previst que l'estructura vertical d'aquest cos sigui amb pilars prefabricats de formigó de secció 50x50 cm i 50x60 cm excepte algun pilar de la façana nord, on seran amb pilars metàl·lics tipus HEA180. L'estructura vertical situada al perímetre de la pell de l'edifici també estarà dimensionada pel recolzament dels panells de tancament de formigó prefabricat. Per altra banda, cal tenir en compte la instal·lació per a l'hissat de càrregues, que requerirà preveure que la biga carril necessita que els pilars per on transcorre el pont grua tinguin unes mènsules de recolzament.

L'estructura de la coberta -tipus deck- serà mitjançant jàsseres inclinades I 140x50 cm i biguetes tubulars cada 1,90 m.



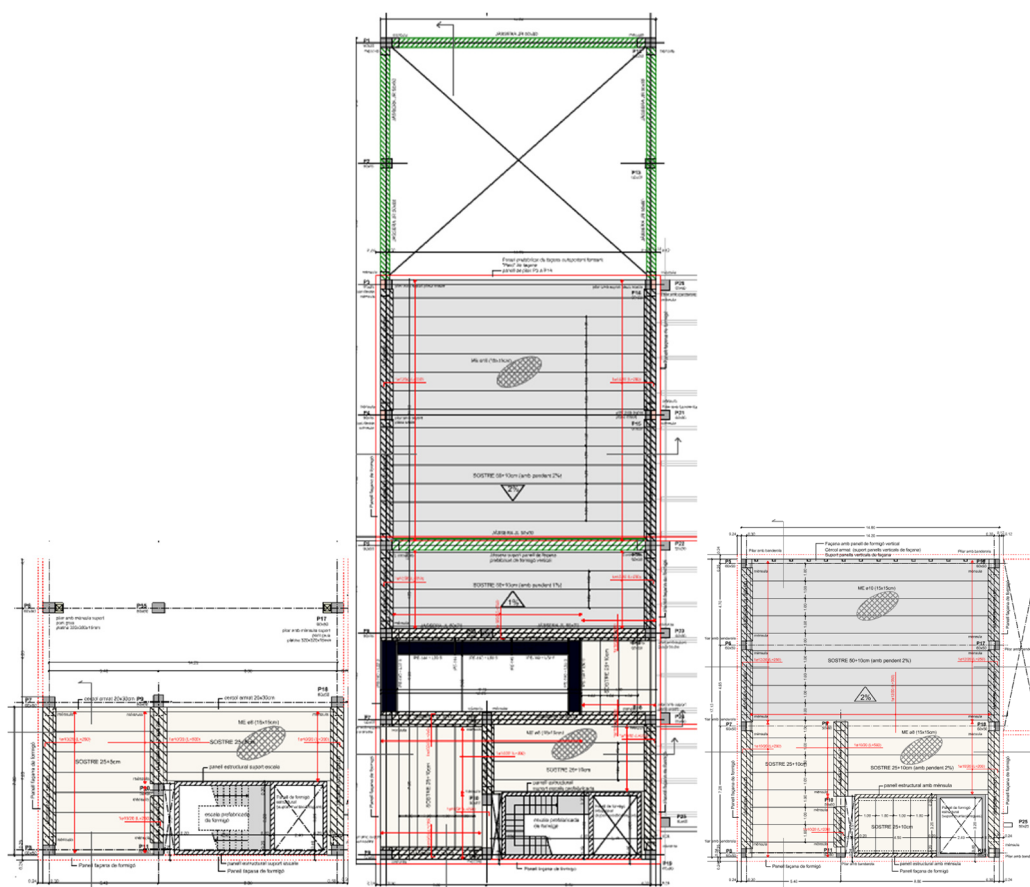
El cos C té una secció rectangular i consta, en part, d'un sol volum de planta baixa (amb una passarel·la interior d'estructura independent de fusta) de 9,75 m d'altura lliure en el punt més baix de la coberta, situat a l'extrem sud est de l'edifici i, en part d'un volum de planta baixa i dues plantes pis de 10,35 m d'altura lliure en el punt més baix de la coberta, situat a l'extrem nord est de l'edifici.

S'ha previst que l'estructura vertical d'aquest cos sigui amb pilars prefabricats de formigó de secció 50x60 cm. L'estructura vertical situada al perímetre de la pell de l'edifici també estarà dimensionada pel recolzament dels panells de tancament de formigó prefabricat. Per altra banda, cal tenir en compte la instal·lació per a l'hissat de càrregues, que requerirà preveure que la biga carril necessita que els pilars per on transcorre el pont grua tinguin unes mènsules de recolzament.



Els sostres de totes les plantes (sostre de planta baixa i de planta primera, així com el sostre de planta segona -coberta-) es farà amb jàsseres T i L i plaques alveolars predimensionades segons les sobre càrregues definides a cada zona.

Entre el cos B i el cos C hi ha un volum que neix a nivell de la coberta del cos B i es perllonga fins al nivell de la coberta del cos C. La seva finalitat és ser un caixó per al pas de conductes entre la coberta del cos C i l'interior de la nau del cos B. L'envolupant d'aquest caixó formarà part de la façana de l'edifici i es recolzarà a l'estructura de formigó prefabricat a través d'una subestructura metàl·lica.



Forjat planta baixa.

Forjat planta primera/coberta. Forjat planta segona/coberta.

Mètode de càlcul

Pel càlcul de l'estructura s'ha utilitzat el programa informàtic Cype-metal i Cypecad, de l'empresa CYPE INGENIEROS, versió 2024. Les dades de l'estructura de l'edifici que s'han entrat corresponen amb les reals del projecte, sense que s'hagin fet simplificacions. S'han considerat tant el pes propi dels elements, com les càrregues permanents, com les sobrecàrregues variables d'ús, neu i vent. Així mateix s'han aplicat les accions per sisme, segons la NCSR-02.

Les dades de càlcul de l'estructura s'adjunten als documents annexos a aquesta memòria.

L'estructura es transforma en elements tipus barra, engraellats de barres i nusos i elements finits triangulars de la següent manera:

Nusos

Es crea un conjunt de nusos generals de dimensió finita als eixos dels pilars i a la intersecció dels elements de forjat amb els eixos de les bigues. Cada nus general té un o varis nusos associats. Els nusos associats es formen en les interseccions dels elements dels forjats amb les cares de les bigues i amb les cares dels pilars i en la intersecció dels eixos de les bigues amb les cares dels pilars.

Atès que estan relacionats entre sí per la compatibilitat de deformacions que cal suposar a la deformació plana, es pot resoldre la matriu de rigidesa general i les associades i obtenir els desplaçaments i els esforços de tots els elements..

Pilars i bigues

Els pilars són barres verticals entre plantes, amb un nus a l'arrencada dels fonaments o a un altre element, com a una biga o forjat, i a la intersecció de cada planta, sent el seu eix el de la secció transversal. Es consideren les excentricitats degudes a la variació de les dimensions en alçada. La llargària de la barra és l'alçada o la distància lliure respecte a altres elements.

Les bigues es defineixen en planta fixant nusos en la intersecció amb les cares de suports (pilars, pantalles o murs), així com en els punts de tall amb elements de forjat o amb altres bigues. D'aquesta manera es creen nusos a l'eix i als marges laterals i, anàlogament, a les puntes dels voladissos i als extrems lliures o en contacte amb altres elements dels forjats. Per tant, una biga entre dos pilars està formada per vàries barres consecutives, els nusos de les quals són les interseccions amb les barres de forjats. Sempre tenen tres graus de llibertat i mantenen la hipòtesi de diafragma rígid entre tots els elements que estan en contacte.

Lloses massisses

La discretització dels panys de llosa massissa es realitza en malles d'elements tipus barra d'una mida màxima de 35 cm i s'efectua una condensació estàtica (mètode exacte) de tots els graus de llibertat. Es té en compte la deformació per tallant i es manté la hipòtesi de diafragma rígid. Es considera la rigidesa a torsió dels elements.

Murs resistents

Són elements verticals d'una secció transversal qualsevol, formada per rectangles entre cada planta i definits per un nivell inicial i un nivell final. La discretització efectuada (sempre i quan es compleixi que una de les dimensions transversals sigui més gran que cinc vegades l'altra), és mitjançant elements finits tipus làmina gruixuda tridimensional, que considera la deformació per tallant. Aquests elements estan formats per sis nodes, als vèrtexs i als punts mitjos dels costats, amb sis graus de llibertat cadascun. La seva forma és triangular i es realitza un mallat del mur en funció de les dimensions, geometria, buits, etc. El mallat es refina a les zones crítiques i redueix la mida dels elements prop dels angles, marges i singularitats.

En el model de càlcul de l'estructura principal els tancaments i compartimentacions només es tenen en compte com a càrregues que graviten sobre l'estructura.

Per al càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar.

El codi estructural CE considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables.

Les càrregues aplicades per al càlcul de l'estructura, tant per a les comprovacions de resistència i estabilitat com per a les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat en l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions".

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul responen a les proposades pel CTE tant per a situacions persistents i transitòries com per a situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'especifiquen als

apartats MC 2.1 "Fonamentació i contenció de terres" i MC 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, és a dir, l'-08 per al cas del formigó armat i el DB-SE-A pel cas de l'acer. Els valors de càlcul s'han CE Codi Estructural obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats a l'apartat MD 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits als plànols del projecte.

En el cas dels elements estructurals de formigó armat, s'han efectuat les comprovacions relatives als diferents ELU i als ELS del CE Codi Estructural. Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions del CE Codi Estructural, ajustant els coeficients de seguretat, la disposició d'armadures i les quanties geomètriques i mecàniques mínimes i màximes a aquestes especificacions.

El càlcul de la fonamentació superficial i els murs de contenció, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons l'establert en el DB-SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats a l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions" d'aquesta memòria. Pel que fa a la seguretat estructural, aquests elements s'han dimensionat i comprovat segons les especificacions del CE Codi Estructural.

Dimensionat

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa el CE Codi Estructural, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar irreversibles són les anomenades combinacions característiques:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar reversibles són les anomenades combinacions freqüents:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de llarga durada són les anomenades combinacions quasi permanents:

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

Estructura de formigó armat: Recobriments per durabilitat i resistència al foc

Durabilitat

Segons la classificació d'exposició ambiental del CE Codi Estructural, s'ha dividit l'estructura en els següents grups d'ambients comuns per tal de dur a terme una gestió coherent de l'execució de l'obra:

Elements estructurals de formigó armat:

Element estructural	Tipus d'ambient	Criteris addicionals
<i>Fonamentació</i>	XC2	<i>Fonamentació armada, en terreny no agressiu, sense presència d'aigua, a més de 5km de la costa</i>
<i>Murs de soterrani</i>	XC2	<i>Murs de soterrani, en terreny no agressiu, sense presència d'aigua, a més de 5km de la costa i protegit de l'intempèrie</i>
<i>Murs de contenció, pilars, lloses, balcons, barbacanes a la intempèrie</i>	XC4	<i>Estructura de formigó armat a l'intempèrie, en clima fred, a més de 5km de la costa</i>
<i>Pilars, forjats, lloses interiors</i>	XC1	<i>Estructura de formigó armat a l'interior d'un edifici</i>

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Caracterització dels materials

Formigó

El formigó dels elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició, amb el càlcul estructural i amb els necessaris criteris de gestió d'execució de l'obra, serà:

- HA-25/F/20/XC2 (murs de soterranis, protegits de la pluja)
- HA-25/F/12/XC1 (pilars, sostres i lloses interior d'un edifici)
- HA-30/F/12/XC4 (pilars, sostres, lloses, barbacanes, no protegits de la pluja)
- nivell de control: estadístic

Acer d'armar

- barres corrugades: B500S
- malles electrosoldades: B500T

Morters de revestiment

- resistència a flexotracció als 28 dies: $R_{f,28} \geq 2 \text{ N/mm}^2$

- adherència al formigó, segons pr EN 1504-2:2000: $\sigma \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$
- coeficient de dilatació tèrmica: $\alpha \leq 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- gruix del morter: $e \leq 20 \text{ mm}$
- mòdul d'elasticitat, segons ASTM C469, als 28 dies: $E \leq 25.000 \text{ N/mm}^2$
- retracció, segons ASTM C157, als 28 dies: $\epsilon \leq 0.0004 \text{ m/m}$

Tractament anticarbonatació

- gruix equivalent d'aire al CO_2 : $S D(\text{CO}_2) > 200 \text{ m}$
- resistència a la difusió del CO_2 : $\mu (\text{CO}_2) > 1.000.000$
- resistència a la difusió del vapor d'aigua: $S D (\text{H}_2\text{O}) \leq 4 \text{ m}$
- adherència al formigó $\sigma \geq 3 \text{ N/mm}^2$

Coefficients parcials de seguretat pels Estats Límit Últims		
Situació de projecte:	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0
Coefficients parcials de seguretat pels Estats Límit de Servei	1,0	1,0

(*)Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer corresponen a les desviacions geomètriques màximes que es permeten i que venen definides en el CE Codi Estructural

MCE 4 SISTEMES D'ENVOLUPANT I D'ACABATS EXTERIORS

Es garanteixen les diferents exigències bàsiques mitjançant el compliment dels DBs del CTE.

A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de l'envolvent exterior o de la compartimentació interior, identificats amb un codi de referència que es recull en un plànol que s'adjunta com annex a la Memòria, i agrupats segons la següent classificació:

- MCE 4.1 Terres en contacte amb el terreny
- MCE 4.2 Murs en contacte amb el terreny
- MCE 4.3 Façanes
- MCE 4.4 Mitgeres
- MCE 4.5 Cobertes
- MCE 4.6 Forjats en contacte amb l'exterior

Per a cada subsistema s'especifica la seva composició així com les seves característiques i prestacions segons els Documents Bàsics del CTE que li siguin d'aplicació.

Com a annex a la Memòria s'adjunten les fitxes justificatives del DB HR "Protecció enfront del soroll" i DB HE-1 "Limitació de la demanda energètica".

MCE 4.1. Terres en contacte amb el terreny

La solera (paviment en contacte amb el terreny) estarà composta de les següents capes, en funció de la part de l'edifici on es situa, ordenades de capa superior a capa inferior:

SOLERA DE LES OFICINES (COS A)

Paviment de rajola de gres porcel·lànic	2,0 cm
Morter d'anivellació	5,0 cm
Aïllament tèrmic de placa rígida XPS-500	5,0 cm
Solera de formigó armat	15,0 cm
Làmina de protecció contra el gas radó	-
Subbase de tot-ú	20,0 cm
Gruix total del tancament	47,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **0,55 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE (Umàx) = 0,65 W/m²K

SOLERA DE LA NAU (COS B I C)

Paviment de formigó armat amb fibres metàl·liques	20,0 cm
Làmina de protecció contra el gas radó	-
Subbase de tot-ú	20,0 cm
Gruix total del tancament	40,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **3,74 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE: no està sotmès a compliment

MCE 4.2. Murs en contacte amb el terreny

Els murs en contacte amb el terreny seran els murs perimetrals de la sala de conferències del cos d'oficines, per tal de salvar el desnivell del paviment i tindran la composició següent ordenada d'exterior a interior:

Làmina nudolar drenant	-
Mur de formigó armat	30,0 cm
Làmina de protecció contra el gas radó	-
Trasdossat de panell allistonat fonoabsorvent de MDF amb	8,0 cm
5 cm d'aïllament tèrmic de llana de roca	
Pintat	-
Gruix total del tancament	38,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **0,38 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE (Umàx) = 0,65 W/m²K

MCE 4.3 Façanes

Part cega de les façanes

Hi ha dues tipologies de façanes, en funció de la part de l'edifici i dels requisits tèrmics dels espais interiors. La composició de les façanes és la següent, ordenada d'exterior a interior:

FAÇANA DE LES OFICINES (COS A)

Revestiment monocapa d'acabat	1,0 cm
Aïllament tèrmic de llana de roca	15,0 cm
Barrera de vapor adherida i clavada	-
Panell de fusta contralaminada (CLT)	12,0 cm
Envernissat ignífug per classe de reacció al foc C-s2,d0	-
Gruix total del tancament	28,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **0,20 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE (U_{màx}) = 0,41 W/m²K

FAÇANA DE LA NAU (COS B I C)

Panell de formigó prefabricat amb trencament de pont tèrmic i aïllament intermig EPS de 6 cm (12+6+6)	24,0 cm
Gruix total del tancament	24,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **0,59 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE: no està sotmès a compliment

FAÇANA DE LA NAU (COS C) – espais de treball de les plantes pilot

Panell de formigó prefabricat amb trencament de pont tèrmic i aïllament intermig EPS de 6 cm (12+6+6)	24,0 cm
Trasdossat de placa de guix laminat de 12,5 mm amb 4,8 cm d'aïllament tèrmic de llana de roca	6,0 cm
Gruix total del tancament	30,0 cm

Transmitància tèrmica (U) **0,29 W/m²K**
** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

Transmitància tèrmica màxima segons CTE: no està sotmès a compliment

Als plànols adjunts a aquesta memòria (document 5) es detallen els tipus de tancaments, divisòries i acabats (revestiments, paviments i fals sostres). La nomenclatura per tipologia respon a les descripcions dels elements que es detallen a continuació:

T1 panell de tancament de formigó prefabricat de 24 cm

Amb fixacions mecàniques per a subjecció a l'estructura, acabat texturitzat tipus encofrat de fusta similar, amb foma sobre el motlle, base de formigó gris i color mitjançant pigments en massa, amb trencament de pont tèrmic (12+6+6), EI120, U = 0,35 W/m²K.

T2 panell de tancament de formigó prefabricat de 20 cm

Amb fixacions mecàniques per a subjecció a l'estructura, de formigó gris i color mitjançant pigments en massa, panell alleugerit (8+4+8), EI120.

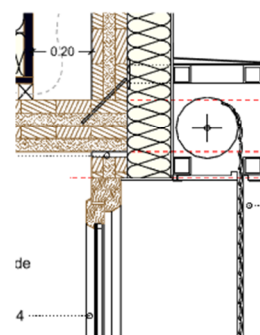
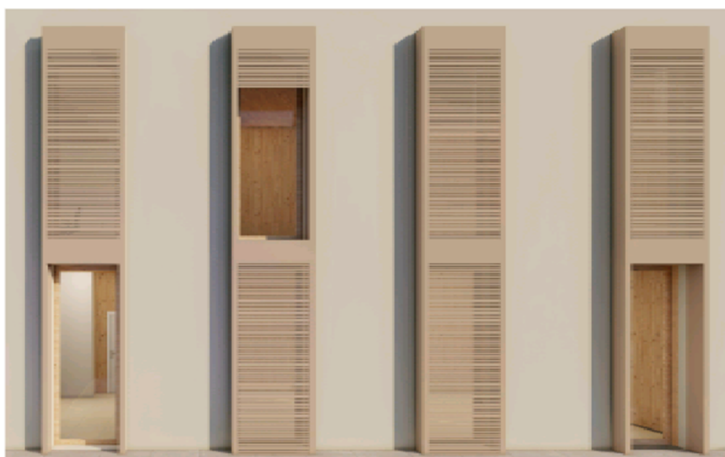
Obertures de les façanes

Les fusteries exteriors seran de fusta o d'alumini -segons ubicació- amb trencament de pont tèrmic i vidres dobles tipus 4+4/15/4+4, col·locades enrasades interiorment sobre premarcs.

Transmitància tèrmica del vidre (U) <i>* informació extreta del programa de certificació TeKton</i>	1,30 W/m²K
Transmitància tèrmica del marc d'alumini (U) <i>* informació extreta del programa de certificació TeKton</i>	2,30 W/m²K
Transmitància tèrmica del marc de fusta (U) <i>* informació extreta del programa de certificació TeKton</i>	2,00 W/m²K

La transmitància tèrmica del conjunt de cada una de les obertures es detalla al document justificatiu del compliment del DB HE adjunt a aquesta memòria com a documentació annexa.

Les diverses caixes de persiana seran exteriors, col·locades sense interferir al pla de façana ni a l'envolupant de l'edifici, tindran una obertura elèctrica i seran registrables des de l'exterior.



Elements de protecció de les façanes

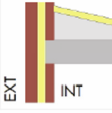
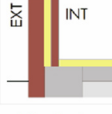
Els elements de protecció de l'edifici són baranes compostes de perfils i passamans d'acer al balcó de planta primera. L'alçada de protecció és de 1,10m. La resta d'obertures de planta primera o planta segona no son practicables, pel que no es fa necessària la col·locació de cap element de protecció.

La coberta plana és accessible només per a manteniment, de manera que l'altura del peto del perímetre tindrà una altura mínima de 110 cm, per tal d'evitar la col·locació de baranes. Aquesta altura no s'assoleix a la façana sud, al cos B i C, pel que es col·locarà una barana inclinada amb perfils d'acer galvanitzat. Es detalla el seu disseny al plànol de serralleria i se'n defineix la longitud total als amidaments adjunts a aquesta memòria.

Ponts tèrmics

Les solucions constructives dels ponts tèrmics estan detallades a la documentació gràfica del projecte.

Per al càlcul de la demanda energètica de l'edifici s'han tingut en compte uns valors de transmitància tèrmica lineal dels ponts tèrmics (Ψ) obtinguts de la base de dades del programa CALENER VYP per a unes solucions constructives similars a les del projecte.

Posición	Tipo constructivo	Longitud total (m)	Transmitancia lineal media ($W/(m \cdot K)$)
Puente térmico encuentro de fachada con forjado	 FF.G1.02 Forjado no interrumpe el aislamiento	64,399	0,11
Puente térmico encuentro de fachada con cubierta	 FC.G1.01 Forjado no interrumpe el aislamiento	38,643	0,28
Puente térmico encuentro de fachada con solera	 FT.G2.02 Muros con aislamiento pero sin continuidad con el aislamiento de la solera	65,573	0,57
Puente térmico encuentro de fachadas en esquina saliente	 ES.G1.01 Esquinas salientes	21,000	0,05
Puente térmico encuentro de fachadas en esquina saliente	 ES.G1.01 Esquinas salientes	21,000	0,05
Puente térmico lineal Jamba en huecos	 HJ.G1.01 Continuidad entre aislamiento de fachada y carpintería	197,000	0,03

Puente térmico lineal Dintel en huecos	 HD.G1.01 Fachadas de doble hoja	54,970	0,09
Puente térmico lineal Alfeizar en huecos	 HA.G1.01 Continuidad entre el aislamiento de muro y la carpintería	54,970	0,08

MCE 4.4 Mitgeres

No hi ha mitgeres.

MCE 4.5 Cobertes

Hi ha tres tipologies de coberta, en funció de la part de l'edifici i dels requisits tèrmics dels espais interiors. La composició de les cobertes és la següent, ordenada d'exterior a interior:

COBERTA DE LES OFICINES (COS A)

Làmina TPO	-
Aïllament tèrmic tipus XPS-300	15,0 cm
Tauler de contra laminat de fusta	4,0 cm
Cambra d'aire horitzontal ventilada	5,0cm <i>mínim</i>
Barrera de vapor	-
Panell contra laminat de fusta	18,0 cm
Gruix total del tancament	34,0 cm
Transmitància tèrmica (U)	0,15 W/m²K
<i>* informació extreta del programa de certificació TEKTON</i>	
<i>Transmitància tèrmica màxima segons CTE (Umàx) = 0,35 W/m²K</i>	

COBERTA DE DE LA NAU (COS B) – tipus deck

Làmina TPO	-
Aïllament tèrmic tipus llana de roca	15,0 cm
Barrera de vapor	-
Perfil nervat de xapa d'acer galvanitzat	
Estructura unidireccional de corretges tubulars i jàsseres de formigó prefabricat	20,0 cm
Gruix total del tancament	35,0 cm
Transmitància tèrmica (U)	0,25 W/m²K
<i>* informació extreta del programa de certificació TEKTON</i>	
<i>Transmitància tèrmica màxima segons CTE (Umàx) = 0,35 W/m²K</i>	

NOTA: Malgrat el compliment d'aquesta transmitància no s'exigeix pel CTE i pels condicionants d'ús de l'espai on es troba, a criteri dels projectistes d'aquest projecte s'ha considerat igualment el compliment del límit de transmitància, per afavorir al confort tèrmic i per criteris de sostenibilitat i estalvi energètic.

COBERTA DE LA NAU (COS C)

Làmina TPO	-
Aïllament tèrmic tipus XPS	15,0 cm
Barrera de vapor	-
Estructura unidireccional de plaques alveolars i capa de compressió	50,0 cm
Gruix total del tancament	65,0 cm
Transmitància tèrmica (U)	0,20 W/m²K
<i>* informació extreta del programa de certificació TEKTON</i>	
<i>Transmitància tèrmica màxima segons CTE (U_{màx}) = 0,35 W/m²K</i>	

NOTA: Malgrat el compliment d'aquesta transmitància no s'exigeix pel CTE i pels condicionants d'ús de l'espai on es troba, a criteri dels projectistes d'aquest projecte s'ha considerat igualment el compliment del límit de transmitància, per afavorir al confort tèrmic i per criteris de sostenibilitat i estalvi energètic.

MCE 4.6 Forjats en contacte amb l'exterior

No hi ha forjats en contacte amb l'exterior. El forjat de la coberta del cos C que genera el porxo inferior no té cap espai habitable superior, es tracta d'una coberta, pel que aquest tancament no es considera pertanyent a aquesta categoria, es troba descrit a l'apartat de cobertes.

MCE 5. SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ

Es garanteixen les diferents exigències bàsiques mitjançant el compliment dels DBs del CTE.

A continuació es relacionen els subsistemes que formen part de la compartimentació interior, identificats amb un codi de referència que es recull en un plànol que s'adjunta com annex a la memòria (al document 5) i agrupats segons la següent classificació:

- 5.1 Compartimentació interior vertical
- 5.2 Compartimentació interior horitzontal
- 5.3 Escales i rampes interiors

MCE 5.1. Compartimentació interior vertical

Les divisòries entre peces tindrà una composició variable en funció dels usos i dels requeriments tèrmics, tècnics i de compliment de normativa en matèria de sectorització contra incendis.

La divisòria entre la nau B (zona no calefactada) i el cos d'oficines (calefactat) estarà composta amb les següents capes:

DIVISÒRIA NAU B - OFICINES

Panell de formigó prefabricat amb trencament de pont tèrmic i aïllament intermig EPS de 6 cm (12+6+6)	24,0 cm
Aïllament tèrmic de llana de roca	5,0 cm
Barrera de vapor adherida i clavada	-
Panell de fusta contra laminada (CLT)	12,0 cm
Envernissat ignífug per classe de reacció al foc C-s2,d0	-
Gruix total del tancament	41,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

* informació extreta del programa de certificació TEKTON

0,23 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE ($U_{m\grave{a}x}$) = 0,85 W/m²K

Les divisòries dels espais de treball de les plantes pilot (calefactats) que tenen requeriments tèrmics malgrat estiguin situats al cos B o C (no calefactat) estaran compostes amb les següents capes:

ENVOLUPANT SALES DE CONTROL

Envernissat ignífug per classe de reacció al foc C-s2,d0	-
Panell de fusta contra laminada (CLT)	12,0 cm
Barrera de vapor adherida i clavada	-
Trasdossat de placa de guix laminat de 12,5 mm amb 4,8 cm d'aïllament tèrmic de llana de roca	6,0 cm
Pintat	-
Gruix total del tancament	18,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

* informació extreta del programa de certificació TEKTON

0,39 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE ($U_{m\grave{a}x}$) = 0,85 W/m²K

NOTA: Malgrat el compliment d'aquesta transmitància no s'exigeix pel CTE i pels condicionants d'ús de l'espai on es troba, a criteri dels projectistes d'aquest projecte s'ha considerat igualment el compliment del límit de transmitància, per afavorir al confort tèrmic i per criteris de sostenibilitat i estalvi energètic.

Als plànols adjunts a aquesta memòria (document 5) es detallen els tipus de tancaments, divisòries i acabats (revestiments, paviments i fals sostres). La nomenclatura per tipologia respon a les descripcions dels elements que es detallen a continuació:

T3 panell estructural de formigó prefabricat de 20 cm

amb fixacions mecàniques per a subjecció a l'estructura, de formigó gris, EI120.

T4 panell de fusta contra laminada CLT de 12 cm

amb acabat de panell vist només a una cara, garantint unes condicions de reacció al foc de C-s2,d0 o B-s1,d0 en funció dels espais que delimita.

T5 panell de fusta contra laminada CLT de 18 cm

amb acabat de panell vist a les dues cares, garantint unes condicions de reacció al foc de C-s2,d0 o B-s1,d0 en funció dels espais que delimita.

T6 maó calat (gero) de 14 de gruix

per revestir, col·locat amb morter mixt 1:2:10 amb ciment CEM II.

T7 panell frigorífic de 150 mm

Instal·lació de panells frigorífics prefabricats en posició vertical de 150 mm de gruix, formats per una xapa galvanitzada i prelacada amb pintura de polièster de color blanc de 0,60 mm de gruix nominal a la cara exterior, un nucli PIR de densitat 120-150 kg/m³ i una xapa galvanitzada i prelacada amb pintura de polièster color blanc de 0,6 mm. de gruix a la cara interior.

T8 envà de placa de guix laminat

envà de plaques de guix laminat format per estructura senzilla normal amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'envà de 98 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplària i canals de 48 mm d'amplària, 2 plaques tipus estàndard (A) a cada cara de 12,5 mm de gruix cada una, fixades mecànicament i aïllament de plaques de llana de roca de resistència tèrmica $\geq 1,081 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Pintat	-
Doble placa de guix laminat de 12,5 mm	2,5 cm
Aïllament tèrmic de llana de roca	5,0 cm
Doble placa de guix laminat de 12,5 mm	2,5 cm
Pintat	-
Gruix total del tancament	10,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

** informació extreta del programa de certificació TEKTON*

0,57 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE (U_{màx}) = 1,20 W/m²K

T9 bloc de formigó de 20 cm

envà de bloc de formigó de 20 cm de gruix, una alçada mínima de 214 cm i garantia de compliment REI-180

T10 panell de tancament de formigó prefabricat de 16 cm

amb fixacions mecàniques per a subjecció a l'estructura, de formigó gris i color mitjançant pigments en massa.

T11 panell de tancament de plaques GRC de 8 cm

panell de làmina de formigó reforçat amb fibres de vidre de 10 mm de gruix, fixada amb connectors d'acer zincat a bastidor de fixada amb connectors d'acer zincat a bastidor de tubs rectangulars d'acer galvanitzat en calent, col·locades amb fixacions mecàniques.

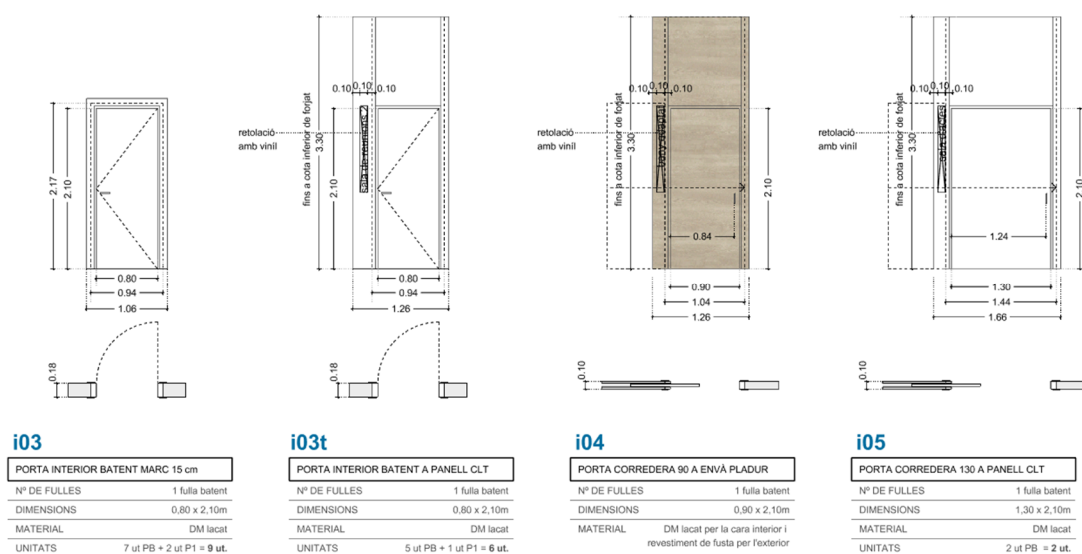
Obertures de la compartimentació interior vertical (portes)

Donada la naturalesa de l'edifici i els usos de cada un dels seus espais, la fusteria i serralleria interior serà variada. Es detalla als plànols inclosos al document número 5 d'aquest projecte.

De forma general (i com a condicionant de mínims), les portes interiors tindran una alçada de 2,20m i seran de fusta per lacar, sempre i quan no hagin de ser un element de sectorització. El elements mòbils de fusteria es col·locaran amb marc sobre premarcs.

El criteri de disseny pel cos d'oficines serà que el pas de les portes situades a zones comunes (passos i distribuïdors) es materialitzi com a franja vertical dins el parament on es col·loca, de manera que vagi des de cota de paviment acabat fins a cota inferior de forjat o fals sostre, perllongant les tapetes verticals laterals i fent que la tapera horitzontal superior tingui molta més altura. Quan les portes es col·loquin en divisòries de CLT vist, seran de DM lacat, quan es col·loquin en divisòries de plaques de guix laminat, seran de fusta vista, similar a l'acabat de CLT, per tal de fer un negatiu en termes conceptuals i de disseny.

Una de les tapetes verticals (l'esquerra vista dels dels espais comuns, en general) tindrà més amplada que la de l'altra banda, per tal d'aprofitar i col·locar una rotulació amb vinil per tal d'indicar l'ús de l'espai a que dona pas. El projecte contempla la partida necessària per al seu disseny i elaboració. A continuació es mostra la descripció gràfica del plànol de fusteria interior, que detalla no només aquesta tipologia de portes, sinó tota la resta, així com les que tenen naturalesa de serralleria.



MCE 5.2 Compartimentació interior horitzontal

A continuació, es descriuen i detallen les composicions dels diferents tipus de forjats que contempla el projecte, en funció de la seva situació. Cal tenir en compte que no s'inclouen en aquest apartat els forjats de coberta, que han quedat descrits anteriorment a l'apartat corresponent de cobertes. Les capes estan ordenades de capa superior –exterior- a capa inferior:

FORJAT DE LA PLANTA BAIXA DE LES OFICINES (COS A)

Paviment de rajola de gres porcel·lànic	2,0 cm
Morter d'anivellació	5,0 cm
Barrera de vapor	-
Panell de fusta contra laminada (CLT)	20,0 cm
Gruix total del tancament	27,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

* informació extreta del programa de certificació TEKTON

0,52 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE (Umàx) = 1,20 W/m²K

FORJAT DE LA PLANTA BAIXA DE LA PASSARELLA (COS B)

Paviment de rajola de gres porcel·lànic	2,0 cm
Morter d'anivellació	5,0 cm
Barrera de vapor	-
Panell de fusta contra laminada (CLT)	20,0 cm
Fals sostre de placa de guix laminat amb 5 cm de llana de roca	7,0 cm
Gruix total del tancament	34,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

* informació extreta del programa de certificació TEKTON

0,29 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE ($U_{m\grave{a}x}$) = 0,85 W/m²K

NOTA: Malgrat el compliment d'aquesta transmitància no s'exigeix pel CTE i pels condicionants d'ús de l'espai on es troba, a criteri dels projectistes d'aquest projecte s'ha considerat igualment el compliment del límit de transmitància, per afavorir al confort tèrmic i per criteris de sostenibilitat i estalvi energètic.

FORJAT DE LA PLANTA BAIXA I PLANTA PRIMERA DE LA NAU (COS C)

Paviment de rajola de gres porcel·lànic	2,0 cm
Morter d'anivellació	5,0 cm
Estructura unidireccional de plaques alveolars i capa de compressió	30,0 cm
Gruix total del tancament	37,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

* informació extreta del programa de certificació TEKTON

4,40 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE: no està sotmès a compliment

PANELL SUPERIOR DE LES CAMBRES FRIGORÍFIQUES (COS B)

Panell frigorífic de PIR de 150 mm	15,0 cm
Gruix total del tancament	15,0 cm

Transmitància tèrmica (U)

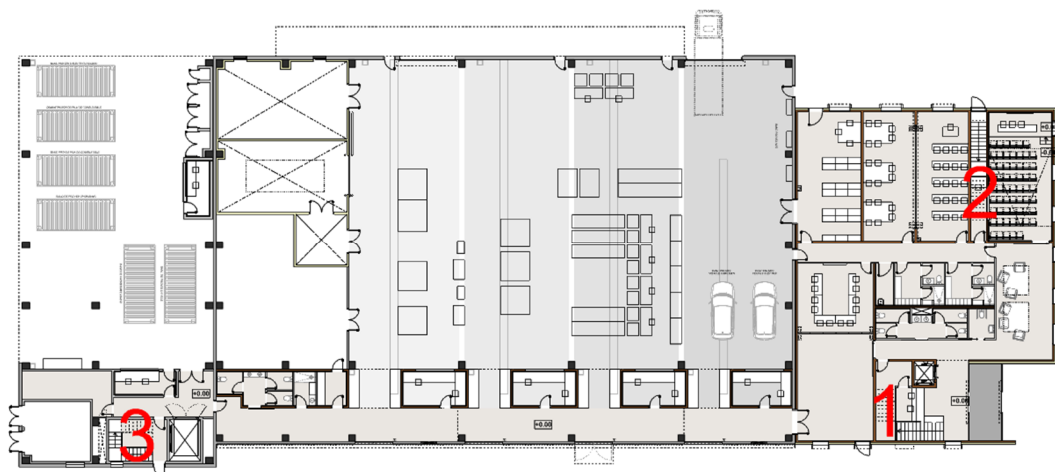
* informació extreta del programa de certificació TEKTON

0,14 W/m²K

Transmitància tèrmica màxima segons CTE: no està sotmès a compliment

MCE 5.3 Escales

L'edifici disposa de tres escales interiors, dues al cos d'oficines (1 i 2) i una al cos C de la nau (3). S'indica la seva situació al plànol següent.



L'**escala 1** es situa al vestíbul del cos d'oficines, salva el desnivell entre la planta baixa i la planta primera i té una presència arquitectònica que configura el doble espai d'accés a l'edifici. És la connexió funcional entre els espais de les dues plantes. Es desenvolupa en dos trams de 140 cm d'amplada que formen un angle de 90°, amb un replà al vèrtex, amb un total de 23 graons. Les esteses són de 30,0 cm i els frontals de 16,0 cm, salvant un desnivell total de 3,60 m.

L'escala està formada per graons de CLT, recolzats a murs verticals de CLT, encolats estructuralment entre ells i amb connectors metàl·lics, que aniran revestits amb peces de gres porcel·lànic tal i com es determina a l'apartat 6.2 d'aquesta memòria constructiva.

L'**escala 2** es situa a la façana sud del cos d'oficines, salva el desnivell entre la planta baixa i la planta primera i té una funció pràctica per donar compliment a la normativa d'evacuació d'incendis. No participa dels recorreguts interns de l'edifici d'oficines donat que connecta directament el distribuïdor de la planta primera amb l'espai exterior de l'edifici, a la franja de la façana sud. Es desenvolupa en un sol tram de 120 cm d'amplada, amb un total de 23 graons. Les esteses són de 30,0 cm i els frontals de 16,0 cm, salvant un desnivell total de 3,60 m.

L'escala està formada per un panell inclinat de CLT, sobre el qual es generarà un pregraonat de CLT que anirà revestit amb peces de gres porcel·lànic tal i com es determina a l'apartat 6.2 d'aquesta memòria constructiva.

L'**escala 3** és la que connecta les tres plantes de la nau C i, alhora, té la funció de garantir el compliment de la normativa contra incendis, al tractar-se d'una escala protegida d'evacuació. Es situa al costat del munta càrregues, pel que s'hi accedeix des del distribuïdor de cada una de les plantes. Es desenvolupa en 9 trams de 100 cm d'amplada, amb un total de 67 graons. Les esteses són de 30,0 cm i els frontals de 16,0 cm, salvant un desnivell total de 10,55 m.

L'escala és prefabricada de formigó i anirà revestida amb peces de gres porcel·lànic tal i com es determina a l'apartat 6.2 d'aquesta memòria constructiva.

MCE 6. SISTEMA D'ACABATS

MCE 6.1 Revestiments

Als plànols adjunts a aquesta memòria (document 5) es detallen els tipus de revestiments - exteriors i interiors-, així com la seva situació. La nomenclatura per tipologia respon a les descripcions dels elements que es detallen a continuació:

R1 revestiment tipus SATE amb llana de roca de 150 mm i acabat monocapa

sistema d'aïllament tèrmic per l'exterior en façana, i conductivitat tèrmica 0,035 W/m·K, de 150 mm de gruix amb revestiment d'acabat monocapa, de color a escollir per la DF conjuntament amb la propietat, dins d'un criteri d'integració paisatgística.

R2 pintat

acabat amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

R3 extradossat de placa de guix laminat amb llana de roca i acabat enrajolat

extradossat de plaques de guix laminat format per estructura autoportant lliure normal N amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'extradossat de 60,5 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplada i canals de 48 mm d'amplària, amb 1 placa tipus hidròfuga (H) de 12,5 mm de gruix, fixada mecànicament i aïllament amb plaques de llana de roca, acabat enrajolat de parament vertical interior a una alçària ≤ 3 m. amb rajola de gres porcellànic de 300x600x12 mm.

R4 enrajolat

acabat enrajolat de parament vertical interior a una alçària ≤ 3 m. amb rajola de gres porcellànic de 300x600x12 mm.

R5 revestiment acústic

panell allistonat tipus Decustik o equivalent, de MDF ignífug recobert amb xapa decorativa de roure i acabat amb tint de varies tonalitats per a reducció de reverberació i millora del comportament acústic, garantint unes condicions de reacció al foc de C-s2,d0.

R6 enguixat i pintat

enguixat reglejat sobre parament vertical interior, amb guix B1, acabat lliscat amb guix C6 segons la norma UNE-EN 13279-1 i acabat amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

R7 rastrellat vertical de fusta

rastrellat vertical de fusta de pi carbonitzada, en parament vertical, amb llates de 25x50 mm, col·locades cada 10 cm i clavades sobre rastrells transversals, fixats mecànicament al parament.

R8 extradossat de placa de guix laminat amb llana de roca i acabat pintat

extradossat de plaques de guix laminat format per estructura autoportant lliure normal N amb perfil·leria de planxa d'acer galvanitzat, amb un gruix total de l'extradossat de 60,5 mm, muntants cada 400 mm de 48 mm d'amplada i canals de 48 mm d'amplària, amb 1 placa

tipus hidròfuga (H) de 12,5 mm de gruix, fixada mecànicament i aïllament amb plaques de llana de roca, acabat amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

R9 arrebossat i pintat

arrebossat a bona vista sobre parament vertical, amb morter de ciment 1:4, elaborat a l'obra amb formigonera de 165 l, remolinat i acabat amb pintura plàstica amb acabat llis, amb una capa segelladora i dues d'acabat.

Cal tenir en compte que els acabats interiors dels locals de les instal·lacions o serveis s'executaran d'acord amb les corresponents normatives.

MCE 6.2 Paviments

Als plànols adjunts a aquesta memòria (document 5) es detallen els tipus de paviments, així com la seva situació. La nomenclatura per tipologia respon a les descripcions dels elements que es detallen a continuació:

P1 gres porcel·lànic

peça de gres porcel·lànic premsat sense esmaltar, de dimensions rectangulars de 30x60x1,2 cm o quadrades de 40x40x1,2 cm, col·locat amb morter adhesiu, tipus C2.

P2 graó de gres

esglaó de gres de dues peces, frontal de 30 cm i estesa de màxim 16 cm, porcellànic premsat sense esmaltar, classe C2 (SUA-1), grup B1a (UNE-EN 14411), col·locat amb morter adhesiu C2 (UNE-EN 12004) i rejuntat amb beurada CG2 (UNE-EN 13888).

P3 pelfut

pelfut format per perfils d'alumini ensamblables de 25 a 35 mm d'amplària i 17 mm d'alçària, amb acabat de raspall, instal·lat encastat al paviment

P4 paviment de formigó

paviment sense juntes conductil VRS, armada amb fibres metàl·liques i reforçada amb additius de estabilitat volumètrica RINOL LINK EVR, acabat amb xapa hidratada de RINOL QUALIDUR HP. Inclou protecció de parets, desolidarització perifèrica mitjançant FONPEX 0.5 cm d'espessor, RODJ de 20 cm. Allisat i pulit mecànic de superfície. Curat del formigó amb RINOL ROC CURE SUPERIOR +G400.

P5 plataforma d'entremat d'acer galvanitzat

plataforma amb paviment de reixeta d'entremat electrosoldat d'acer galvanitzat en calent amb una platina portant amb barilles de 30x2 mm i quadrícula de malla de 30x30 mm, amb separadors de 5 mm.

MCE 6.3 Fals sostres

Als plànols adjunts a aquesta memòria (document 5) es detallen els tipus de fals sostres, així com la seva situació. La nomenclatura per tipologia respon a les descripcions dels elements que es detallen a continuació:

FS1 fals sostre registrable de plaques de 600x600 mm

fals sostre registrable de plaques de llana mineral compactada, acabat superficial amb pintura color blanc, amb cantell rebaixat (E) per a perfils de 24mm, de 600x 600 mm i 14 a 17 mm de gruix, classe d'absorció acústica A segons UNE-EN 13964, resistència a la humitat 95%% i reacció al foc A1. Inclou franja perimetral contínua amb placa de guix laminat estàndard (A) i gruix 15 mm, amb vora afinada (BA), segons la norma UNE-EN 520, amb entramat estructura senzilla d'acer galvanitzat format per perfils col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

FS2 fals sostre registrable de plaques fonoabsorvents de 600x600 mm

fals sostre registrable de plaques de llana mineral compactada, acabat superficial amb pintura color blanc, amb cantell rebaixat (E) per a perfils de 24mm, de 600x 600 mm i 14 a 17 mm de gruix, classe d'absorció acústica A segons UNE-EN 13964, resistència a la humitat 95% i reacció al foc A1, col·locat amb estructura d'acer galvanitzat vista formada per perfils principals en forma de T invertida de 24 mm de base cada 1,2 m per a fixar al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m i perfils secundaris formant retícula, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim. Inclou franja perimetral contínua amb placa de guix laminat estàndard (A) i gruix 15 mm, amb vora afinada (BA), segons la norma UNE-EN 520, amb entramat estructura senzilla d'acer galvanitzat format per perfils col·locats cada 600 mm fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

FS3 fals sostre registrable amb acabat vinílic

Cel ras registrable de plaques de guix laminat amb acabat vinílic, 600x 600 mm i 9,5 mm de gruix, sistema desmuntable amb estructura d'acer galvanitzat vist format per perfils principals amb forma de T invertida de 24 mm de base col·locats cada 1,2 m i fixats al sostre mitjançant vareta de suspensió cada 1,2 m, amb perfils secundaris col·locats formant retícula de 600x 600 mm, per a una alçària de cel ras de 4 m com a màxim.

FS4 fals sostre acústic

panell allistonat tipus Decustik o equivalent, de MDF ignífug recobert amb xapa decorativa de roure i acabat amb tint de varies tonalitats per a reducció de reverberació i millora del comportament acústic, garantint unes condicions de reacció al foc de C-s2,d0.

FS5 caixó de placa de guix laminat

formació de caixó amb una placa de guix laminat de gruix 15 mm, amb vora afinada (BA), segons la norma UNE-EN 520, amb entramat estructura senzilla d'acer galvanitzat.

FS6 fals sostre de panell frigorífic de 150 mm

instal·lació de panells frigorífics prefabricats en posició horitzontal de 150 mm de gruix, formats per una xapa galvanitzada i prelacada amb pintura de polièster de color blanc de

0,60 mm de gruix nominal a la cara exterior, un nucli de PIR de densitat 120-150 kg/m³ i una xapa galvanitzada i prelacada amb pintura de polièster color blanc de 0,6 mm. de gruix a la cara interior.

MCU. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA DE LA URBANITZACIÓ

MCU 1. TREBALLS PRÈVIS, REPLANTEIG GENERAL I ADEQUACIÓ DEL TERRENY

En el solar a edificar no hi ha cap mena de construcció ni instal·lació que calgui enderrocar o retirar ni es preveu l'existència d'elements enterrats. El clavegueram i la resta de xarxes de servei estan situades al carrer de l'Hostal. En conseqüència, no caldrà la realització de treballs previs especials.

Cal tenir en compte que el moviment de terres (excepte els propis de la fonamentació de l'edifici i de la urbanització) i el tancament de la parcel·la han estat objecte d'un projecte i d'una licitació independent i prèvia, pel que l'estat inicial de la parcel·la, previ a l'inici de l'execució de les obres descrites a aquest projecte és el que contempla el projecte amb llicència municipal d'obres atorgada segons expedient X2024000422 de l'Ajuntament de Gurb.

MCU 2. SUSTENTACIÓ DE LA URBANITZACIÓ

La cota de fonamentació de la urbanització és variable en funció de la situació i l'element a fonamentar. Aquestes característiques es detallen als plànols adjunts a aquesta memòria.

D'acord amb la normativa actual per a l'edificació (Codi Tècnic de l'Edificació) l'obra que ens ocupa es classifica com a C-1 / T-1.

Com a paràmetres de càlcul s'han utilitzat els que l'estudi geotècnic realitzat per LOSTEC (geòlega Myriam Serra i Serra amb número de col·legiada 4.758). Cal remetre's a l'apartat MCE 2 d'aquesta memòria constructiva donat que a la part de la memòria que fa referència a l'edifici hi estan tots detallats. S'adjunta l'estudi geotècnic com a document complementari a aquest projecte.

Moviment de terres

S'hauran d'excavar les rases per al pas d'instal·lacions: aigua potable, reg, telecomunicacions, enllumenat, clavegueram (pluvials i residuals), mitja i baixa tensió. L'excavació serà majoritàriament en terra i no es preveu que hi hagi cap zona que es trobi pedra.

Les rases s'obriran majoritàriament per la vorera excepte les d'aigües pluvials i residuals. En aquests casos s'obrirà rasa per la calçada.

Totes les rases seran terraplenades amb sorra vermella o sauló, de manera que es garanteixi un recobriment de la canonada/tub de mínim de 10 cm, o bé compliran les condicions específiques descrites en l'assessorament de cada companyia de serveis.

En els corresponents plànols de planta i seccions hi figura la col·locació de totes les instal·lacions.

Es tindrà especial consideració a totes les normes d'obligat compliment, especialment les corresponents a la Seguretat i Salut en el treball.

MCU 3. SISTEMA ESTRUCTURAL

MCU 3.1 Fonaments i contenció de terres

Descripció

Els elements de la urbanització que caldrà fonamentar són els que es descriuen a continuació:

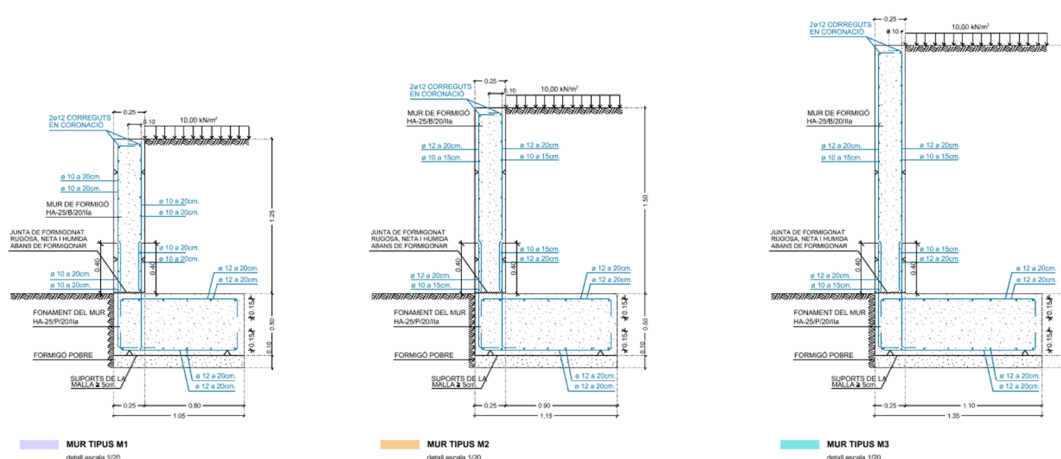
- Murs de contenció de terres entre el Hub de mobilitat (cota de paviment acabat al punt més baix de la rasant paral·lela al mur -1,71 m) i la zona d'aparcament interior del recinte (cota de paviment acabat -0,08 m).
- Murs de contenció de terres entre el vial interior al seu traçat pel sud de la parcel·la i la parcel·la veïna propietat de l'Ajuntament de Gurb.
- Murs perimetrals i interiors de la zona d'emmagatzematge d'hidrogen.
- Murs delimitadors del Hub de mobilitat amb la vorera del carrer de l'Hostal.
- Murs de contenció entre l'escala d'accés i el centre de mesura i la franja de parcel·la no urbanitzada ni edificada.
- Pèrgoles (fotovoltaïques i de protecció solar).

La fonamentació serà superficial i es farà amb de sabates corregudes per las murs de formigó i sabates aïllades pels pilars metàl·lics de les pèrgoles.

La cota de fonamentació de la urbanització és variable en funció de la situació i l'element a fonamentar. Aquestes característiques es detallen als plànols adjunts a aquesta memòria.

Els murs de contenció de terres de la parcel·la es construiran amb formigó armat sobre sabates corregudes, encastades al nivell 1. La tipologia d'aquests murs serà en L, amb puntera però sense taló, donat que sempre es situen en el perímetre del solar.

En aquest projecte no es preveuen excavacions ni reblerts que no siguin els propis de la fonamentació de l'edifici i l'execució de les soleres.



Previsió de possibles interaccions amb edificis o serveis veïns

Pel que fa als condicionants de les edificacions veïnes, la distància on es troben és massa gran per tenir-les en compte.

Aquesta hipòtesis es comprovarà a l'inici de l'obra, abans de l'excavació generalitzada del solar i s'executaran les cales necessàries, supervisades per part de la Direcció Facultativa,

per tal de valorar els condicionants derivats de les edificacions i serveis limítrofs al solar. De la valoració d'aquests condicionants se'n derivaran les oportunes mesures per adequar el procés constructiu i, si és el cas, les característiques de la fonamentació projectada per minimitzar les possibles interaccions.

Dimensionat

Pel dimensionat dels fonaments s'han considerat les reaccions obtingudes en els nusos corresponents segons el procés de càlcul general de l'estructura que se s'explica en aquest apartat. A més s'han tingut en compte les càrregues directament aplicades sobre les bigues de traves i les bigues centradores.

Pel càlcul de l'estructura s'ha utilitzat el programa informàtic CYPE METAL de l'empresa CYPE INGENIEROS. Les dades del terreny que s'han entrat corresponen a les obtingudes a l'estudi geotècnic. La geometria i posició de les fonamentacions són les necessàries pel tipus d'estructura de l'edifici, i s'han dimensionat i armat en base a les sol·licitacions que ha calculat el programa. No s'han considerat simplificacions a l'hora de definir la fonamentació a calcular.

Pel càlcul i dimensionat de la fonamentació s'ha tingut en compte la seva adequació a la norma sísmoresistent NCSR-02.

Recobriments mínims per durabilitat i resistència al foc

Atès a les característiques del terreny i de l'ambient, i segons la classificació d'exposició ambiental de l'estructura en el CE Codi Estructural, la fonamentació en un terreny no agressiu i sense presència d'aigua té una classe general d'exposició: XC2, sense cap classe d'exposició específica.

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Caracterització dels materials

El formigó dels elements de fonamentació i contenció, en concordança amb el tipus d'exposició a l'ambient de l'estructura i amb el càlcul estructural, serà:

- Formigó Sabates: HA-25/F/20/XC2
- Formigó Elements contacte aire exterior i pluja: HA-30/F/20/XC4
- Formigó forjats: HA-25/F/10/XC2
- nivell de control: estadístic

- L'acer d'armar serà:

- barres corrugades: B500S

- malles electrosoldades: B500T

Coefficients parcials de seguretat dels materials per Estats Límit Últims		
Situació de projecte	Formigó γ_c	Acer d'armar γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0

Per als Estats Límit de Servei els coeficients parcials de seguretat del formigó i l'acer tenen el valor igual a la unitat.

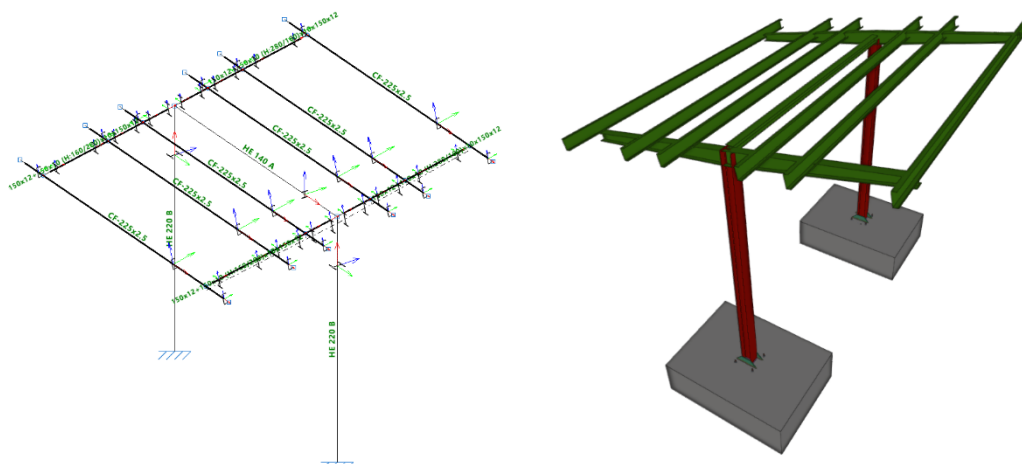
MCU 3.2 Estructura

Descripció

L'estructura de tots els elements contemplats a la urbanització que no siguin murs de contenció serà a base de perfils metàl·lics d'acer galvanitzat en calent i correspondrà a les pèrgoles de base per a les plaques solars fotovoltaïques.

Les pèrgoles tindran pilars metàl·lics tipus HEB200, articulats a la base per platines d'ancoratge. Les jàsseres soldades als pilars tindran cantell variable, de manera que es disminueixi a perímetre, a fi i efecte d'optimitzar l'envergadura del cantell de la xapa perimetral de remat.

Es col·locaran corretges tipus CF 225x2,5 que seran la base de subjecció de les plaques.



Mètode de càlcul

Pel càlcul de l'estructura s'ha utilitzat el programa informàtic Cype-metal i Cypecad, de l'empresa CYPE INGENIEROS, versió 2024. Les dades de l'estructura de l'edifici que s'han entrat corresponen amb les reals del projecte, sense que s'hagin fet simplificacions. S'han considerat tant el pes propi dels elements, com les càrregues permanents, com les sobrecàrregues variables d'ús, neu i vent. Així mateix s'han aplicat les accions per sisme, segons la NCSR-02.

Les dades de càlcul de l'estructura s'adjunten als documents annexos a aquesta memòria.

L'estructura es transforma en elements tipus barra, engrallats de barres i nusos i elements finits triangulars de la següent manera:

Nusos

Es crea un conjunt de nusos generals de dimensió finita als eixos dels pilars i a la intersecció dels elements de forjat amb els eixos de les bigues. Cada nus general té un o varis nusos associats. Els nusos associats es formen en les interseccions dels elements dels forjats amb les cares de les bigues i amb les cares dels pilars i en la intersecció dels eixos de les bigues amb les cares dels pilars.

Atès que estan relacionats entre sí per la compatibilitat de deformacions que cal suposar a la deformació plana, es pot resoldre la matriu de rigidesa general i les associades i obtenir els desplaçaments i els esforços de tots els elements..

Pilars i bigues

Els pilars són barres verticals entre plantes, amb un nus a l'arrencada dels fonaments o a un altre element, com a una biga o forjat, i a la intersecció de cada planta, sent el seu eix el de la secció transversal. Es consideren les excentricitats degudes a la variació de les dimensions en alçada. La llargària de la barra és l'alçada o la distància lliure respecte a altres elements.

Les bigues es defineixen en planta fixant nusos en la intersecció amb les cares de suports (pilars, pantalles o murs), així com en els punts de tall amb elements de forjat o amb altres bigues. D'aquesta manera es creen nusos a l'eix i als marges laterals i, anàlogament, a les puntes dels voladissos i als extrems lliures o en contacte amb altres elements dels forjats. Per tant, una biga entre dos pilars està formada per vàries barres consecutives, els nusos de les quals són les interseccions amb les barres de forjats. Sempre tenen tres graus de llibertat i mantenen la hipòtesi de diafragma rígid entre tots els elements que estan en contacte.

Lloses massisses

La discretització dels panys de llosa massissa es realitza en malles d'elements tipus barra d'una mida màxima de 35 cm i s'efectua una condensació estàtica (mètode exacte) de tots els graus de llibertat. Es té en compte la deformació per tallant i es manté la hipòtesi de diafragma rígid. Es considera la rigidesa a torsió dels elements.

Murs resistents

Són elements verticals d'una secció transversal qualsevol, formada per rectangles entre cada planta i definits per un nivell inicial i un nivell final. La discretització efectuada (sempre i quan es compleixi que una de les dimensions transversals sigui més gran que cinc vegades l'altra), és mitjançant elements finits tipus làmina gruixuda tridimensional, que considera la deformació per tallant. Aquests elements estan formats per sis nodes, als vèrtexs i als punts mitjos dels costats, amb sis graus de llibertat cadascun. La seva forma és triangular i es realitza un mallat del mur en funció de les dimensions, geometria, buits, etc. El mallat es refina a les zones crítiques i redueix la mida dels elements prop dels angles, marges i singularitats.

En el model de càlcul de l'estructura principal els tancaments i compartimentacions només es tenen en compte com a càrregues que graviten sobre l'estructura.

Per al càlcul de les sol·licitacions es fa un anàlisi lineal, pel mètode matricial de la rigidesa, basat en la hipòtesi de comportament elàstic-lineal dels materials i en la consideració de l'equilibri de l'estructura sense deformar.

El codi estructural CE considera adequat aquest mètode per obtenir els esforços de l'estructura tant en Estat Límit de Servei (ELS) com en Estats Límits Últims (ELU) i en qualsevol tipus d'estructura, sempre que els efectes de segon ordre siguin menyspreables.

Les càrregues aplicades per al càlcul de l'estructura, tant per a les comprovacions de resistència i estabilitat com per a les d'aptitud al servei, són les que s'han especificat en l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions".

Les combinacions d'accions contemplades en el càlcul responen a les proposades pel CTE tant per a situacions persistents i transitòries com per a situacions accidentals. Aquestes combinacions, junt amb el valor dels diferents coeficients de seguretat, s'especifiquen als apartats MC 2.1 "Fonamentació i contenció de terres" i MC 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Els valors característics de les propietats dels materials responen a la corresponent normativa aplicable, és a dir, l'-08 per al cas del formigó armat i el DB-SE-A pel cas de l'acer. Els valors de càlcul s'han CE Codi Estructural obtingut dividint els valors característics pels corresponents coeficients parcials de seguretat, indicats a l'apartat MD 2.2 "Estructura" d'aquesta memòria.

Com a valors característics i de càlcul de les dades geomètriques dels elements estructurals s'han adoptat els valors nominals definits als plànols del projecte.

En el cas dels elements estructurals de formigó armat, s'han efectuat les comprovacions relatives als diferents ELU i als ELS del CE Codi Estructural. Així mateix, els criteris d'armat segueixen també les especificacions del CE Codi Estructural, ajustant els coeficients de seguretat, la disposició d'armadures i les quanties geomètriques i mecàniques mínimes i màximes a aquestes especificacions.

El càlcul de la fonamentació superficial i els murs de contenció, pel que fa a la seva interacció amb el terreny, s'ha fet segons l'establert en el DB-SE-C, comprovant els ELU i ELS amb el corresponents coeficients de seguretat especificats a l'apartat MD 3.2.2 "Sistema estructural: bases de càlcul i accions" d'aquesta memòria. Pel que fa a la seguretat estructural, aquests elements s'han dimensionat i comprovat segons les especificacions del CE Codi Estructural.

Dimensionat

Com a valor de càlcul de les seccions s'han agafat els valors nominals definits en els plànols del projecte i pel que fa a les toleràncies d'execució en general s'estarà en el que es disposa el CE Codi Estructural, junt amb les limitacions que s'estableixin particularment en el Plec de Prescripcions Tècniques Particulars.

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar irreversibles són les anomenades combinacions característiques:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de curta durada que puguin resultar reversibles són les anomenades combinacions freqüents:

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

Les combinacions d'accions per determinar els efectes de les accions de llarga durada són les anomenades combinacions quasi permanents:

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

Estructura de formigó armat: Recobriments per durabilitat i resistència al foc

Durabilitat

Segons la classificació d'exposició ambiental del CE Codi Estructural, s'ha dividit l'estructura en els següents grups d'ambients comuns per tal de dur a terme una gestió coherent de l'execució de l'obra:

Elements estructurals de formigó armat:

Element estructural	Tipus d'ambient	Criteris addicionals
<i>Fonamentació</i>	XC2	<i>Fonamentació armada, en terreny no agressiu, sense presència d'aigua, a més de 5km de la costa</i>
<i>Murs de soterrani</i>	XC2	<i>Murs de soterrani, en terreny no agressiu, sense presència d'aigua, a més de 5km de la costa i protegit de l'intempèrie</i>
<i>Murs de contenció, pilars, lloses, balcons, barbacanes a la intempèrie</i>	XC4	<i>Estructura de formigó armat a l'intempèrie, en clima fred, a més de 5km de la costa</i>
<i>Pilars, forjats, lloses interiors</i>	XC1	<i>Estructura de formigó armat a l'interior d'un edifici</i>

El recobriment mínim d'una armadura s'ha de complir en qualsevol punt. Per garantir aquests valors mínims, es prescriu en projecte el recobriment nominal que és el que queda reflectit en els plànols i el que servirà per definir els separadors.

A continuació s'especifiquen els recobriments nominals en funció del període de vida útil de l'estructura de 50 anys, del tipus d'ambient i/o de la resistència al foc necessària dels diferents elements estructurals. Aquests valors dels recobriments corresponen a formigó elaborat amb ciment CEM I o amb altres tipus de ciment, o amb addicions, i per a un control d'execució estadístic.

Caracterització dels materials

Formigó

El formigó dels elements estructurals, agrupats en concordança amb el tipus d'exposició, amb el càlcul estructural i amb els necessaris criteris de gestió d'execució de l'obra, serà:

- HA-25/F/20/XC2 (murs de soterranis, protegits de la pluja)
- HA-25/F/12/XC1 (pilars, sostres i lloses interior d'un edifici)

- HA-30/F/12/XC4 (pilars, sostres, lloses, barbacanes, no protegits de la pluja)
- nivell de control: estadístic

Acer d'armar

- barres corrugades: B500S
- malles electrosoldades: B500T

Morters de revestiment

- resistència a flexotracció als 28 dies: $R_{fl,28} \geq 2 \text{ N/mm}^2$
- adherència al formigó, segons pr EN 1504-2:2000: $\sigma \geq 1,5 \text{ N/mm}^2$
- coeficient de dilatació tèrmica: $\alpha \leq 12 \times 10^{-6} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
- gruix del morter: $e \leq 20 \text{ mm}$
- mòdul d'elasticitat, segons ASTM C469, als 28 dies: $E \leq 25.000 \text{ N/mm}^2$
- retracció, segons ASTM C157, als 28 dies: $\epsilon \leq 0.0004 \text{ m/m}$

Tractament anticarbonatació

- gruix equivalent d'aire al CO_2 : $S_D(\text{CO}_2) > 200 \text{ m}$
- resistència a la difusió del CO_2 : $\mu(\text{CO}_2) > 1.000.000$
- resistència a la difusió del vapor d'aigua: $S_D(\text{H}_2\text{O}) \leq 4 \text{ m}$
- adherència al formigó $\sigma \geq 3 \text{ N/mm}^2$

Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit Últims		
Situació de projecte:	Formigó γ_c	Acer γ_s
Persistent o transitòria	1,5	1,15
Accidental	1,3	1,0
Coeficients parcials de seguretat pels Estats Límit de Servei	1,0	1,0

(*)Aquests valors dels coeficients parcials de seguretat del formigó i de l'acer corresponen a les desviacions geomètriques màximes que es permeten i que venen definides en el CE Codi Estructural.

MCU 4. VIALITAT I PAVIMENTACIÓ

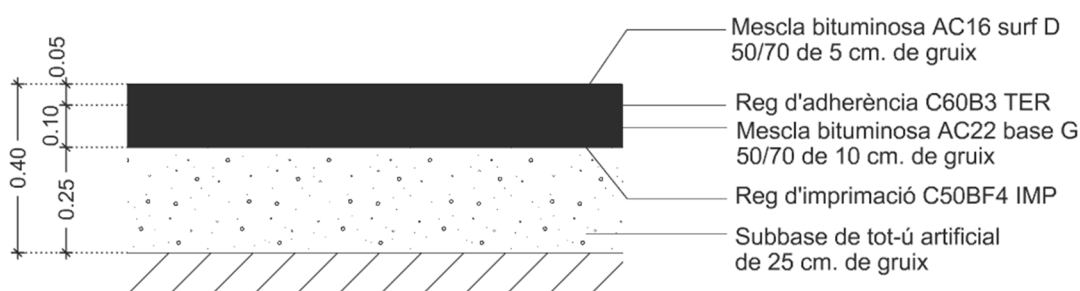
Espai per a vehicles a motor: Vial i zones de circulació

Les zones destinades a la circulació de trànsit rodat seran la franja del Hub de mobilitat, la zona d'aparcament i el vial de circulació interior de la parcel·la. Tindran la següent composició de capes (d'inferior a superior):

Subbase de tot-ú artificial, una vegada compactada la millora d'esplanada, es procedirà a l'estesa, en l'espai ocupat per la calçada, d'una capa de 25 cm de gruix mitjà de tot-u artificial, la qual es regarà i compactarà al 98% del proctor modificat.

Paviment d'aglomerat asfàltic, amb un gruix total de 15 cm, el qual es compon de les capes següents (d'inferior a superior):

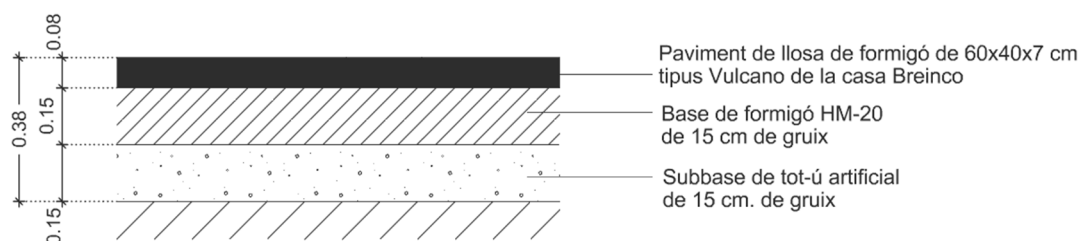
- Reg emprímació amb emulsió bituminosa catiònica tipus C50BF4 IMP, amb dotació d'1 kg/m².
- Capa base de 10 cm de gruix de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 22 base B 50/70 G, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria grossa i granulat granític.
- Reg adherència amb emulsió bituminosa catiònica tipus C60B3/B2 ADH, dotació d'1 kg/m².
- Capa de trànsit de 5 cm de gruix de mescla bituminosa contínua en calent tipus AC 16 surf B 50/70 D, amb betum asfàltic de penetració, de granulometria densa i granulat granític.



La franja de separació entre el vial interior i la zona pavimentada exterior de les proves pilot es materialitzarà amb una peça de rigola de 40 cm d'amplària de peça de formigó per a rigoles-canal doble capa de 60x40x12 cm, amb canal en V, col·locada amb morter sobre base de formigó d'ús no estructural i rejuntada amb beurada de ciment

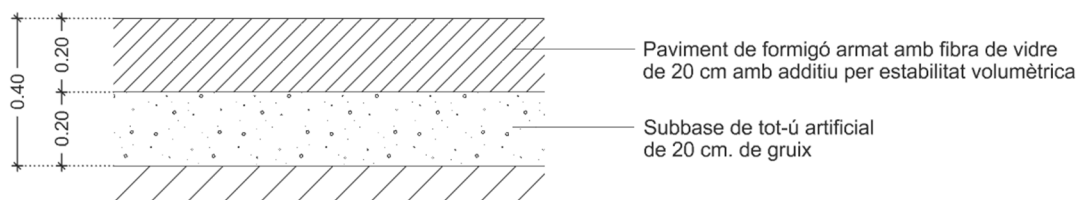
Espai per a vianants: Voreres

Paviment de llosa de formigó de 60x40x7 cm tipus Vulcano de la casa Breinco o equivalent, sobre base de 15 cm de formigó HM-20 col·locat sobre subbase de tot-ú artificial de 15 cm de gruix. Les peces es col·locaran a trencajunt. L'acabat perimetral amb les zones verdes es farà amb una peça de vorada recta de formigó.



Espai exterior de les proves pilot: Zona de treball i emmagatzematge

Paviment de formigó armat amb fibra de vidre de 20 cm amb additiu per estabilitat volumètrica, sobre subbase de tot-ú artificial de 20 cm de gruix.



Espais verds: Catifes vegetals no transitables

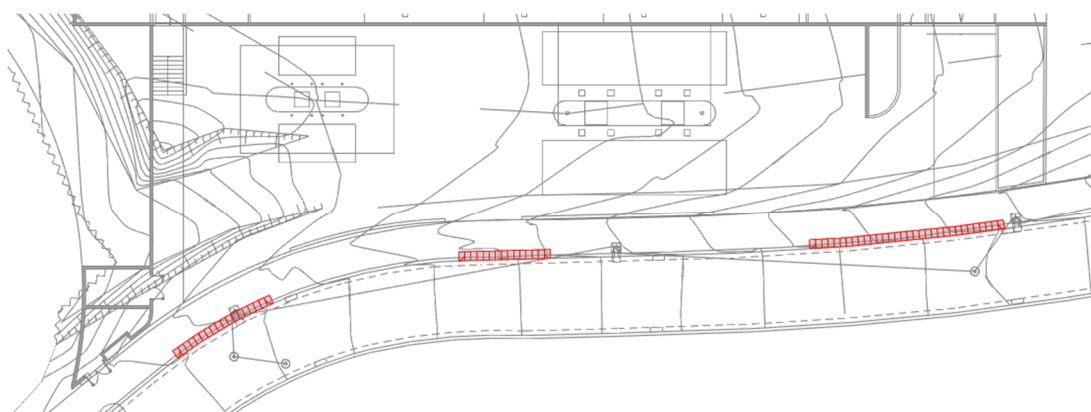
Espècies arbustives i enfiladisses disposades en horitzontal per crear parterres i franges verdes, per delimitar zones de circulació o per solucionar accidents topogràfics. Zones només transitables per a manteniment, donat que disposaran d'una instal·lació de xarxa de reg automàtic gota a gota. Aquestes zones estaran delimitades per una peça de vorada tipus jardí. L'acabat perimetral serà un encintat amb una peça de vorada recta de formigó.

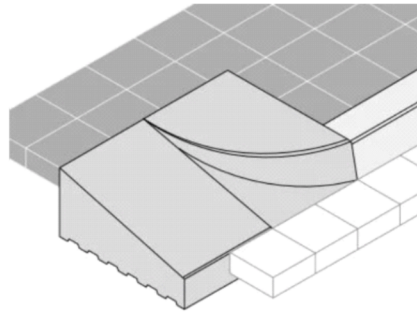
Reposició de paviment: carrer de l'Hostal

Es contempla la reposició de paviments de via pública afectats per les obres, que empraran materials idèntics als existents. La vorera del carrer de l'Hostal s'executarà amb paviment de panot 20x20x2,5, idèntic a l'existent en l'entorn. Es col·locarà sobre un llit fresc de 2 cm de morter i base de formigó HM-20/S/20 de 20 cm. Es reforçaran amb malla electrosoldada els trams indicats en els plànols del projecte.

Accessos: guals a via pública

El projecte inclou l'execució de guals a la vorera del carrer de l'Hostal per tal de que el trànsit rodat accedeixi a la parcel·la, ja sigui a la part d'accés lliure del Hub de mobilitat o a l'interior del recinte. El gual s'executarà amb peça de llosa de formigó prefabricada de 60 cm d'amplada i 10 cm de gruix, sobre base de formigó no estructural.





MCU 5. EQUIPAMENT URBÀ

MCU 5.1 Zones verdes i vegetació

Zona verda transitable només per a manteniment. La vegetació combina arbrat, arbust i diferents espècies herbàcies, de manera que es genera una catifa vegetal.

Les espècies vegetals contemplades en el projecte es poden classificar en:

Arbrat fulla perenne	<i>Tilia tomentosa</i>	Tell argentat	
Arbusts mitja altura fulla caduca	<i>Spiraea japonica 'goldflame'</i>	Espirea del Japó	
Arbusts mitja altura fulla caduca	<i>Hypericum</i>	Hipèric	

Arbusts mitja altura fulla caduca	<i>Abèlia grandiflora</i>	Abèlia grandiflora	
Aromàtiques sol	<i>Lavandula angustifolia</i>	Espígol	
Aromàtiques sol	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romaní	
Gramínies	<i>Ophiopogon</i>	Cintetes	
Gramínies	<i>Pennisetum</i>		

MCU 5.2 Mobiliari

La urbanització contempla un equipament mínim amb mobiliari urbà, que estarà col·locat segons es detalla als plànols adjunts a aquesta memòria i hi haurà les unitats i qualitats que especifiquen els amidaments també adjunts.

Aparcabicicletes tipus U invertida d'acer galvanitzat de dimensions 790 x 830 mm i tubular de $\varnothing 50$ mm ancorat en dau de formigó. Situats segons plànols de projecte, al punt d'accés principal al cos d'oficines.

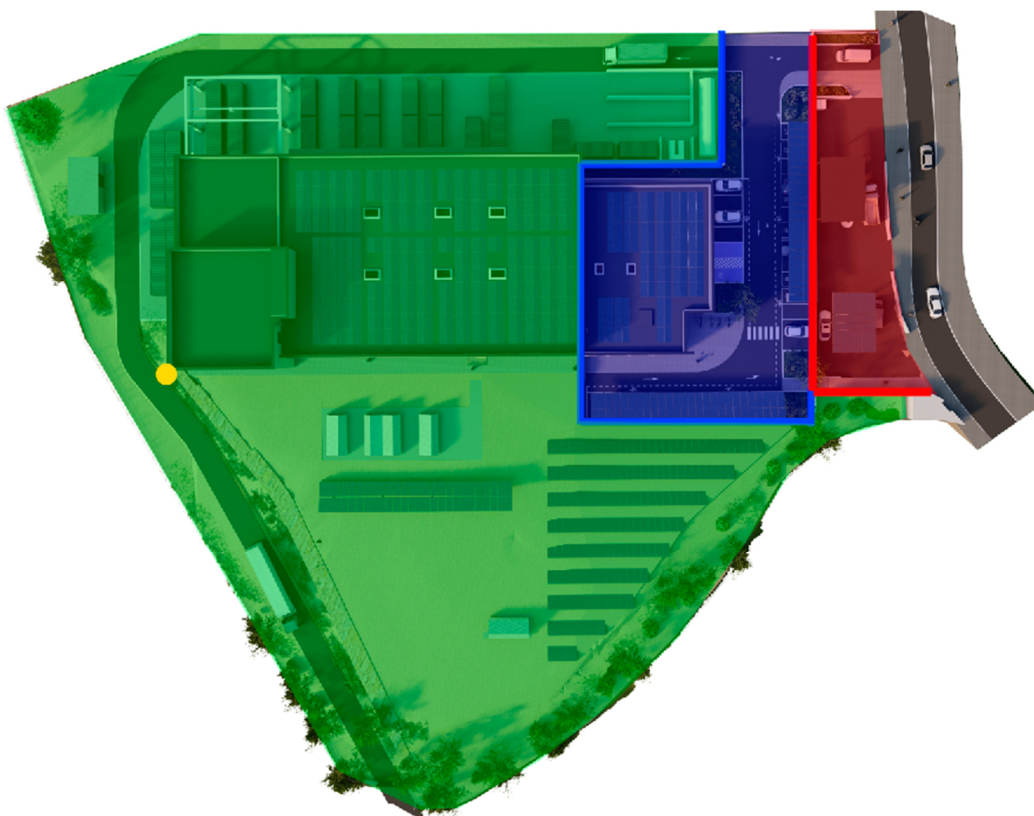


Pilona per a la restricció del trànsit rodat (protecció zona d'accés al vestíbul de les oficines) de prefabricat de formigó armat amb acabat decapat fi amb una coberta superior de plana d'acer inoxidable amb acabat raspallat de $\varnothing 220$ mm i 800 mm d'altura.



MCU 5.3 Control d'accessos i serralleria

El projecte d'urbanització contempla tres nivells de permeabilitat de la parcel·la, en funció dels usos previstos i del necessari control d'accessos de cada una de les parts.



- **Nivell de permeabilitat alt: Hub de mobilitat i accessos (en vermell).** La franja de la parcel·la paral·lela al carrer de l'Hostal no té cap restricció d'accés i funcionalment s'assimila a una ampliació de la via pública. La línia que divideix aquesta part amb l'interior del recinte contemplarà la col·locació de les portes d'accés: dues per a vianants (una des de l'escala al punt baix de la parcel·la, l'altra a peu pla per formar

part de l'itinerari accessible al punt alt de la rasant del carrer) i una per a trànsit rodat. Aquesta divisòria serà un mur de contenció per al desnivell de les cotes de pavimentació de la franja del Hub (que seguirà el mateix desnivell que la rasant del carrer de l'Hostal) amb l'aparcament, que serà una plataforma a nivell de la planta baixa. Les característiques i dimensions tan de les portes com de la tanca es detallen al plànol de serralleria de la urbanització.

- **Nivell de permeabilitat mitjà: Aparcament i cos d'oficines (*en blau*).** La zona de la parcel·la immediata a la franja del Hub és l'aparcament i els accessos al cos d'oficines. Les oficines tenen un control d'accés respecte la nau i les proves pilot, donat que tenen un caràcter de pública concurrència i s'hi preveu presència de visitants i públic en general, a més a més de l'equip habitual de treball de l'IREC i la plataforma. Aquesta zona quedarà delimitada i sectoritzada de la part amb accés més restringit a nivell exterior amb dues portes per a trànsit rodat: una situada al vial de circulació interna i d'altra al mur de contenció entre l'aparcament i el camp de proves (part no edificada de la parcel·la, al seu límit nord). L'accés a nivell de l'interior de l'edifici es controlarà a través de tres portes situades al mur de sectorització entre el cos d'oficines i la nau B, amb control d'accés.

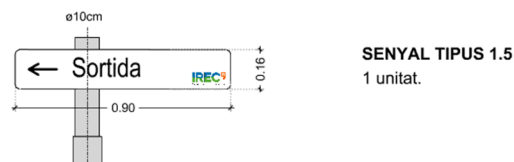
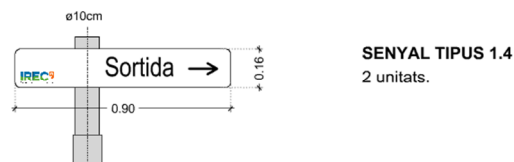
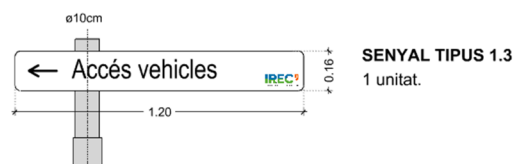
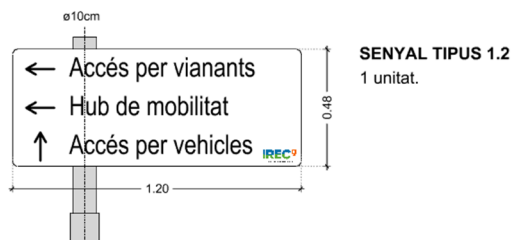
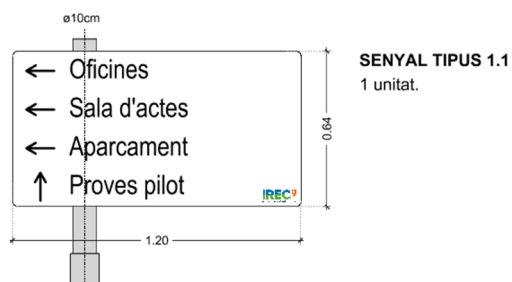
- **Nivell de permeabilitat baix: Proves pilot i camp experimental (*en verd*).** La resta de la parcel·la es considera zona d'accés restringit, controlada exclusivament pel personal laboral encarregat de dur a terme les proves pilot i que estarà degudament autoritzat i acreditat. Per tal d'evitar que des del camp experimental es pugui accedir a la zona de les proves pilot exteriors i, en especial, a les zones amb presència d'hidrogen, es col·locarà una porta a l'extrem nord de l'edifici, a la cantonada del centre de mesura (marcat *en groc* a l'esquema anterior). Malgrat que siguin zones d'accés restringit, el funcionament intern de la plataforma Prima requereix que tinguin accessos diferenciats i es puguin controlar l'accés de l'una a l'altra.

MCU 6. SENYALITZACIÓ

MCU 6.1 Vertical

La senyalització vertical que es col·locarà serà per reforçar la senyalització horitzontal, que es limitarà a indicar els sentits de circulació i els passos de vianants. També es col·locaran senyals especials d'orientació, al tractar-se d'un nus complex i d'una entrada a la ciutat de Vic. Els senyals verticals hauran d'acer d'alumini anoditzat.

La disposició de tots aquests elements queda detallada als plànols de senyalització.



MCU 6.2 Horitzontal

La senyalització horitzontal consistent en el pintat sobre el paviment haurà de ser antilliscant, i consisteix en:

- Pintat de passos de vianants i franjes de circulació de les franjes de pas des de les places d'aparcament fins al pas de vianants o la zona externa al vial de circulació.
- Marcar les fletxes de sentit de circulació i la senyalització de STOP -amb la franja corresponent-.
- Marcar els pictogrames de plaça d'aparcament equipada amb càrrega de vehicle elèctric, placa accessible i pictograma de persona per a la franja de circulació per a vianants.

MCI. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA DE LES INSTAL·LACIONS (D'OBRA CIVIL I D'URBANITZACIÓ)

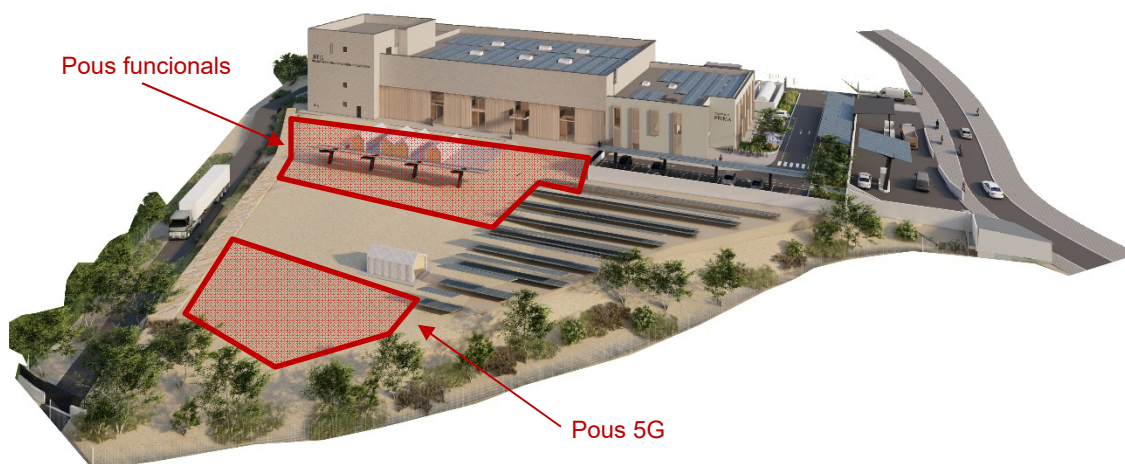
MCI 1 GENERACIÓ TÈRMICA RENOVABLE: GEOTÈRMIA I XARXA 5G

L'edifici PRIMA cobrirà la major part de la seva demanda de climatització en forma de calor i fred a partir de fons renovables i la geotèrmia jugarà un paper fonamental, a més constituir un referent i demostrador de diferents tecnologies i solucions en aquest àmbit. En aquest sentit, la geotèrmia és un component fonamental tan en la fase de projecte pel seu dimensionat i integració en el disseny de l'edifici com en l'abast del procés constructiu i de les seves instal·lacions, que facilitaran un funcionament sostenible de l'edifici.

Pel dimensionament de la geotèrmia s'ha tingut en compte la demanda de calefacció a l'hivern i de refrigeració a l'estiu, així com d'altres demandes com les càmeres climàtiques o la disponibilitat de fons de calor com l'aprofitament de calor residual generat per alguns equips de les plantes pilots com són les piles de combustible, microturbines, compressors, entre d'altres. Per això té sentit que una instal·lació associada a la geotèrmia sigui una xarxa de districte de baixa temperatura permet minimitzar les pèrdues d'energia, de les que es coneix com de 5^a generació que interconnectarà diferents nodes que poden actuar com productor/consumidors de calor/fred. Aquests nodes seran diferents instal·lacions de l'interior l'edifici, però també dels espais exteriors i potencials edificis públics adjacents com el centre de formació que està previst en el terreny limítrof a on es construirà PRIMA.

PRIMA gaudirà de dues instal·lacions de generació tèrmica renovable. Per un costat, el sistema de climatització funcional es basarà en una instal·lació geotèrmica formada per pous de captació geotèrmics i dues bombes de calor aigua-aigua centralitzades destinades al confort dels usuaris. El circuit primari tindrà la possibilitat de reforçar-se amb l'energia sobrant que es pugui recuperar dels equips de la plataforma i també comptarà amb elements equilibradors de suport per a la baixa temperatura. Tot i això, alguns espais utilitzaran un sistema descentralitzat basat en bombes de calor aigua-aire, les quals aniran connectades directament al circuit de baixa temperatura simulant una petita xarxa de districte per l'interior de l'edifici.

D'altra banda, també es comptarà amb una xarxa de fred i calor de cinquena generació experimental, la qual quedarà interconnectada amb el circuit primari de geotèrmia de l'edifici. Aquesta xarxa tindrà un conjunt de pous geotèrmics associats i servirà per estudiar el comportament dels pous de captació i els possibles equips de proves que hi pugui haver a la plataforma.



MCI 1.1 Geotèrmia funcional

La geotèrmia de molt baixa temperatura és una tecnologia sostenible que aprofita la calor del subsol a profunditats d'entre 30 i 100 metres per a la climatització d'edificis i la producció d'aigua calenta sanitària. Aquesta energia renovable es basa en la utilització de la temperatura estable del subsol, on a partir de 10 metres de profunditat la temperatura és pràcticament constant entre 13°C i 19°C. Per a aprofitar aquesta energia, s'utilitzen sondes d'intercanvi tèrmic també conegudes com a pous geotèrmics (en configuració vertical) o col·lectors enterrats (en configuració horitzontal). Aquests circuits permeten extreure o injectar calor al subsol mitjançant un fluid que circula per un sistema tancat.

Aquesta tecnologia presenta molts avantatges respecte als sistemes de climatització tradicionals i també en comparació a les bombes de calor d'intercanvi amb aire com l'aerotèrmia. La geotèrmia destaca per l'alta eficiència energètica gràcies a la seva independència de les condicions climàtiques, amb estalvis significatius gràcies a un COP elevat i la reducció d'emissions de CO₂. A més, ofereix estabilitat tèrmica, una vida útil dels components prolongada i contribueix a la sostenibilitat utilitzant una font d'energia renovable i abundant.

El sistema geotèrmic funcional de PRIMA tindrà una potència tèrmica estimada de 132 kWt, format per 22 sondes simples de 120 metres de profunditat ubicades a la zona nord de la parcel·la, les quals es centralitzaran a una caseta dels camps experimentals on hi haurà el col·lector, des d'on es bombejarà l'aigua a baixa temperatura fins a la sala de climatització de l'interior de l'edifici. Allà hi haurà un dipòsit de 500 litres que treballarà com a element moderador de la xarxa geotèrmica funcional, on es connectaran diferents prosumidors: pous geotèrmics funcionals, xarxa 5G, elements equilibradors, entre d'altres. A més, es preveu que algunes de les sondes de captació es puguin monitoritzar amb línies de fibra òptica.

El sistema estarà reforçat amb elements equilibradors i amb l'energia sobrant que es pugui recuperar dels diferents equips de la plataforma. L'equip equilibrador principal serà un refredador adiabàtic de 100 kW instal·lat a coberta, a sobre de la sala de climatització, encarregat d'evacuar calor del sistema quan sigui necessari refredant-lo o inclús escalfar-lo quan les condicions exteriors siguin favorables. Destacar que aquest circuit estarà interconnectat amb la xarxa 5G a través d'un intercanviador ubicat a la mateixa sala de climatització i s'unirà al circuit a través del dipòsit moderador. També s'instal·larà un intercanviador que atacarà al dipòsit d'inèrcia, amb l'objectiu d'aprofitar la calor sobrant dels equips i processos del centre.

Als plànols adjunts es detalla la ubicació dels pous geotèrmics i l'esquema de funcionament. Als annexos de la memòria s'adjunta l'estudi tècnic de la instal·lació geotèrmica desenvolupat per l'enginyeria especialitzada SUNO.

MCI 1.2 Xarxa 5G

La calefacció i refrigeració de districte es considera una de les infraestructures més sostenibles per a satisfer les demandes de calefacció i refrigeració dels edificis. Les xarxes de climatització de cinquena generació (5GDHC) consisteixen en connectar diverses bombes de calor a un sistema hidràulic compartit, aconseguint uns valors d'eficiència energètica molt elevats gràcies a un sistema de balanceig, com pot ser una instal·lació geotèrmica.

Les xarxes 5GDHC operen a partir d'una font d'energia totalment local i renovable. A més a més, les diferents bombes de calor i altres elements del sistema poden ser alimentades i

associades a instal·lacions locals de generació fotovoltaica, permetent jugar amb la flexibilitat d'utilització dels equips, la producció solar fotovoltaica i el mercat elèctric.

Les temperatures de funcionament de la xarxa es situen entre 5 i 35°C (anell calent 20-35°C i anell fred 5-15°C). A partir d'aquests valors les bombes de calor dels edificis augmenten o disminueixen el nivell de temperatura segons els requeriments de climatització i confort dels espais o sistemes.

L'interès creixent per aquest tipus de tecnologia, tant a Catalunya com a la resta del món, motiva la construcció d'una xarxa pilot dins les infraestructures del projecte PRIMA.

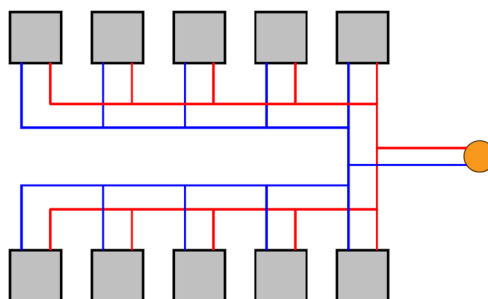
Topologia de la xarxa pilot

Dins del concepte de Xarxes de Districte de 5a Generació, o Xarxes de Distribució d'Energia Tèrmica a molt baixa temperatura, existeixen múltiples configuracions segons les necessitats i oportunitats de cada projecte.

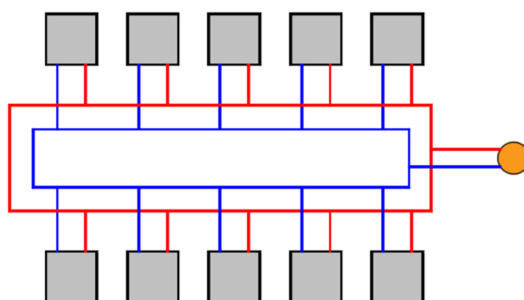
Per tal de fer la instal·lació pilot el màxim de flexible per tal de simular el comportament de xarxes reals s'ha realitzat un disseny que permeti simular diferents topologies de xarxes.

A continuació, es mostren les 3 topologies de xarxa que es permeten simular a la xarxa pilot que es planteja en el projecte.

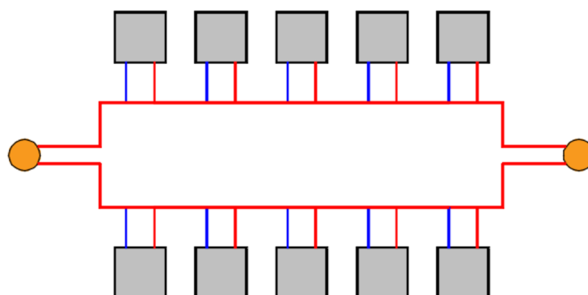
- 1) Xarxa amb 2 tubs amb estructura d'arbre → l'esquema de 2 tubs amb estructura d'arbre segueix la topologia existent en xarxes de districte convencionals, on a partir d'una font de generació principal es distribueix cap a cadascuna de les subestacions. En aquest cas es substitueix la font de generació principal per la central de balanceig que és l'element que s'encarrega d'estabilitzar la xarxa.



- 2) Xarxa amb 2 tubs amb estructura d'anell → l'esquema amb 2 anells consisteix amb dos anells, un de calent i un de fred, equilibrats entre ells i les bombes de calor agafen l'aigua d'un o altre anell en funció de les seves necessitats.



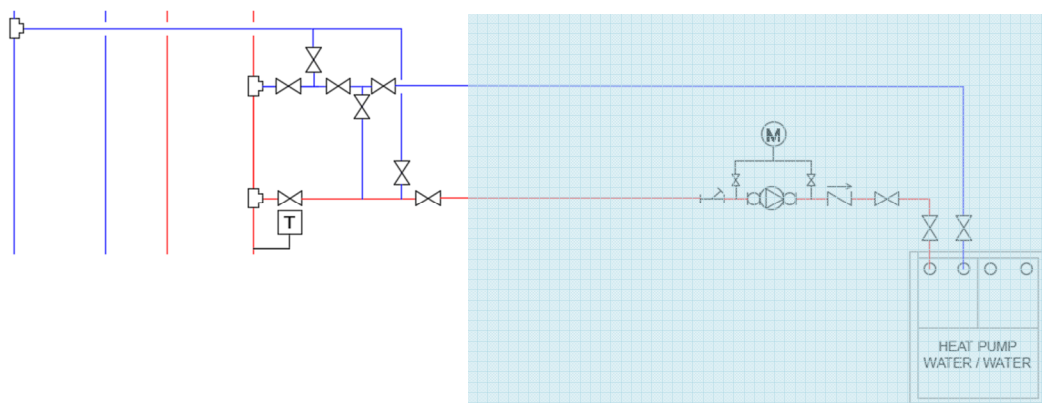
- 3) Xarxa amb 1 tub → la tercera configuració que permet la xarxa pilot és la d'una xarxa d'un anell amb un sol tub. En aquesta configuració les bombes de calor es connecten a un anell i l'element de balanceig s'encarrega de que aquest anell es mantingui dins els rangs de temperatura desitjats.



Abast de la xarxa pilot

Per tal d'afavorir múltiples proves de connexió a aquesta xarxa pilot, la instal·lació hidràulica de cada subestació no queda dins l'abast d'aquest projecte.

A cada subestació experimental es deixaran unes aixetes de pas on es connectaran les instal·lacions experimentals que es vulguin realitzar segons cada projecte.



Elements de balanceig

La instal·lació pilot tindrà 2 elements de balanceig. 8 sondatges geotèrmics de potència tèrmica total de 48 kWt seran el primer dels dos elements de balanceig. Aprofitant el caràcter experimental de la instal·lació, s'ha optat també per diversificar la tipologia de sondatges utilitzats. Es proposen:

- 2 sondes simples DN40 de 75 mts de profunditat
- 2 sondes simples DN40 de 150 mts de profunditat
- 2 sondes dobles DN32 de 75 mts de profunditat
- 2 sondes dobles DN32 de 150 mts de profunditat

A part de la instal·lació geotèrmica, també es disposarà d'un intercanviador de calor connectat a la instal·lació general de l'edifici que oferirà la funció de simular diferents tipus

de fonts d'aportació o extracció de calor de la xarxa aprofitant el dipòsit instal·lat a la instal·lació general.

Sensorització i monitoratge

Es subministraran 8 línies de fibra òptica per la mesura de temperatura dels sondatges experimentals. No s'inclourà el sistema integrador. Aquestes línies de fibra òptica s'instal·laran seguint les indicacions corresponents i amb la presència de la DO facultativa. S'hauran de realitzar les següents tasques:

1. Perforació dels vuit sondeigs fins a una profunditat de 75 m o 150 m, segons el sondeig, amb un diàmetre de perforació i entubació provisional comprès entre 130 i 150 mm. Per la perforació s'utilitzarà el sistema de doble capçal per tal d'encamisar provisionalment la perforació en tota la seva longitud.
2. Col·locació d'una sonda geotèrmica PE-100 40,0 x 3,7 mm en U simple o sonda doble PE-100 32 x 3,7 mm. Durant el procés d'introducció de la sonda dins del sondeig, s'afegirà també solidàriament la fibra òptica al llarg de tota la longitud del sondeig. Caldrà encintar periòdicament el cable de la fibra òptica a la sonda geotèrmica per tal d'instal·lar-lo el mes solidàriament possible. Caldrà prendre les precaucions que siguin necessàries en el lligat i descens de la sonda geotèrmica junt amb el cable de fibra òptica per garantir la correcta instal·lació de tota la columna del sondeig i evitar els danys en la instrumentació instal·lada. Després se segellarà la perforació amb morter geotèrmic de conductivitat tèrmica mínima de 2 W/(m·K) fins la boca del sondeig. La densitat de la lletada de ciment haurà d'estar compresa entre 1,1 i màxim 1,3 gr/cm³. Aquesta densitat caldrà controlar-la in-situ a obra i documentar-ho. Un cop finalitzada la instal·lació de la sonda geotèrmica, es realitzarà un test d'estanquitat de la mateixa per descartar l'existència de pèrdues a la canonada seguint el procediment establert en la norma UNE 100175-1:2014. S'enregistraran fotografies de totes les operacions que caldrà incorporar en l'informe as-built final, documentant qualsevol incidència ocorreguda en el muntatge.

MCI 2 GENERACIÓ ELÈCTRICA RENOVABLE: INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA

Amb l'objectiu de cobrir la major part de la demanda d'electricitat de la plataforma a través de l'autoconsum i complir amb els objectius de sostenibilitat i autosuficiència del centre, s'integraran un conjunt de sistemes de producció d'energia solar fotovoltaica que maximitzin el potencial renovable de l'edifici. Aquesta instal·lació també permetrà integrar emmagatzematge i gestionar l'exportació d'energia per tal de regular les corbes de consum amb la xarxa elèctrica.

En aquest sentit, s'ha previst integrar diferents plantes fotovoltaiques i amb requeriments singulars que es llisten a continuació:

- La primera planta fotovoltaica està enfocada a la validació i demostració de tecnologies per cobertes solars, per això cal que estigui ubicada a la coberta l'edifici. S'ha de garantir un accés fàcil i segur a coberta per fer proves de validació, serveis de manteniment i neteja i demostració de les tecnologies als visitants.

- La segona planta està constituïda per pèrgoles solars situades a l'àrea d'aparcaments, el hub de mobilitat, àrea de contenidors i també a l'àrea de camps experimentals.
- La tercera planta fotovoltaica està enfocada a la validació i demostració de tecnologies solars integrades en edificis. En aquest cas es requereix d'una zona a on poder fer proves de panells solars en façanes, preveient la façana sud de l'edifici principal com a espai futur on integrar aquestes tecnologies.
- La darrera planta fotovoltaica està enfocada a validació i demostració de tecnologies per camps solars a nivell de terra, aprofitant la zona dels camps experimentals.

PRIMA gaudirà d'una instal·lació fotovoltaica en modalitat d'autoconsum individual amb excedents no aollida a compensació. La instal·lació ocuparà gairebé 2.000 m² amb 759 panells fotovoltaics, sumant una potència pic de 464,78 kW. Hi haurà diferents sistemes ubicats estratègicament per aprofitar la màxima capacitat de producció d'electricitat renovable, tal i com es detalla a la següent taula i als plànols adjunts:

Sistema	Orientació	Inclinació	nº mòduls	kWp
Coberta B	Est-oest	9	314	189,97
Coberta A	Est-oest	9	90	54,45
Pèrgola sud	Sud	12	27	16,34
Pèrgola aparcament 1	Sud	12	52	33,80
Pèrgola aparcament 2	Est	12	48	31,20
Pèrgola hub mobilitat	Oest	12	24	15,60
Pèrgola casetes experimentals	Sud	12	52	31,46
Camp solar	Sud	20	152	91,96
TOTAL			759	464,78

Cadascun dels sistemes presentarà una orientació, inclinació i estructura diferents en funció de la seva ubicació. Tot i això, tots ells compartiran el fabricant dels mòduls fotovoltaics, els optimitzadors i els inversors per garantir la compatibilitat entre ells i oferir una solució integral.

Les plantes de generació d'energia elèctrica a partir d'energia solar basen el seu funcionament en els mòduls fotovoltaics. Aquests estan formats per un conjunt de cèl·lules que mitjançant l'efecte fotoelèctric són capaces de generar electricitat. La unió de varies d'elles permet la creació d'una planta fotovoltaica amb la potència desitjada. A més, amb els optimitzadors-seguidors de potència és possible reduir les pèrdues generades a causa de l'ombreig i les orientacions dels mòduls, així maximitzant l'eficiència del sistema.

L'electricitat produïda per aquests generadors fotovoltaics és de corrent continu i, per tant, s'ha d'adequar per a poder ser injectada a la xarxa (corrent altern, monofàsic o trifàsic). Aquesta funció la compleix l'inversor, escollit segons les especificacions adequades per a la instal·lació. La resta de materials utilitzats a la instal·lació són aquells característics d'una instal·lació de baixa tensió.

A continuació, es presenten els principals equips i sistemes que integren les instal·lacions fotovoltaïques de l'edifici juntament amb les seves característiques tècniques.

Mòduls fotovoltaics

Aquests elements són els encarregats de captar l'energia solar a través de la radiació. Proporcionen una potència en corrent continu proporcional a la radiació que incideix sobre les cel·les fotovoltaïques.

S'instal·laran un total de 759 panells del fabricant JINKO SOLAR de silici monocristal·lí N-type o equivalent. Les garanties d'aquests serà de 12 anys de producte i 30 anys per potència, essent el primer any del 99% i del 87,4% al cap de 30 anys. També compliran amb la normativa actual vigent IEC 61215 (homologació) i IEC 61730 (seguretat).

Els 635 mòduls de les cobertes, la pèrgola sud, la pèrgola de les casetes experimentals i el camp solar seran de 605 Wp/panell model 72HL4 mono-facial o equivalent amb les següents especificacions tècniques, per una radiació estàndard de 1.000 W/m² i 25°C:

Paràmetres Elèctrics STC	JINKO SOLAR 72HL4 605Wp
Potència nominal (Wp)	605
Tensió nominal V _{mpp} (V)	44,23
Corrent nominal I _{mpp} (A)	13,68
Tensió a circuit obert V _{oc} (V)	53,11
Corrent curtcircuit I _{sc} (A)	14,31
Eficiència (%)	23,42
Mides (mm)	2.278 x 1.134 x 30

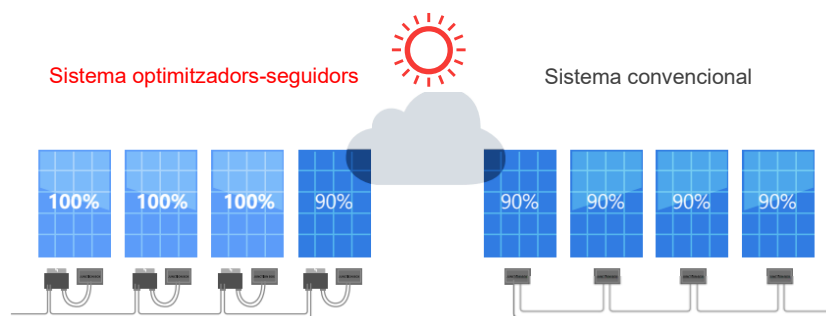
D'altra banda, els panells dels aparcaments i el Hub de mobilitat suposaran un total de 124 unitats, les quals es preveuen de 650 Wp/panell model 78HL4-BDV bi-facial o equivalent amb les següents especificacions tècniques, per una radiació estàndard de 1.000 W/m² i 25°C:

Paràmetres Elèctrics STC	JINKO SOLAR 78HL4-BDV 650Wp
Potència nominal (Wp)	650
Tensió nominal V _{mpp} (V)	48,33
Corrent nominal I _{mpp} (A)	13,45
Tensió a circuit obert V _{oc} (V)	57,60
Corrent curtcircuit I _{sc} (A)	14,10
Eficiència (%)	23,25
Mides (mm)	2.465 x 1.134 x 30

Optimitzadors-seguidors de potència

Un optimitzador-seguidor de potència és un convertidor CC/CC que es connecta al panell fotovoltaic, convertint-lo en un mòdul intel·ligent. Permet fer un seguiment constant del punt de màxima potència (MPP) per panell, doncs els optimitzadors-seguidors de potència poden augmentar la producció d'energia del sistema. En els sistemes convencionals, quan un panell veu reduït el seu rendiment per brutícia o ombreig, també afecta a la resta de mòduls de la mateixa cadena de la instal·lació fotovoltaica que provoca una discordança de potència, reduint la seva capacitat per a generar energia.

Gràcies a la solució amb optimitzadors-seguidors, s'anul·la l'efecte de la discordança amb avantatges molt significatives sobre el sistema fotovoltaic, com ser capaç d'aprofitar fins a un 25% més l'energia solar, evitar desajustos del sistema per envelleiment dels mòduls, localitzar els problemes en qualsevol punt del string i gaudir d'un monitoratge amb rastreig individual i en temps real.



Per a la instal·lació objecte, es comptarà amb optimitzadors-seguidors de potència tipus 2:1, és a dir, un optimitzador cada dos mòduls, del fabricant SolarEdge® model S1400 o equivalent.

Inversors

L'inversor treballa connectat per l'entrada amb les cadenes de mòduls fotovoltaics (corrent continu o CC), i per la sortida connectat a un quadre de baixa tensió (ja treballant en corrent altern o CA). Permet la desconexió/conexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de tensió o freqüència de la xarxa, evitant el funcionament en illa, per tal de garantir la seguretat dels operaris de la companyia distribuïdora. També actua com a controlador permanent d'aïllament per a la desconexió/conexió automàtica de la instal·lació fotovoltaica en cas de pèrdua de resistència d'aïllament. Assegurarà que la creació d'armònics estigui compresa dins dels límits fixats per la guia sobre qualitat d'ona de les xarxes UNESA i segons la norma CEI 100-3-2.

S'utilitzaran inversors que tinguin integrades les proteccions necessàries per a la interconnexió, aïllament galvànic, protecció de màxima/mínima tensió, protecció de màxima/mínima freqüència i desconexió automàtica en cas de tall de corrent de xarxa. Hauran de complir amb la normativa aplicable descrita al RD1699/2011 i amb tots els certificats exigibles per la normativa actual.

Es preveu la instal·lació de 6 inversors trifàsics del fabricant SolarEdge o equivalent amb 12 anys de garantia i compatibles amb el sistema d'optimitzadors-seguidors. Els inversors disposaran d'un sistema de monitorització per fer un seguiment a temps real de la producció elèctrica i també d'un webserver per consultar les dades històriques. Hi haurà els següents inversors:

Sistema	Inversor	Potència
Coberta B	SE100K Synergy Manager o equivalent	100 kW
	SE666.6K Synergy Manager o equivalent	66,6 kW
Coberta A	SE666.6K Synergy Manager o equivalent	66,6 kW
Pèrgola sud	SE20K o equivalent	20 kW
Pèrgola aparcament 1	SE666.6K Synergy Manager o equivalent	66,6 kW
Pèrgola aparcament 2		
Pèrgola hub mobilitat		
Pèrgola casetes experimentals	SE100K Synergy Manager o equivalent	100 kW
Camp solar		

Emmagatzematge elèctric

Es preveu que en un futur la instal·lació gaudeixi d'un sistema d'emmagatzematge elèctric. Aquest queda fora de l'abast del present projecte.

Estructura

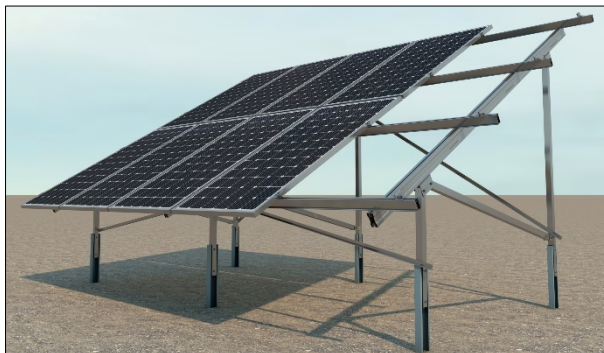
Al tractar-se d'una instal·lació fotovoltaica formada per diferents sistemes amb ubicacions i disposicions varies, es comptarà amb estructures i fixacions per a cadascun d'ells. Totes les solucions compliran amb la normativa vigent del Codi Tècnic de l'Edificació i es calcularan per suportar les càrregues climatològiques adverses (neu i vent) segons el que estableix el DB-SE-AE, minimitzant així el manteniment. La perfilaria serà d'alumini i els accessoris de cargols d'acer inoxidable, d'acord amb el DB-SE-A. La garantia dels productes serà unificada i independent de l'emplaçament i les condicions atmosfèriques.

A les cobertes amb panells orientats a l'est i a l'oest, s'utilitzarà un sistema autoportant de tipus modular amb orientació est-oest, amb una inclinació del panell de 9° respecte el pla de coberta i disposició de panell horitzontal. L'estructura no anirà fixada a la coberta per evitar problemes d'estanquitat i portarà un sistema de contra pesos calculats per suportar les càrregues de vent. També s'instal·laran deflectors laterals per minimitzar els efectes del vent. S'adjunta el càlcul estructural del sistema fotovoltaic de coberta amb el sistema WAVE de Panelclaw® als annexos del projecte.



Per aprofitar les pèrgoles que hi ha distribuïdes a la parcel·la, s'instal·laran panells fotovoltaics fixats directament a l'estructura de cada pèrgola, tal i com es detalla a la descripció de les mateixes pèrgoles. En el cas de la pèrgola sud, per assegurar un cobert estanc on es pugui treballar a sota sense mullar-se, s'inclouran perfils canalitzadors d'aigua entre panells.

Com a tercer sistema de fixació, la instal·lació fotovoltaica del camp solar utilitzarà una estructura encastada directament al terra. Aquesta solució consisteix en estructures fixades directament al terreny mitjançant postes hincats, ideals per a projectes en zones obertes com el camp. Ofereix una instal·lació ràpida sense necessitat de cimentació i un manteniment senzill gràcies al fàcil accés. És essencial optimitzar l'orientació i la distància entre files per evitar ombres, així com assegurar la resistència a les condicions climàtiques i adaptar els ancoratges al tipus de sòl. Es proposa el sistema Muniellos del fabricant Alusín Solar o equivalent.



Instal·lació elèctrica

La instal·lació disposarà de totes aquelles proteccions necessàries per garantir la protecció de les persones i els animals així com garantir la qualitat de l'electricitat connectada a xarxa. Per la qual cosa es protegirà de sobreintensitats, curt circuits, sobretensions atmosfèriques, contactes directes, contactes indirectes, sincronisme, tensió i freqüència. A l'esquema unifilar es detallen els dispositius a instal·lar i les seves característiques.

El cablejat de la part de corrent continua no serà inferior a $1 \times 6 \text{ mm}^2$ i serà del tipus solar amb nomenclatura H1Z2Z2-K i tensió de 1,5 kV. Les línies d'enllaç del generador fotovoltaic amb els inversors seran segons UNE 21123. En tot cas, la secció dels conductors de corrent continu serà suficient perquè la caiguda de tensió sigui inferior a l'1,5%. Els colors normalitzats per la instal·lació de corrent continu seran vermell pel pol positiu i negre pel negatiu. Aquests s'instal·laran de manera que ambdós pols estiguin el més a prop possible, per tal de que les bobines d'acoblament inductiu siguin el més petites possible, en previsió de descàrregues atmosfèriques.

El cablejat de la part d'alterna serà del tipus tetrapolar lliure d'halògens amb nomenclatura RZ1-K(AS) Cca-s1b, d1, a1 i tensió de 0,6/1 kV. S'especifiquen les seccions a l'esquema unifilar, calculades segons les caigudes de tensió i la intensitat màxima admissible. Als annexos del projecte s'adjunten els càlculs justificatius de la instal·lació elèctrica associada a la fotovoltaica.

Connexió a terra

La connexió a terra constarà de preses de terra, conductors de terra, borns de connexió a terra i conductors de protecció. Aquesta es connectarà a la presa de terra existent de l'edifici. La instal·lació es durà a terme segons les instruccions ITC BT 18 del Reglament. A més, com que l'edifici disposarà de parallamps, la xarxa de terres de la instal·lació fotovoltaica s'unirà a la xarxa de terres del parallamps mitjançant un via xispes segons ITC BT 18 i UNE-EN 62305.

Sistema d'apagat de la instal·lació fotovoltaica

Com a complement de la instal·lació fotovoltaica i amb l'objectiu de donar suport als serveis d'emergència per a la seguretat de l'edifici, es preveu instal·lar un sistema d'apagat de la producció fotovoltaica. El funcionament del sistema permetrà desconectar els panells, ja sigui manualment mitjançant un botó de parada d'emergència o automàticament a través del panell de control d'alarma contra incendis.

La solució que es proposa és la del fabricant SolarEdge amb la passarel·la *Firefighter Gateway* amb tecnologia SafeDC™ o equivalent. La passarel·la es comunicarà amb

cadascun dels panells gràcies als optimitzadors-seguidors de potència i els corresponents inversors, de tal manera que quan s'acciï el sistema es podrà reduir automàticament la tensió dels strings a nivells segurs. A més, s'indicarà l'estat d'apagat de la instal·lació amb una alerta a la mateixa plataforma de monitorització de la instal·lació fotovoltaica.

MCI 3 CONFORT TÈRMIC: CLIMATITZACIÓ

El centre disposarà d'instal·lacions tèrmiques de climatització apropiades per garantir el benestar dels ocupants, sempre regulant el rendiment de les mateixes i dels seus equips per donar compliment al Reglament d'Instal·lacions tèrmiques (RITE) i al CTE DB HE. El projecte preveu que l'edifici tingui una instal·lació de calefacció i refrigeració centralitzada a la majoria dels espais, tot i que també hi haurà sales amb equips independents.

El sistema tindrà dues bombes de calor geotèrmiques aigua-aigua centralitzades a la sala de climatització, les quals penjaran del sistema geotèrmic funcional anteriorment descrit. Les bombes de calor s'encarregaran de la producció d'aigua freda o calenta que es distribuirà mitjançant una xarxa de canonades fins a les unitats terminals tipus fancoils de cada zona. El circuit secundari serà a 2 tubs, amb el corresponent dipòsit d'inèrcia situat a la mateixa sala d'energies. Aquest dipòsit estarà recolzat amb l'energia sobrant dels equips i processos de la plataforma a través d'un intercanviador.

L'edifici s'assimilarà a una petita xarxa de districte gràcies a la incorporació de 3 bombes de calor descentralitzades i independents al circuit secundari. Les dues aules de formació i la sala de conferències de les oficines tindran el seu propi sistema de climatització amb bombes de calor aigua-aire, les quals penjaran directament del circuit de baixa temperatura.

A efectes de càlcul, es considera que les temperatures interiors del centre han d'estar compreses entre 21 i 23°C a l'hivern i entre 23 i 25°C a l'estiu, tenint en compte tant les càrregues per transmissió de l'envolupant, com les de ventilació que resulten del sistema general del centre. Es considera un salt tèrmic màxim de 15°C entre la temperatura dels equips i la de l'ambient, i un salt tèrmic de 5°C entre la impulsio i el retorn del circuit d'aigua.

Als plànols i esquemes adjunts s'indiquen tant les unitats exteriors com les interiors. També s'adjunten els càlculs de càrregues tèrmiques, els càlculs hidràulics de distribució i els càlculs de conductes realitzats amb el programa especialitzat TeKton3D®. Seguidament, es descriuen els equips i elements principals que conformen la instal·lació de climatització de PRMA.

Producció centralitzada (BC aigua-aigua)

A la sala de climatització hi haurà les dues bombes de calor geotèrmiques aigua-aigua de 60 kW tèrmics cadascuna marca NIBE model F1345-60 o equivalent, sumant una potència tèrmica total de 120 kW. Al tractar-se d'una instal·lació a 2 tubs, les unitats produiran fred o calor en funció del mode de treball i alimentaran un únic dipòsit d'inèrcia de 1.000 litres. Des d'aquest dipòsit es bombejarà aigua freda o calenta, mitjançant 3 grups de bombeig, cap a les unitats terminals. S'adjunta la documentació tècnica del fabricant als annexos. Segons l'apartat 11 de l'article IT 1.2.4.1.2.1 del RITE, les bombes de calor portaran etiquetat el valor del rendiment energètic (COP/SCOP) determinats per la normativa europea d'aplicació.

Producció descentralitzada (BC aigua-aire)

Hi haurà 4 bombes de calor condensades per aigua independents al circuit secundari que penjaran directament del circuit de baixa temperatura. Són unitats similars a fancoils d'aigua però incorporen el circuit frigorífic propi, de tal manera que poden produir fred o calor de forma independent a la resta de l'edifici.

En aquest sentit, hi haurà dues canonades de baixa temperatura que arribaran fins a les oficines per alimentar les unitats independents de les aules de formació i la sala de conferències. També hi haurà un circuit per a la bomba de calor de la sala de servidors, unitat que estarà recolzada amb un equip d'expansió directa per garantir una temperatura estable de l'equipament informàtic. S'han previst les següent unitats aigua-aire del fabricant LENNOX model Aquallean-AWH o equivalent:

Model	Potència fred	EER	Potència calor	COP	Caudal aire
AWH-008	8,00 kWf	3,81	9,50 kWc	3,80	1.500 m³/h
AWH-020	19,00 kWf	3,96	22,00 kWc	3,67	3.100 m³/h

Aquestes equips s'instal·laran, dins la mesura del possible, en espais amb fals sostre i assegurant el mínim impacte acústic tal i com es detalla als plànols.

Cambres climàtiques i Confort lab

La plataforma gaudirà d'un conjunt de sales experimentals que permetran simular condicions climàtiques extremes específiques, que segons el cas requeriran aportació de calor i/o fred incloent recuperació de calor. Per tant, aquestes necessitaran d'un sistema de climatització singular i independent, que permeti utilitzar la xarxa 5G per a ajustar la temperatura de cada sala segons les necessitats. La instal·lació de climatització singular de les Cambres climàtiques i el Confort lab no és objecte del present projecte, tot i que haurà de complir amb els requeriments específics detallats a continuació.

Les cambres climàtiques seran veïnes i funcionaran de manera completament autònoma, tot i que el seu disseny permetrà que en moments puntuals col·laborin en un experiment específic. Cadascuna d'elles tindrà tots els sistemes i equipaments necessaris pel seu correcte funcionament, amb la finalitat de poder simular les condicions climàtiques requerides. Concretament, la instal·lació de climatització de cada cambra climàtica es dimensionarà per assolir una potència tèrmica de 50 kWt amb un rang de temperatures de treball de -20°C a 60°C i una humitat relativa entre el 20-98%. Aquestes sales hauran de disposar de ventiladors que assegurin una distribució uniforme de la temperatura, juntament amb sistemes de mesura, control i monitorització de la temperatura, la humitat relativa, la velocitat de l'aire i la caiguda de pressió.

El Confort lab consistirà en un banc de proves amb infraestructura a l'interior de la nau formada per panells mòbils que simularan diferents espais, com les habitacions d'una casa o altres tipus d'edificis. L'objectiu d'aquest serà realitzar assajos i validacions considerant condicions, sistemes de climatització i ventilació en un entorn monitorat i controlat. Aquest comptarà amb un sistema de climatització independent i específic per assolir una potència tèrmica de 50 kWt amb un rang de temperatures de treball de 5°C a 35°C i una humitat relativa entre el 30-90%.

Elements terminals (fancoils i aerotermos)

Els espais d'oficines i les sales de control i fabricació estaran equipats amb fancoils, mentre que a la zona diàfana de la nau hi haurà aerotermos. Els fancoils previstos són del fabricant LENNOX amb els següent models o equivalents:

Model	Tipus	Potència fred (7/12°C)	Potència calor (45/40°C)
INALTO E11 H DS 2P	Conductes 2T	6,03 kWf	6,53 kWc
INALTO E15 H DS 2P	Conductes 2T	11,85 kWf	13,20 kWc
INALTO E25 H DS 2P	Conductes 2T	15,11 kWf	16,28 kWc
ALLEGRA2 LX I 5 EC 2P	Consola 2T	2,89 kWf	3,23 kWc
ALLEGRA2 LX I 7 EC 2P	Consola 2T	6,44 kWf	6,99 kWc
ALLEGRA2 LX M 7 EC 2P	Sostre 2T	3,77 kWf	4,04 kWc
ARMONIA2 LX 621 NC EC	Cassette 2T	2,06 kWf	2,28 kWc
COMFAIR HD1 EC NC	Mural 2T	2,04 kWf	2,27 kWc

Les unitats terminals s'han seleccionat en funció de les necessitats tèrmiques de cada espai. Els de tipus conductes i consola tindran conductes d'aire associats per a la distribució fins a les corresponents reixes d'impulsió. Aquestes equips s'instal·laran, dins la mesura del possible, en espais amb fals sostre i assegurant el mínim impacte acústic tal i com es detalla als plànols.

D'altra banda, l'espai diàfan de la Zona B gaudirà de 2 aerotermos de la marca SABIANA model POLARIS 515 o equivalent, amb 14,64 kWf (7/12°C) i 24,25 kWc (45/40°C), els quals no s'han dimensionat per climatitzar l'espai però si permetran donar major confort.

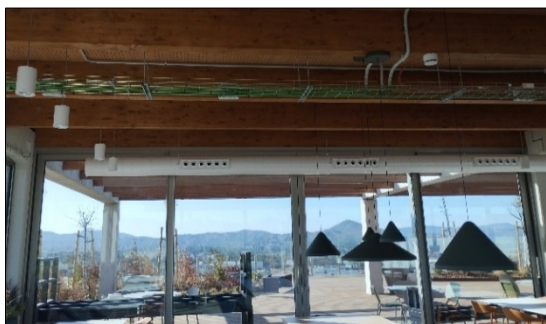
Distribució d'aigua

La distribució d'aigua per a climatització constarà d'una xarxa de canonades d'acer inoxidable o de polietilè multicapa, en funció dels diàmetres i les zones segons càlculs i especificacions tècniques. Aquesta xarxa de canonades estarà aïllada amb escuma elastomèrica amb gruixos segons RITE i disposarà de la ISO 14001. A més, l'aïllament es pintarà de color blanc amb pintura especial per a escuma a les zones vistes. Als plànols adjunts es detallen les seccions i materials de les canonades d'aigua de la xarxa de climatització.

Distribució d'aire

La distribució d'aire dels fancoils es farà mitjançant conductes circulars de xapa d'acer en els trams d'aportació, mentre que els retorns seran amb xapa d'acer rectangular quan siguin vistos o, als falsos sostres, de placa de llana de roca de 25 mm de gruix amb paper kraft-alumini per la cara externa i tel natural per la cara interna. La difusió d'aire serà amb difusors circulars o reixes lineals segons l'espai i necessitat, sent en tots els casos el retorn conduit i en cap cas per plènum. Destacar que la renovació d'aire del sistema de ventilació es farà majoritàriament mitjançant aportació d'aire a les mateixes unitats terminals de climatització, aprofitant el sistema de conductes.

La instal·lació de distribució d'aire serà majoritàriament vista, tal i com s'exemplifica a les següents imatges:



Als plànols adjunts es detallen les seccions dels conductes de la xarxa de climatització.

Evacuació de condensats

Els col·lectors d'evacuació de condensats de totes les unitats interiors recorreran vistos o pel fals sostre, segons la zona, i tindran una pendent mínima de 3mm/m. Es connectaran als desaigües més pròxims previ pas per un sífó, per evitar males olors.

Control i monitorització

La instal·lació de climatització del centre s'integrarà al sistema BMS i SCADA de l'edifici, actuació que queda fora de l'abast del present projecte. En aquest sentit, tots els equips i elements d'aquesta instal·lació seran integrables per a controlar i monitoritzar amb el sistema de control i monitorització de PRIMA.

MCI 4 QUALITAT DE L'AIRE: VENTILACIÓ

Per donar compliment al Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en Edificis (RITE) i a la UNE-EN 13779:2008, es disposarà d'una renovació d'aire en totes les zones d'ocupació habitual amb els caudals indicats al RITE i segons el tipus d'activitat de cada zona. La ventilació serà forçada mitjançant equips de doble flux equipats amb recuperació de calor i ventiladors tipus EC.

Es disposarà de 3 recuperadors de calor ubicats a coberta: oficines, sala de conferències i sala de fabricació de pre-series. El recuperador de la sala de conferències també s'equiparà amb una bateria d'aigua per fer un tractament tèrmic de l'aire provinent de l'exterior. El recuperador de calor de les oficines correspondrà amb una IDA 2, el de sala de conferències amb un IDA 3 i el de la sala de fabricació haurà d'assegurar una qualitat de l'aire IDA1. Aquest últim respondrà amb un ambient controlat tipus sala neta amb control de la humitat, temperatura i densitat de partícules de pols a través del sistema d'extracció amb filtres d'alta eficiència (tipus HEPA o similar), condicions que permetran el desenvolupament i validació de processos de fabricació de components.

Seguidament es detallen les principals característiques tècniques dels tres recuperadors, previstos del fabricant Soler & Palau o equivalents:

Model	Tipus	Cabal	Filtres
CADB-HE D 08	Intercanviador plaques	800 m ³ /h	F6/F7+F9 (IDA1)
CADT-HE D 60	Intercanviador plaques	6.100 m ³ /h	F6/F7+F8 (IDA2)
CADT-HE D 21	Intercanviador plaques	2.100 m ³ /h	F6/F7+F7 (IDA3)

Les aportacions i extraccions d'aire provinents dels recuperadors es conduiran amb conductes circulars o rectangulars ubicats majoritàriament vistos i essent de xapa metàl·lica. L'aportació es farà mitjançant aportació d'aire a les unitats terminals de climatització tipus fancoils, per tal d'aportar l'aire climatitzat a les sales i aprofitar el mateix sistema de conductes. L'extracció es conduirà de forma exclusiva mitjançant conductes i reixes per a la ventilació. També es disposarà de comportes de regulació de cabal per a un correcte equilibrat. Els conductes que travessen sectors d'incendi aniran equipats amb comportes talla foc que tancaran el pas del conducte en cas d'incendi.

La ventilació de vestuaris, lavabos, menjador i sales de control es projecta de forma independent a la resta, procurant tenir en depressió aquests espais per evitar el possible trasllat d'aire viciat a altres àrees de l'establiment. Es col·locaran extractors independents en façana o bé boques d'extracció connectades a un extractor comú que es conduiran directament a la coberta.

Als plànols adjunts s'indiquen tots els equips de ventilació i la xarxa de conductes. També s'adjunten els càlculs de conductes realitzats amb el programa especialitzat TeKton3D®.

MCI 5 INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA: MT I BT

La instal·lació es dissenya d'acord al Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries (REBT, Real Decret 842/2002 del 2 d'Agost), de forma que garanteixi la potència i estabilitat necessària pel correcte funcionament dels diferents usos de l'edifici en condicions de seguretat. Les característiques que cal satisfer es complimentaran d'acord al que especifica el REBT i les Normes Tècniques Particulars.

La plataforma gaudirà d'un Centre de Transformació (CT) propi dotat de dos transformadors de 800 kVA cadascun treballant en paral·lel. Estarà ubicat a una sala especial a la Zona C, segons plànols, amb un accés còmode per tal de facilitar les tasques d'inspecció, manteniment i possibles modificacions en el futur, ja que es pretén que també serveixi com a banc de proves. Els dos transformadors es connectaran de manera que, en cas de que un d'ells no estigui en funcionament, la xarxa continuï operativa sempre treballant amb la potència que li permeti el transformador operatiu.

També es disposarà d'un subministrament complementari en baixa tensió de 43 kW. La finalitat d'aquesta escomesa serà assegurar el funcionament continuat de les instal·lacions crítiques del centre com la intrusió i el centre de dades, entre d'altres. Tal i com s'ha detallat anteriorment, hi haurà un total de 464,78 kW pic instal·lats amb panells fotovoltaics, permetent així autarquia energètica i la possibilitat de gestionar el consum elèctric de xarxa. També es preveu que en un futur l'edifici tingui a l'abast un sistema d'emmagatzematge que millori la gestió de l'energia i augmenti la potència pic. A més, es disposarà de dos Sistemes d'Alimentació Ininterrompuda: un SAI de 9 kVA per a la Zona B i C, i un SAI de 3 kVA per a la Zona A.

Des del centre de mesura ubicat a l'exterior de l'edifici, concretament al carrer Hostal, sortiran les dues línies subterrànies: mitja tensió i baixa tensió complementària. La línia de mitja tensió arribarà al centre de transformació de la plataforma i d'allà es conduirà fins al Quadre de Protecció i Distribució General de l'edifici a la mateixa planta baixa de la Zona C, on també arribarà el subministrament complementari. El quadre general estarà format per un armari metàl·lic ubicat en un local d'ús exclusiu, tal i com queda reflectit als plànols.

Als plànols adjunts s'indica la ubicació dels quadres i tots els elements associats a la instal·lació elèctrica. També s'adjunten els càlculs elèctrics corresponents realitzats amb el programa especialitzat CIEBT.

Subquadres

Els subquadres penjaran del Quadre General i disposaran de portes amb una reserva d'espai física d'un 40%. Totes les sortides estaran protegides per disjuntors i l'índex de protecció dels armaris serà IP 405. Els dispositius de comandament i protecció de cada una de les línies de distribució cap a altres quadres secundaris i les d'alimentació directa a receptors, disposaran d'una placa identificaria del circuit al que pertanyen. Dels subquadres penjaran els diferents receptors de la instal·lació. Es tindrà en compte el poder de tall de les diferents proteccions. La ubicació d'aquests subquadres elèctrics es detalla als plànols.

Es disposarà dels següents subquadres ubicats segons els plànols adjunts:

- Oficines → Subquadre Zona A
- Magatzem (Zona A) → Subquadre Zona B
- Sala control (Zona B) → Subquadre PP2
- Sala control (Zona B) → Subquadre PP3
- Sala control (Zona B) → Subquadre PP4
- Sala control (Zona B) → Subquadre PP5
- Sala control (Zona C) → Subquadre PP6
- Planta segona (Zona C) → Subquadre Sala tècnica
- Planta segona (Zona C) → Subquadre Climatització general
- Coberta (Zona C) → Subquadre Banc de proves renovables
- Exterior façana sud → Subquadre PP1
- Exterior façana sud → Subquadre Sistemes emmagatzematge
- Exterior façana sud → Subquadre Demostrador hidrogen
- Exterior aparcament → Subquadre Hub mobilitat
- Exterior camps experimentals → Subquadre Casetes experimentals
- Exterior pèrgola camps experimentals → Subquadre Renovables
- Exterior camps experimentals → Subquadre Camps experimentals

Conductors i canalitzacions

Tots els cables seran no propagadors i amb emissió de fums i opacitat reduïda. Tots els conductors en safata o enterrats seran de 0,6/1kV de tensió nominal, segons norma UNE

21.123. Els conductors dins de tub protector seran de 750V de tensió nominal. La instal·lació elèctrica serà vista mitjançant safata tipus Rejiband i tub d'acer galvanitzat amb grau de protecció adequat a la instal·lació. A la zona exterior es farà enterrada dins de tub protector. En els baixants a quadres es col·locarà tapa a les safates. Els tubs protectors compliran la UNE-EN 50.086-1, mentre que la safata complirà la UNE-EN 50.085-1.

Els tubs, canalitzacions i safates que conduiran el cablejat elèctric compliran amb totes les especificacions requerides en la ITC-BT-21 del REBT. En cap cas passaran per la mateixa canalització les instal·lacions de baixa tensió junt amb les de control i/o seguretat, totes aquestes disposaran d'una canal paral·lela i/o sistema d'instal·lació diferent. Totes les canalitzacions metàl·liques i/o amb conductivitat elèctrica es connectaran a la xarxa de terra, assegurant la continuïtat elèctrica.

Les especificacions i característiques dels materials i equips de la instal·lació queden recollides als amidaments i documentació gràfica.

Caixes de derivació

En tots els punts on es derivin un o més conductors es col·locaran caixes de derivació. Seran estanques i amb grau de protecció a l'impacte 7. Les connexions es faran amb regletes.

Preses de corrent

S'instal·laran preses de corrent per donar servei als diferents usos de l'edifici segons les ubicacions senyalades als plànols adjunts. Als punts de treball s'instal·laran conjunts formats per preses de corrent 2P+T Shuko 16A, RJ-45 i HDMI, amb les combinacions indicades als plànols segons les necessitats previstes a cada espai.

A les plantes pilot hi haurà punts de servei industrials tipus BJC TM-15-1 o equivalent, dins d'un armari o arqueta, amb dos bases 2P+T Shuko 16A, una base CETAC 4P+T 16A, una base CETAC 4P+T 32A i quatre punts RJ-45. Les proteccions magnetotèrmiques estaran incorporades a l'armari/arqueta.

Al menjador hi haurà preses de corrent suficients per alimentar tots els equips previstos. A la resta d'espais com als passadissos, les zones comunes, els lavabos i l'exterior, s'instal·larà un mínim d'una presa de corrent per donar suficient flexibilitat per alimentar equips elèctrics.

Estacions de càrrega per cotxes elèctrics

En compliment amb al CTE DB HE-6 i a la ITC-BT-52, s'instal·laran estacions de càrrega dobles per cotxes elèctrics. En aquest sentit, el centre gaudirà d'un total de 10 punts de càrrega per a vehicles elèctrics ubicats a les zones d'aparcament. Seran estacions de càrrega dobles trifàsiques de 44 kW en total (22 kW per carregador).

Al present projecte s'han previst les línies d'alimentació i les corresponents proteccions fins a la ubicació dels carregadors, però no s'inclou el subministrament dels carregadors.

Hub de mobilitat

A més de les estacions de recarrega per a cotxes elèctrics ubicades a l'aparcament del centre, PRIMA gaudirà d'un conjunt de punts de recarrega per a vehicles basats en tres

vectors energètics: electricitat, hidrogen i gasos renovables. Aquests seran de procedència renovable de producció in situ a través de les instal·lacions de la plataforma, tan per a la generació d'energia elèctrica a través dels sistemes solars fotovoltaics com en la producció d'hidrogen verd i gasos renovables a les instal·lacions pròpies.

Referent als punts de recàrrega per a vehicles elèctrics, es preveu un carregador ultra-ràpid de doble mànega de 240 kW. Estarà ubicat al hub de mobilitat, requerint d'un disseny flexible i sobredimensionat per a poder adequar el sistema en funció de les necessitats futures. Aquesta estació de recàrrega es situarà fora del recinte vallat de la plataforma, de manera que es podrà accedir fins i tot quan PRIMA no estigui operativa.

Els punts de recàrrega del hub de mobilitat no estan inclosos al present projecte, considerant que es definiran per part de la propietat una vegada l'edifici entri en funcionament. L'abast del projecte inclou la construcció de l'estació de recàrrega, la infraestructura associada, l'adequació de l'espai i els accessos. També s'inclouen les instal·lacions que porten els diferents vectors energètics, el sistema d'alimentació dels equips i de comunicacions. En definitiva, s'inclou tota l'estació de recàrrega exceptuant els equips de càrrega.

Posada a terra de la instal·lació

El conjunt dels equips elèctrics i masses serà connectat amb cables directament unificats a la presa de terra, a prop de portes, per les interconnexions exteriors dels equips de mateix potencial (protecció contra llamps) i particularment conforme al reglament de mitja tensió. Així, la instal·lació de posada a terra complirà amb la instrucció ICT-BT 18, i en general amb el REBT.

A la ubicació adequada s'instal·laran una sèrie de piquetes d'acer recobertes de coure, soldades a un cable de coure nu de $S = 35 \text{ mm}^2$, que formaran una línia d'enllaç amb el terra fins al punt de posada a terra. Aquestes tindran un diàmetre mínim de 14 mm i aniran protegides per una capa protectora de coure d'un gruix suficient per evitar l'oxidació. La separació entre les piquetes serà superior a la longitud que queda enterrada. La xarxa de terra estarà tota unida formant una única per tot el subministrament.

Es prohibeix expressament intercalar a les línies de terra els seccionadors, fusibles o interruptores. Tant sols es permet la introducció d'un dispositiu de tall en el punt de posada a terra que permeti mesurar la resistència de la posada a terra.

La secció de les línies d'enllaç amb el terra, les línies principals de terra i les derivacions seran les adequades perquè no es pugui produir una temperatura pròxima a la de fusió del coure.

Les seccions de les derivacions de les línies principals de terra seran les indicades a la instrucció MIE-BT-017, per tant tindran com a mínim la mateixa secció dels conductors de fase quan aquests siguin inferiors a 16 mm^2 , 16 mm^2 de secció de terra quan la secció dels conductors de fase estiguin compresos entre 16 i 35 mm^2 , i la meitat que els de fase quan aquests siguin superiors a 35 mm^2 de secció. A l'esquema unifilar adjunt s'especifiquen les seccions.

Xarxa DC

PRIMA, a més de comptar amb una xarxa de subquadres en corrent alterna o AC en baixa tensió que permetrà el funcionament dels equips de les diferents plantes pilot i les

instal·lacions bàsiques del centre, també té previst gaudir d'una xarxa en corrent continu o DC. L'actual projecte no preveu el dimensionat ni la instal·lació d'aquesta xarxa, però si s'ha estudiat la futura integració a l'edifici segons els requeriments definits per la propietat.

La finalitat de la xarxa DC és tenir un embarrat que permeti connectar tots els equips productors i/o consumidors que treballaran en corrent continu, com ara les bateries o l'electrolitzador, així optimitzant el seu funcionament. Des de l'embarrat, es connectarà un convertidor DC/AC d'1 MW que unirà la xarxa DC amb la xarxa AC de l'edifici. L'embarrat en continu es preveu en un nou subquadre (subquadre DC/AC) al costat del subquadre Sistemes emmagatzematge, on es connectarà a la xarxa de corrent altern a través del mateix.

Els equips principals adherits a la xarxa DC seran el banc de proves de bateries de 2 MW, les bateries d'emmagatzematge associades a la instal·lació fotovoltaica i les bateries experimentals de flux/liti de la PP3. Aquests dispositius es gestionaran a través d'un sistema de control que unificarà la xarxa en corrent continu i la xarxa en corrent altern amb el convertidor DC/AC com a màster del sistema. En aquest sentit, el programa de control del convertidor haurà de gestionar les diferents càrregues, tan en corrent altern com en corrent continu, per tal d'optimitzar la producció, l'emmagatzematge i el consum de l'edifici. A més, PRIMA preveu disposar d'equips que treballin en corrent continu i, per tant, es podran connectar directament a la xarxa DC sense necessitat de passar per la xarxa AC.

Com es pot entendre, un dels objectius d'aquesta xarxa DC serà assolir independència energètica i permetre que la plataforma disposi d'1 MW pic a sumar amb la potència contractada a l'edifici, per tal de possibilitar el funcionament d'alguns dels equips d'elevada potència en moment puntuals.

Switching Board

Es preveu implementar un Switching Board que serà part de la PP2 i que permetrà interconnectar diferents sistemes de generació, emmagatzematge i càrregues a la xarxa d'aquesta planta pilot, segons la tipologia que es vulgui implementar en cada moment. Aquests sistemes de generació i/o càrregues seran les que estiguin disponibles a la plataforma PRIMA i que seran circuits dels quadres elèctrics generals.

Grup electrogen

Tot i no ser objecte del present projecte, l'edifici té previst el funcionament d'un electrolitzador de fins a 3 MW en moments puntuals. Per tal d'assolir aquesta potència, serà necessari el lloguer d'un grup electrogen d'1 MW per adherir-se a la potència dels transformadors propis d'1 MW i del convertidor DC/AC d'1 MW.

MCI 6 INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

Per aconseguir un nivell d'il·luminació adequat pel bon desenvolupament de l'activitat, s'instal·laran diversos tipus de lluminàries totes amb tecnologia tipus LED i amb el grau de protecció adequat al lloc on s'ubiquen. La il·luminació donarà compliment a la UNE EN 12464 i s'ajustarà a les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves instruccions complementàries (REBT), les del CTE DB SUA-4 "Seguretat enfront el risc causat per il·luminació inadequada", les del CTE DB HE-3 "Condicions de les instal·lacions d'il·luminació" i les especificacions fixades pel Decret d'Ecoeficiència 21/2006.

Enllumenat general

La il·luminació interior i exterior de PRIMA es realitzarà amb lluminàries de tecnologia LED, amb una eficàcia lluminosa mínima de 90 lm/W i una durabilitat superior a les 50.000 hores de funcionament amb un rendiment mínim del 70%.

Els nivell lumínics exigits, segons la normativa UNE EN 12464-1 d'il·luminació en llocs de treball en interiors i la UNE EN 12464-2 d'il·luminació en llocs de treball en exteriors, es representen a les següents taules:

Activitat	E_m lux	U_o	R_a	R_{UGL}
Aules de formació	500	0,6	80	19
Oficines i sales de control	500	0,6	80	19
Sales de reunions i conferències	500	0,6	80	19
Recepció i espera	300	0,6	80	22
Plantes pilot (sala de màquines)	200	0,4	80	25
Exterior plantes pilot	50	0,4	20	50
Aparcament	20	0,25	20	50
Vial	10	0,4	20	50

Enllumenat d'emergència i senyalització

La plataforma disposarà d'il·luminació d'emergència i senyalització mitjançant blocs de bateries autònomes a la zona d'oficines, zones principals i en les sortides d'evacuació principals i recorreguts d'evacuació.

L'enllumenat d'emergència entrarà en funcionament en cas de que es produeixi una falla en l'enllumenat general o quan la tensió baixi més del 70% del seu valor nominal. El seu funcionament serà com a mínim d'1 hora i es garantirà un mínim de 5 lux en tots els recorreguts d'evacuació. La il·luminació d'emergència de les zones en les que es troben ubicats els equips i sistemes de PCI es garantiran 5 lux. La seva ubicació queda detallada als plànols annexats.

Control de la il·luminació

Es disposarà de diferents zones amb control tipus DALI per a la regulació de les lluminàries. En aquestes zones, es regularà la lluminositat gràcies a un sensor amb fotocèl·lula instal·lat a cada una de les següents zones: espais comuns oficines, sales de treball i sales de control. A la resta d'espais es disposarà d'enceses manuals, excepte als lavabos, escales i vestíbuls que hi haurà detectors de presència per a l'accionament de les lluminàries. El control de la il·luminació s'integrarà al sistema BMS/EMS de la plataforma, per aquest motiu es preveuen contactors a totes les línies d'enllumenat dels diferents quadres de l'edifici tal i com queda detallat a l'esquema unifilar adjunt.

MCI 7 SISTEMES DE PROTECCIÓ CONTRA EL LLAMP

La instal·lació de protecció contra el llamp de l'edifici objecte estarà formada per dos sistemes de captació amb l'objectiu de cobrir tota l'àrea de la parcel·la, un a la coberta de la Zona C i l'altre a la de la Zona A, formats pel corresponent sistema de captació, xarxa

conductora i sistema de posada a terra. Com annex del projecte, s'adjunten els càlculs justificatius del nivell de protecció.

A continuació, es detallen les característiques principals de cadascun dels dos sistemes de protecció contra el llamp previstos.

Parallamps 1 – Coberta C

El sistema de captació d'aquesta zona estarà format per un capçal de 45 metres de radi de zona de protecció acoblat al pal de tub d'acer galvanitzat de 6 metres de longitud fixat a l'estructura de la coberta. Es realitzarà un baixant per a la instal·lació de parallamps a terra mitjançant un cable de coure nu de 50 mm² de secció, protegit dins de tub. Es col·locarà un sistema de control de rajos format per un comptador i un dispositiu mesurador de corrent. El sistema permetrà tenir un control constant i fiable de la quantitat d'impactes de rajos i la intensitat màxima que el sistema de protecció rebi, donant així compliment a la normativa vigent. Hi haurà una arqueta de registre amb tub d'humidificació i perforacions de reserva pel parallamps. La connexió amb la xarxa de terres generals es realitzarà mitjançant via-xispes.

Parallamps 2 – Coberta A

El sistema de captació d'aquesta zona estarà format per un capçal de 63 metres de radi de zona de protecció acoblat al pal de tub d'acer galvanitzat de 6 metres de longitud fixat a l'estructura de la coberta. Es realitzarà un baixant per a la instal·lació de parallamps a terra mitjançant un cable de coure nu de 50 mm² de secció, protegit dins de tub. Es col·locarà un sistema de control de rajos format per un comptador i un dispositiu mesurador de corrent. El sistema permetrà tenir un control constant i fiable de la quantitat d'impactes de rajos i la intensitat màxima que el sistema de protecció rebi, donant així compliment a la normativa vigent. Hi haurà una arqueta de registre amb tub d'humidificació i perforacions de reserva pel parallamps. La connexió amb la xarxa de terres generals es realitzarà mitjançant via-xispes.

MCI 8 XARXA DE COMUNICACIONS I DADES

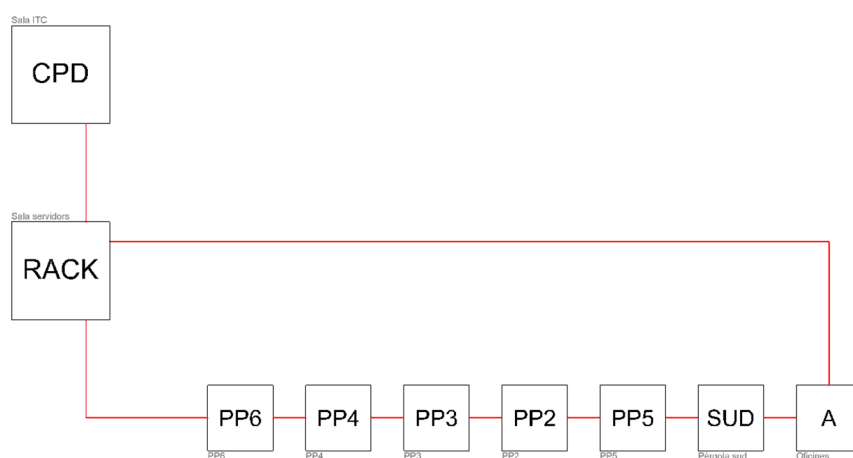
Pel tipus d'activitat de R+D+i de PRIMA, es requerirà una infraestructura de comunicacions robusta i flexible. Es preveu una sala de servidors amb accés controlat ubicada a la planta primera de la Zona C, on es col·locaran els servidors i altres equips informàtics principals que es connectaran a la xarxa a través de la sala ITC contigua. La sala de servidors tindrà un subministrament elèctric garantit en cas d'una falla elèctrica i un sistema de climatització doblat, tal i com s'ha detallat a l'aparat MCI 3 de la memòria.

La xarxa de comunicacions serà en disposició d'anella de fibra òptica LAN. Des de la sala de servidors es distribuirà pels espais interiors i exteriors de l'edifici amb safates i tubs enterrats, permetent que els racks de comunicacions de cadascuna de les zones es connectin entre si. Cadascuna d'aquestes subxarxes serà independent a través de passarel·les, per tal de garantir la seguretat i evitar possibles afectacions a l'activitat de cada zona. Es consideraran els següents racks i subxarxes de comunicacions:

- Oficines → Rack subxarxa
- PP2 → Rack subxarxa i sala de control

- PP3 → Rack subxarxa i sala de control
- PP4 → Rack subxarxa i sala de control
- PP5 → Rack subxarxa i sala de control
- PP6 → Rack subxarxa i sala de control
- Façana sud → Rack subxarxa

Els nodes de la LAN òptica es col·locaran als racks mencionats, des d'on es cablejarà l'Ethernet de categoria 6 UTP als diversos punts de connexió i equips de comunicació sense fil. A més, es comptarà amb una xarxa Wi-Fi que donarà servei tant al personal intern del centre com als estudiants i visitants, donant cobertura a totes les zones segons especificacions d'un estudi d'abast de senyal previ a la seva instal·lació.



El cablejat es distribuirà per tot l'edifici mitjançant safates i tubs de senyal diferents als previstos per l'electricitat. En cas de compartir canalització amb la Baixa Tensió, aquest anirà entubat i/o serà del tipus apantallat. Tota la ruta de cablejat UTP anirà canalitzada independentment de les línies de potència elèctrica i fora de l'abast de la il·luminació amb reactàncies. La distància màxima des de la terminació del rack fins al terminal de sortida tindrà un màxim de 90 metres. La longitud màxima dels cables d'interconnexió dins l'armari de distribució serà de 6 metres. La longitud màxima del cable des del terminal de l'usuari fins a l'equip de l'usuari serà de 3 metres. La distància des de l'armari de distribució fins a l'equip de l'usuari serà inferior a 100 metres per garantir el bon funcionament de la xarxa.

MCI 9 GASOS TÈCNICS I AIRE COMPRIMIT

Gasos tècnics

El projecte preveu espais d'emmagatzematge i recorreguts accessibles per a les conduccions de gasos tècnics fins a les plantes pilot, on s'han dissenyat un conjunt de rases accessibles d'extrem a extrem de cada planta. Tot i no ser objecte del present projecte, la propietat considera necessaris els següents gasos:

- Oxigen
- Nitrogen

- Aire sintètic
- Argó
- Heli
- Hidrogen (de producció pròpia)

Els gasos previstos requeriran de les seves corresponents centrals de subministrament, les característiques de les quals dependran en gran mesura del consum de l'edifici que definirà la propietat. Valorant l'activitat de PRIMA, es considera un consum mig-baix, essent només necessària la instal·lació d'ampolles en paral·lel en un armari ubicat a l'extrem superior del cos C de l'edifici. En el cas de l'hidrogen, s'ha previst un espai pel dipòsit d'acumulació, l'evaporador i el grup d'alta pressió a la zona de contenidors exterior del sud de la parcel·la. Entrant en detall, PRIMA gaudirà de dues instal·lacions especialitzades per a la producció d'hidrogen verd propi:

Demostrador electrolitzador d'hidrogen

PRIMA gaudirà d'una producció d'hidrogen verd pròpia, instal·lació que queda fora d'objecte del present projecte juntament amb els diferents equips que la conformen. Per a la producció d'aquest gas, la planta comptarà amb un electrolitzador avançat configurat en dos contenidors de 20 peus, dissenyat per a la producció d'hidrogen mitjançant tecnologia de membrana d'intercanvi de protons (PEM). Aquesta instal·lació està prevista a la zona sud de la parcel·la amb els corresponents espais i les principals mesures de seguretat ja previstes en aquest projecte.

L'electrolitzador s'utilitzarà per satisfer la demanda interna d'hidrogen en proves i aplicacions de mobilitat sostenible, així com per a alimentar sistemes d'emmagatzematge i estacions de recàrrega. El sistema produirà 60 Nm³/h d'hidrogen a una pressió de sortida mínima de 30 bar, una capacitat que garantirà la continuïtat en el subministrament i permetrà respondre a la demanda de la planta de manera ininterrompuda. La puresa de l'hidrogen generat serà superior al 99,97%, complint amb les especificacions per al seu ús en vehicles d'hidrogen i altres aplicacions crítiques.

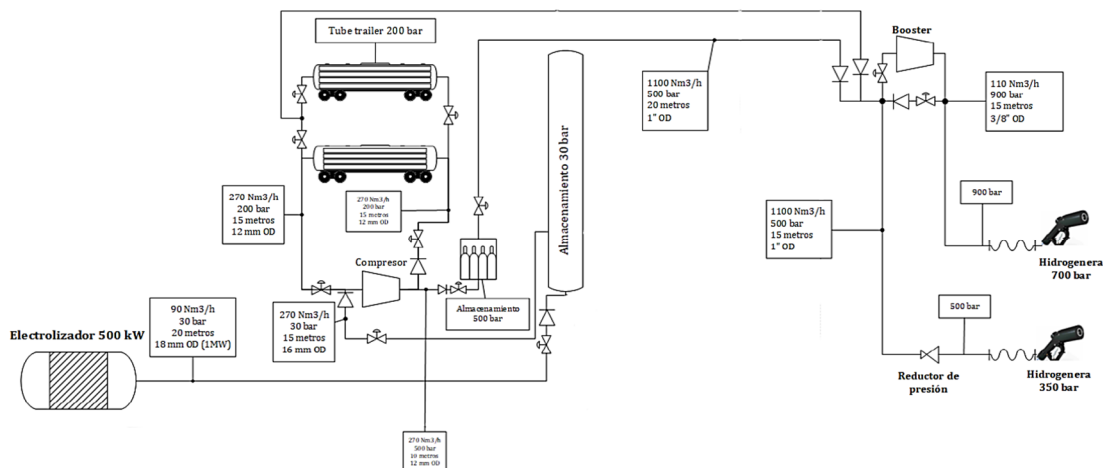
L'electrolitzador estarà preparat per operar preferentment en corrent continu, utilitzant la xarxa DC. En moments necessaris, també es podrà connectar a la xarxa de baixa tensió de la planta, garantint la seva operació contínua i autònoma.

Pel seu funcionament òptim, l'electrolitzador s'acompanyarà d'una sèrie d'equips auxiliars essencials:

- Unitat de tractament d'aigua (osmosis inversa).
- Rectificador de corrent AC/DC.
- Sistema d'alimentació d'aire.
- Sistema de refrigeració de l'electrolitzador.
- Purificador d'hidrogen.
- Sistema de control automatitzat i comunicació amb SCADA.

A més, el sistema de producció d'hidrogen comptarà amb un compressor adequat per a operar en entorns potencialment explosius dissenyat específicament per a compressió d'hidrogen en estacions de recàrrega i aplicacions d'emmagatzematge. Aquets permetrà elevar la pressió de sortida del procés de 30 bar fins a 500 bar amb pressions parcials en funció de les necessitats.

Paral·lelament, i com a complement del demostrador, el sistema comptarà amb un booster d'hidrogen, és a dir, un compressor addicional dissenyat per augmentar la pressió de l'hidrogen de 500 bar fins a un màxim de 900 bar. Aquest sistema serà essencial per a aplicacions d'alta pressió, particularment en estacions de recàrrega d'hidrogen que requereixen un subministrament a molt alta pressió per a proveir vehicles de mobilitat sostenible, com a camions i autobusos d'hidrogen.



El sistema demostrador s'unirà amb la resta d'equips productors i/o consumidors d'hidrogen presents a la plataforma, com pot ser el banc de proves.

Banc de proves electrolitzador

La plataforma també preveu un banc de proves destinat a la producció d'hidrogen amb un electrolitzador de fins a 3 MW amb una capacitat de producció de 530 Nm³/h d'hidrogen a una pressió de sortida mínima de 30 bar. El subministrament i la instal·lació d'aquest equip no és objecte del projecte.

Si bé és veritat, tal i com s'ha explicat a l'apartat "MCI 5 Instal·lació elèctrica - Grup electrogen", degut a l'elevada potència de l'equip, s'haurà de preveure un funcionament singular de tot l'edifici on la potència de xarxa, del sistema d'emmagatzematge i d'un grup electrogen extern permetin la posta en marxa de l'electrolitzador limitant la resta del consum de l'edifici.

Aire comprimit

La plataforma comptarà amb una xarxa d'aire comprimit en anella que alimentarà als diferents punts de servei de les plantes pilot, segons s'especifica al plànol adjunt corresponent. Des de la sala tècnica de planta segona de la Zona C, on hi haurà el compressor, es farà un recorregut per l'interior de l'edifici amb canonada d'acer inoxidable i des d'aquesta penjaran els diferents connectors ràpids de les plantes pilot. També es cobriran les necessitats d'aire comprimit de l'electrolitzador, situat a la zona exterior de producció d'hidrogen.

Es preveu instal·lar un compressor de cargol marca Atlas Copco model G 2 FF-10/200/50 o equivalent, amb unitat amb regulació de tipus càrrega-descàrrega muntada sobre el dipòsit de 200 litres de capacitat i amb motor de 3CV de potència. Tindrà la coberta insonoritzada completament i assegurarà un nivell mínim de vibracions.

MCI 10 INSTAL·LACIONS D'AIGUA: AFS I ACS

Es formarà una escomesa d'aigua sanitària (AS) per alimentar la plataforma des de la xarxa pública, la qual actualment ja disposa de capacitat suficient per connectar l'edifici objecte des del carrer Hostal amb una pressió disponible de 3,5 bar (segons l'informe facilitat per ATCA). L'escomesa es preveu amb tub de polietilè d'alta densitat PEAD de DN50mm que es connectarà fins a la canonada pública existent, essent de fosa DN150mm.



A l'entrada de l'edifici s'instal·laran els corresponents elements per la formació de l'escomesa segons la companyia subministradora juntament amb un comptador DN32. Les canonades d'aigua subterrànies fins a l'interior de l'edifici seran de polietilè d'alta densitat PEAD, mentre que els trams vistos seran d'acer inoxidable i de polietilè multicapa a les zones que vagin per fals sostre o encastades. Totes les canonades estaran aïllades tèrmicament amb espessor segons indicacions del RITE. Tots els locals tindran vàlvules de tall per les diferents canonades d'aigua freda (AFS) i aigua calenta (ACS).

Es disposarà de comptadors d'aigua intermedis per tal de poder monitoritzar els consums parcials d'aigua. Els comptadors seran els següents:

- Comptador general.
- Comptador parcial reg.
- Comptador parcial climatització.
- Comptador parcial geotèrmia funcional.
- Comptador parcial xarxa 5G.

Tots aquests comptadors estaran comunicats amb el sistema de control BMS/EMS de l'edifici per tal de poder fer un seguiment del consum d'aigua de la instal·lació total i parcial.

L'edifici disposarà d'aigua freda sanitària (AFS) que alimentarà els següent equips: rentamans, aigüeres, inodors, dutxes i abocadors. Únicament les dutxes i l'aigüera de la cuina s'alimentaran també amb aigua calenta (ACS). Aquesta s'obtindrà a través de 4 acumuladors elèctrics situats al costat dels punts de consum: vestidor homes oficina, vestidor dones oficina, vestidor Zona B i menjador. Tot i que l'apartat DB HE-4 del CTE no és d'obligat compliment, al tenir una demanda d'ACS inferior a 100 l/dia, el projecte contempla cobrir la major part de la demanda amb energia renovable gràcies al consum elèctric que provindrà principalment del sistema fotovoltaic. A més, també donarà es

compliment al RD 614/2024 el qual estableix els requisits sanitaris per a la prevenció i el control de la legionel·losi.

La instal·lació es dissenyarà de forma que garanteixi les exigències bàsiques del CTE DB HS-4 i d'altres reglamentacions en quant a: qualitat de l'aigua, proteccions contra retorns, condicions mínimes de subministrament als punts de consum (cabal i pressió), manteniment i estalvi d'aigua en les següents condicions:

Qualitat de l'aigua	Els materials i el disseny de la instal·lació garantirà la qualitat de l'aigua subministrada, la seva compatibilitat amb el tipus d'aigua i amb els diferents elements de la instal·lació, a més de no disminuir la vida útil de la instal·lació.	
Protecció contra retorns	Es disposarà de sistemes antiretorn. S'establiran discontinuïtats entre les instal·lacions de subministrament d'aigua i les d'evacuació, així com entre les primeres i l'arribada de l'aigua als aparells i equips de la instal·lació.	
Condicions mínimes de subministrament als punts de consum	Cabals instantanis mínims	<u>Aigua Freda i Calenta</u> $q \geq 0,10\text{l/s}$ → rentamans, bidet, inodor $q \geq 0,15\text{l/s}$ → rentavaixelles, aixeta aïllada $q \geq 0,20\text{l/s}$ → dutxa, banyera < 1,40m, aigüera i rentadora domèstica, safareig, abocador $q \geq 0,30\text{l/s}$ → banyera $\geq 1,40\text{m}$
	Pressió	<u>Pressió mínima</u> Aixetes, en general → $P \geq 100\text{kPa}$ Escalfadors → $P \geq 150\text{kPa}$ <u>Pressió màxima</u> Qualsevol punt de consum → $P \leq 500\text{kPa}$
Manteniment	Es preveurà el possible buidat de qualsevol tram de la xarxa. Els locals on s'instal·lin els equips i elements de la instal·lació tindran les dimensions suficients. Es garantirà l'accessibilitat de la instal·lació quan passi per zones comunes.	
Estalvi d'aigua	Es disposarà de comptadors divisionaris per a cada unitat de consum individualitzable. Les cisternes dels inodors disposaran de mecanismes d'estalvi d'aigua.	

Totes les instal·lacions s'executaran d'acord amb la normativa vigent CTE DB HS-4 "Subministrament d'aigua", les especificacions fixades pel Decret d'Ecoeficiència 21/2006, així com les especificacions de la companyia subministradora.

Un cop acabada la instal·lació, es realitzaran les pertinents proves de pressió i estanquitat segons les prescripcions establertes al Codi Tècnic d'Edificació (CTE), així com la resta de normatives vigents al respecte. Es responsabilitat de la propietat de la instal·lació realitzar programes periòdics de manteniment i control de les instal·lacions. En funció de les dimensions de la instal·lació es recomana, com a mínim, realitzar una revisió general de forma anual. La conservació i neteja dels dipòsits acumuladors es realitzarà de forma trimestral i la dels punts terminals de la xarxa de forma mensual.

Materials i equips

Els materials i equips compliran les condicions establertes a l'apartat 6 "Productes de la construcció" del DB HS-4 del CTE i altres especificacions que li siguin d'aplicació. Es preveu que els tubs es realitzin amb polietilè multicapa amb capa interior de polietilè, ànima d'alumini i protecció exterior de polietilè, amb una pressió màxima de servei de 12 bar. S'utilitzarà aïllament d'espuma elastòmera de gruix segons RITE per a l'aïllament de les canonades d'ACS.

Les cisternes dels inodors seran amb mecanisme de doble descàrrega o descàrrega interrompible. Les aixetes dels bidets, aigüeres, equips de dutxa i rentamans estaran dissenyats per estalviar aigua o disposaran d'un mecanisme economitador i tindran el distintiu de garantia de Qualitat Ambiental de la Generalitat de Catalunya.

Disseny i dimensionat

Es disposarà de claus de sectorització a cada local humit. També es disposaran claus de tall individual als diferents punts de consum. El circuit d'aigua freda anirà paral·lel al de l'aigua calenta i, si transcorren paral·lels en un pla vertical, ho farà per sota el de l'aigua calenta per tal d'evitar condensacions. La instal·lació transcorrerà vista o per sobre del cel·las. S'aïllaran tèrmicament les canonades d'aigua calenta segons gruixos del RITE.

La instal·lació de fontaneria es dimensiona de manera que subministri aigua potable als aparells i equips en les següents condicions:

- La pressió mínima als punts de consum serà de 100kPa i la pressió màxima no sobrepassarà els 500kPa en cap punt de consum.
- La velocitat de càlcul estarà compresa entre 0,50 i 1,50 m/s procurant no sobrepassar la velocitat d'1,50 m/s a l'interior de locals habitables.
- Es garantirà el diàmetre mínim d'alimentació pels aparells, equips i cambres que fixa el CTE DB HS-4.

El traçat, les característiques i el dimensionat s'indica als plànols adjunts i als amidaments. També s'inclouen els càlculs de la xarxa d'AFS i ACS realitzats amb el programa especialitat TeKton3D®.

MCI 11 EVACUACIÓ D'AIGÜES

La instal·lació d'evacuació d'aigües recull de forma separativa les aigües residuals i les pluvials de l'edifici, conduint-les a la xarxa separativa municipal i evitant l'entrada dels gasos de la instal·lació als locals amb la col·locació de sifons hidràulics. La instal·lació es dissenya de forma que garanteixi les condicions del CTE DB HS-5 i normatives associades als següents aspectes:

Ventilació	Es disposarà de sistemes de ventilació que permetin l'evacuació dels gasos i garanteixin el correcte funcionament dels tancaments hidràulics.
Traçat	El traçat i el pendent de la instal·lació facilitaran l'evacuació de les aigües residuals i dels residus, evitant-ne la retenció.
Dimensionat	La instal·lació es dimensionarà per a transportar els cabals previsibles en condicions segures.
Manteniment	Es dissenyarà de forma que siguin accessibles.

Les xarxes separatives d'evacuació d'aigües pluvials i d'aigües residuals de l'edifici es connectaran a la xarxa de clavegueram urbà que també és separativa. L'abocament d'aigües residuals es farà pel carrer Hostal i el d'aigües pluvials també, disposant-se en ambdós casos del corresponent sífo general previ al clavegueró. Les aigües residuals correspondran als aparells sanitaris i a les boneres dels locals d'instal·lacions. Les aigües

pluvials seran les de les cobertes i les terrasses, que prèviament s'emmagatzemaran a un dipòsit de pluvials pel seu aprofitament per reg. Totes elles s'evacuaran per gravetat.

MCI 11.1 Pluvials

La coberta plana disposarà de boneres sifòniques amb reixeta plana i seguidament els baixants recolliran les aigües d'aquesta zona. També hi haurà recollida de pluvials dels embornals i reixes del vial, de l'aparcament i del hub de mobilitat. Totes es conduiran fins als diferents col·lectors situats a la capa de graves inferior a la solera de formigó en planta baixa interior i exterior. Aquests discorreran fins al dipòsit acumulador de pluvials ubicat a l'aparcament, per poder aprofitar l'aigua de pluja per a reg de les zones verdes del centre i aquest es connectarà fins al sífó general de l'edifici, al costat del carrer Hostal, per assegurar l'evacuació en cas de sobreiximent.

Es disposarà de registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments en els col·lectors. Les canalitzacions es construïran amb un sistema de tubs de PVC sèrie B per als baixants, petita evacuació i ventilació. Els col·lectors previstos a instal·lar seran PEAD corrugat DC DN200, DN250, DN315 i DN400. Les unions i elements especials es resoldran amb peces de PVC del mateix sistema amb unions encolades i amb junta de goma en trams de baixants i col·lectors. Els materials i equips compliran les condicions de l'apartat 4 "Productes de la construcció" del CTE DB HS-5.

Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures. Mai no es reduirà el diàmetre en sentit d'evacuació de les aigües. Pel que fa al cabal d'aigües pluvials, la intensitat pluviomètrica del municipi de Gurb, comarca d'Osona, és de 110 mm/h (o l/h m²) i s'ha obtingut de la Taula B1 en funció de la isohieta 50 i de la zona pluviomètrica "B" que s'extreuen del mapa de la figura B1 (Apèndix B del CTE DB HS-5).

Disseny i dimensionat

El número mínim d'embornals que s'han de disposar són els que s'indiquen a la següent taula, en funció de la superfície projectada horitzontalment de la coberta a la que serveixen:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

El número de punts de recollida ha de ser suficient perquè no hi hagi desnivells de 150 mm i pendent màximes de 0,5%, a més d'evitar una sobrecàrrega excessiva de la coberta.

El diàmetre nominal del canaló d'evacuació d'aigües pluvials de secció semicircular, per una intensitat pluviomètrica de 100mm/h, s'obté a la següent taula en funció de la pendent i la superfície a la que serveix:

Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m²)				Diámetro nominal del canalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Per un règim amb intensitat pluviomètrica diferent de 100 mm/h, caldrà aplicar un factor (f) de correcció a la superfície servida: $f = i/100$ (on "i" és la intensitat pluviomètrica que cal considerar). Si la secció del canaló no fos circular, la secció quadrangular equivalent haurà de ser un 10% superior a l'obtinguda com secció semicircular.

El diàmetre dels baixants d'aigües pluvials s'obté segons la següent taula:

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

El diàmetre dels col·lectors s'obté en funció de la següent taula:

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

MCI 11.2 Residuals

Cada aparell sanitari i les boneres de les cambres d'instal·lacions disposaran de tancament hidràulic. Els inodors es connectaran directament al baixant i les derivacions individuals de la resta d'aparells s'uniran a un ramal de desguàs que desemboqui al baixant. El desguàs de les aigüeres i rentamans no estarà a més de 4 metres del baixant i es connectarà amb un pendent entre el 2,5 i 5,0%. Les dutxes estaran situades a prop del baixant i el desguàs es farà amb pendent igual o superior al 10%.

Els baixants d'aigües residuals circularan per calaixos verticals d'obra fins a la connexió amb el col·lector que discorre, per la capa de graves inferior a la solera de la planta baixa, fins al sífó general de l'edifici al costat del carrer Hostal. Es disposarà de registres a peu de baixant, canvis de direcció i entroncaments als col·lectors.

Les canalitzacions es construïran amb un sistema de tub de PVC sèrie B pels baixants, petita evacuació i ventilació. Per als col·lectors horitzontals s'utilitzarà PEAD corrugat DC DN160, DN250 i DN315. Les unions i elements especials es resolen amb peces de PVC del mateix sistema amb unions encolades i amb junta de goma en trams de baixants i col·lectors. Els materials i equips compliran les condicions de l'apartat 4 "Productes de la construcció" del CTE DB HS-5.

Disseny i dimensionat

Els diàmetres de les canonades seran els adients per a transportar els cabals previsibles en condicions segures. Mai no es reduirà el diàmetre en sentit d'evacuació de les aigües. Els cabals d'aigües residuals i els diàmetres mínims de sífó es determinen a partir de les unitats de descàrrega (UD) que estableix la següent taula del CTE DB HS 5:

Tipus d'aparell sanitari	Unitats de desguàs (UD)	Diàmetre mínim sífó i derivació individual (mm)
Lavabo	1	32
Dutxa	2	40
Inodor amb cisterna	4	100
Aigüera	3	40
Safareig	3	40
Bunera sífònica	1	40
Cambra higiènica (lavabo, inodor i dutxa)	6	100

A la següent taula, s'indica el diàmetre dels ramals col·lectors entre aparells sanitaris i el baixant en funció del número d'unitats de desguàs i el pendent:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1 150	1 680	200

Les derivacions respecte la vertical es dimensionen segons els següents criteris:

- Si la desviació forma un angle amb la vertical menor de 45° no serà necessari cap canvi de secció.
- Si la desviació forma un angle major de 45°, el tram de la baixant situat sobre la desviació es dimensiona com s'especifica a la forma general però el tram de desviació es dimensiona com un col·lector horitzontal aplicant una pendent de 4% i considerant que no ha de ser un diàmetre inferior al tram interior.
- Pel tram situat sota la desviació, s'adoptarà un diàmetre igual o major al de la desviació.

Máximo número de UD, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de bajante de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Els col·lectors horitzontals es dimensionen per funcionar a mitja secció, fins a un màxim de tres quarts de secció, sota condicions de flux uniforme:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

MCI 11.3 Xarxa de reg

Respecte la xarxa de reg, es contempla la instal·lació de diferents elements que permetin l'adequat subministrament d'aigua a l'arbrat i enjardinat dels espais lliures de PRIMA. La instal·lació de reg es preveu mitjançant 3 línies principals, que partiran de l'arqueta principal situada al costat del dipòsit d'emmagatzematge soterrat a l'acarament. El dipòsit s'omplirà d'una línia d'aigua de xarxa amb comptador exclusiu i també amb l'aigua dels pluvials. A patir d'aquí, hi haurà un grup de bombeig ubicat al costat del dipòsit que permetrà arribar als diferents punts de consum. L'arqueta principal inclourà clau de pas, comptador i derivació per a 3 línies de reg, 3 vàlvules antiretorn, 2 electrovàlvules pels circuits de reg i el corresponent sistema de telegestió. A més, al magatzem hi haurà un petit quadre de control del sistema de reg.

Respecte les 3 línies que parteixen de l'arqueta, es diferencia:

- Línia 1 → reg per degoteig de l'arbrat, mitjançant la distribució indicada als plànols, amb canonada de polietilè de baixa densitat PEBD DN32. D'aquest circuit principal es connectaran els anells de degoteig amb canonada DN16 i degoters cada 30 cm, essent un total de 6 zones separades amb arquetes distribuïdes per l'aparcament.
- Línia 2 → reg amb difusors emergents de 3 metres de radi amb un circuit de PEBD DN32, destinat al reg de la zona verda de les casetes experimentals; aquest tindrà una arqueta independent.
- Línia 3 → circuit de PEBD DN32 per a la boca de reg dels camps experimentals.

MCI 12 RECOLLIDA, EVACUACIÓ I TRACTAMENT DE RESIDUS

S'ha previst incorporar una caseta a la zona est de l'edifici per gestionar els residus, fungibles i d'altres materials a reciclar que es generaran dins l'activitat de PRIMA. Concretament, aquest espai estarà destinat als residus peril·losos i permetrà que els residus especials siguin emmagatzemats sense entrar en contacte amb les aigües de pluja i es disposarà de cubetes inferiors per recollir possibles vessaments accidentals. Segons la normativa vigent en matèria de residus, el temps màxim d'emmagatzematge dels residus peril·losos dins les instal·lacions serà de sis mesos, el que implicarà la necessitat d'haver de realitzar, com a mínim, dues gestions anuals d'aquests residus per mitjà de gestors autoritzats.

La resta de residus convencionals, com ara el paper i cartró, la fusta, els plàstics, entre els altres residus que es puguin generar en funció de les proves i assajos que es duuguin a

terme a la plataforma, es recolliran manualment pel personal de l'empresa i, posteriorment, es gestionaran a través de la xarxa pública de recollida.

MCI 13 SEGURETAT-INTRUSIÓ I CONTROL D'ACCESSOS

S'assegurarà la seguretat i els accessos a PRIMA amb la instal·lació de diferents sistemes de seguretat contra la intrusió i de control d'accessos. Aquests s'han dissenyat segons el funcionament del centre i preveient que l'edifici tindrà un flux de gent continuat, tan de treballadors fixes com puntuals i visitants externs. Als plànols adjunts a la memòria es detallen els dispositius de seguretat-intrusió i control d'accessos, i la seva ubicació.

Els sistemes de videovigilància avançats permetran implementar funcions de seguretat d'intrusió però també funcions de seguretat de treballadors i equips-instal·lacions zones de l'edifici PRIMA que es considerin crítiques. Això implica la instal·lació d'un nombre significatiu de càmeres en els espais interiors i exteriors, en els accessos i clos perimetral, així com en una sèrie equips específics en funció de les aplicacions i serveis que permetrà el tractament de les imatges.

El sistema de tractament i visualització d'imatges es centralitzarà a la sala de control amb un emmagatzematge local propi a la sala CPD combinat amb emmagatzematge al núvol durant un període de temps segons indiqui la propietat. Les aplicacions i serveis considerats es sintetitzen a continuació:

- Seguretat perimetral per a detecció d'intrusos durant el dia i la nit en tot el perímetre de la parcel·la.
- Control d'accés de vehicles a l'entrada/sortida de l'aparcament, de persones a l'edifici i de vehicles pesants en l'entrada/sortida del recinte.
- Control de seguretat de treballs crítics i potencials accidents per als investigadors/emprats, que en alguns casos també pot implicar el control de la utilització correcta de EPI.

MCI 13.1 Seguretat-intrusió

Per tal de garantir la seguretat contra la intrusió de la plataforma, s'instal·laran un conjunt de dispositius situats estratègicament, segons els plànols adjunts, consistents en:

- Contactes magnètics → totes les portes de l'edifici que donin directament a l'exterior de l'edifici s'equiparan amb aquests elements per detectar la seva obertura no autoritzada, mitjançant un interruptor magnètic que s'activarà quan hi hagi separació entre les dues parts del contacte.
- Detectores volumètrics → ubicats a cadascuna de les sales que donin accés a l'exterior de l'edifici, per tal de detectar la presència espontània de personal o d'intrusos; aquests també tindran una càmera que permetrà rebre imatges en cas d'activació i millorar el sistema de seguretat.
- Càmeres → les zones d'entrada i l'espai diàfan de la Zona B tindran videovigilància interior, a més del conjunt de càmeres exteriors que controlaran la parcel·la segons s'indica els plànols adjunts; aquestes tindran associats dos monitors ubicats a la recepció d'oficines i a la sala de control de la Zona B, on també hi haurà un gravador que permetrà enregistrar.

Aquests dispositius es connectaran a la central d'intrusió de l'edifici, ubicada a la sala de control i SCADA de la passarel·la, la qual estarà connectada a les sirenes, dues interiors i una exterior, i a la central d'alarmes per efectuar els corresponents avisos en cas d'activar-se. A més, a l'entrada de les oficines s'instal·larà un teclat que permetrà activar/desactivar la central d'intrusió.

MCI 13.2 Control d'accessos

PRIMA estarà formada per diferents zones amb usos molt diferents, des de sales de reunions fins a aules i plantes pilot amb equipaments peril·losos. Per tant, es diferenciï les zones amb graus d'accés en funció de l'activitat que es durà a terme i les restriccions que hi pugui haver pels usuaris del centre. Existiran les següents zones:

- Zones de lliure accés → espais comuns de l'exterior i les oficines oberts a tots els públics, sense necessitat d'un control d'accés exhaustiu: aparcament, recepció, sala d'espera, sales de reunions i conferències, lavabos i passarel·la.
- Zones d'accés controlat → espais comuns que requeriran d'una validació per part de personal del centre prèviament a accedir-hi però sense restriccions: aules de formació, sala d'exposicions i vestuaris d'oficines.
- Zones d'accés restringit → espais que estaran limitats per accessos amb panys electrònics amb diferents graus de restricció, de menys a més restrictius segons s'ordena seguidament:
 - 1) Oficines.
 - 2) Plantes pilot interiors.
 - 3) Camps experimentals.
 - 4) Zones de seguretat industrial (exterior plantes pilot).
 - 5) Zones restringides (magatzem, QG, CT, sala de control i SCADA i sala de servidors).

Paral·lel al sistema de control d'accessos amb panys electrònics, hi haurà tres videoporters que cobriran els accessos a la parcel·la des del carrer. Per tant, s'haurà d'accedir amb prèvia acceptació per la porta peatonal del carrer Hostal, l'entrada de vehicles del mateix carrer i l'entrada de vehicles del passatge de la Feixa. Es donarà accés amb els videoporters ubicats a la recepció d'oficines, la sala de control i SCADA i les oficines de l'IREC.

MCI 14 INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

El disseny, l'execució i les característiques de les instal·lacions de protecció contra incendis i els seus materials, components i equips compliran allò establert al "Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis" (RIPCI) i al "Reglament de Seguretat Contra Incendis en Establiments Industrials" (RSCIEI), en les seves disposicions complementàries i en qualsevol altra documentació específica que li sigui d'aplicació. La justificació tècnica pel compliment de la normativa es detalla a l'apartat 3.3.2. de la memòria.

Les instal·lacions manuals com ara els extintors disposaran d'enllumenat d'emergència i rètols de senyalització. La ubicació dels elements i dels components corresponents s'indica als plànols. La ubicació dels diferents equips de protecció contra incendis es detalla als plànols adjunts. A continuació, s'exposen les principals característiques de les instal·lacions.

Sistema de detecció i alarma d'incendis

Per les característiques de l'edifici, no serà necessari instal·lar detectors en cap dels sectors i tampoc disposar d'un sistema de comunicació d'alarma.

Sistema d'abastament d'aigua contra incendis

No es disposarà d'un sistema d'abastament d'aigua contra incendis ja que, segons l'informe emès per l'empresa ATCA, la xarxa pública actualment ja disposa de suficient pressió disponible a la nova escomesa, concretament 3,5 bar per assegurar 2 bar a punta de llança de les BIEs.

L'escomesa contra incendis es preveu amb tub de polietilè d'alta densitat PEAD de DN90mm que es connectarà fins a la canonada pública existent, essent de fosa DN150mm. A l'entrada de l'edifici s'instal·laran els corresponents elements per la formació de l'escomesa segons la companyia subministradora juntament amb un comptador DN80.

Hidrants

En cap dels sectors d'incendi li és d'aplicació instal·lar un sistema d'hidrants.

Extintors

L'establiment disposarà d'extintors portàtils de pols polivalent i extintors de CO₂ a la zona de risc elèctric, distribuïts tal com es mostra als plànols adjunts, de manera que el recorregut màxim des de qualsevol punt del sector d'incendi fins a l'extintor no superi els 15 metres. Seguidament, es determinen els tipus d'extintors a instal·lar:

RISC INCENDI	TIPUS EXTINTOR	EFICÀCIA
DB-SI	POLS ABC	21A-113B
	POLS ABC	21A-113B
BAIX	CO ₂	89B
	POLS ABC	21A-113B
MIG	CO ₂	89B
	POLS ABC	21A-113B
BAIX	CO ₂	89B

Els extintors es col·locaran sobre suports fixats a paraments verticals o pilars de forma que la part superior de l'extintor quedi entre 80 cm i 120 cm del terra.

Boques d'incendi equipades

Les boques d'incendi equipades (BIE's) constitueixen per si mateixes un sistema per atacar i controlar el foc, encara que sovint s'utilitzen com a sistemes de suport d'altres com els extintors manuals, els ruixadors, entre d'altres.

Com a mesura complementaria a la instal·lació de producció d'hidrogen prevista en un futur a PRIMA, s'instal·laran 4 BIE's a la zona exterior destinada a la producció d'hidrogen i 1 unitat a la Zona C semioverta com a mesura de seguretat addicional. Totes seran BIE-45 mm amb mànega plana de Ø45mm i hauran de disposar de marcat CE segons la norma UNE EN 671-2.

Les BIE's aniran dins d'un armari que també disposarà d'un espai per a la col·locació d'un extintor, un polsador i una sirena. Es muntaran sobre un suport rígid, de manera que la boquilla, la vàlvula d'obertura manual i el sistema d'obertura de l'armari estiguin situades, com a màxim, a 1,50 metres sobre el nivell del terra. La xarxa de BIE's garantirà durant una hora, com a mínim, el cabal descarregat per les dues hidràulicament més desfavorables, a una pressió dinàmica a la seva entrada compresa entre un mínim de 2 bar i un màxim de 5 bar segons UNE EN 23.091.

Ruixadors automàtics d'aigua

No serà necessari disposar d'un sistema de ruixadors.

Sistema d'aigua polvoritzada

L'establiment no disposa de cap sector o àrea on sigui preceptiva la seva instal·lació.

Escuma física

No es disposa de cap sector o àrea amb necessitats d'escuma física.

Extinció per pols

No hi haurà cap sector o àrea amb extintors de pols.

Extinció per agents extintors gasosos

L'establiment no disposarà de cap espai on sigui preceptiva la seva instal·lació.

Enllumenat d'emergència i senyalització

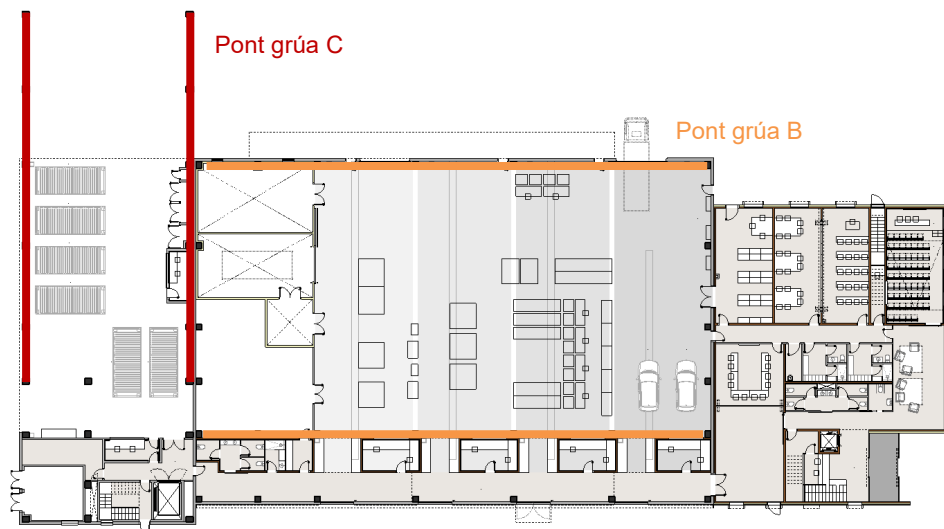
L'enllumenat d'emergència serà a base de blocs d'emergència i senyalització i de tubs fluorescents amb un kit de bateries autònomes per a la seva alimentació. L'enllumenat d'emergència es posarà en funcionament automàticament en cas que es produeixi una falla en l'enllumenat general del local o quan la tensió d'aquest baixi més del 70 % del seu valor nominal. El seu funcionament serà com a mínim d'1 hora i estaran alimentats per bateries autònomes pròpies.

MCI 15 EQUIPAMENTS D'HISSAT DE CÀRREGUES, ASCENSOR I MUNTACÀRREGUES

PRIMA gaudirà de diferents equips complementaris pel transport de càrregues i persones, concretament hi haurà dos hissats de càrregues, un ascensor i un muntacàrregues. A continuació, es detallen les característiques principals d'aquests equipaments.

MCI 15.1 Hissat de càrregues

Pel desenvolupament de l'activitat industrial s'han previst dos sistemes d'elevació de càrregues, un per a l'espai diàfan de les plantes pilot ubicat a la Zona B i un altre per a la Zona C.



El pont grua de la Zona B tindrà una capacitat de 8 tones i cobrirà la nau diàfana de les plantes pilot gràcies a dues bigues carril HEA-450 contínues que aniran en paral·lel a les façanes de la nau, amb una separació de 22 metres entre elles. La trajectòria d'aquest hissat serà de 45 metres en horitzontal i s'instal·larà a una altura de 7 metres, per poder elevar contenidors fins a 2 metres sobre el nivell del paviment de la nau.

El segon hissat de càrregues servirà per desplaçar contenidors i equips des de la zona semi-exterior (Zona C) fins a l'exterior, en perpendicular al primer pont grua. Es preveu un pont grua de 25 tones suportat per dues bigues paral·leles HEB-500 amb una separació de 15 metres i una trajectòria lineal de 30 metres. Aquest també s'instal·larà a una altura de 7 metres.

MCI 15.2 Ascensor

Es col·locarà un ascensor que donarà servei a les plantes de la zona d'oficines. L'ascensor tindrà embarcament doble a 180° amb portes automàtiques d'obertura central i 2 parades de recorregut (3 metres). Les dimensions de la cabina correspondran a les d'un ascensor accessible: 1,00m d'amplada x 1,25m de fondària, tindrà capacitat per a 6 persones i 480 kg de càrrega. Serà elèctric amb la maquinària incorporada al recinte. A cada planta, l'espai d'accés a l'ascensor permetrà la inscripció d'un cercle de diàmetre d'1,50 metres. A més, es garantirà la il·luminació permanent de 50lux a l'entorn immediat de l'accés a l'ascensor.

El recinte de l'ascensor garantirà la resistència mecànica que estableix el Reglament d'ascensors, satisfarà l'aïllament acústic mínim que s'indica al CTE DB HR ($\geq 55\text{dB}$) i l'aïllament tèrmic que s'indica al CTE DB HE-1 ($U \geq 1,2 \text{ W/m}^2\text{C}$), a més de tenir una resistència al foc segons especificacions del CTE DB SI. Les portes del recinte tindran una resistència al foc E30 a totes les plantes.

La instal·lació complirà els requisits del RD. 203/2016 "Requisits essencials de seguretat per a la comercialització d'ascensors i components de seguretat per a ascensors" i, en particular, de

la norma UNE-EN 81-20:2017 “Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors pel transport de persones i càrregues”.

El projecte de la instal·lació de l'ascensor, l'execució, el registre i la posta en funcionament estarà a càrrec de l'empresa instal·ladora autoritzada que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i la construcció de l'edifici.

MCI 15.3 Muntacàrregues

A la Zona C hi haurà un ascensor elèctric industrial o muntacàrregues que donarà servei a les 3 plantes de la zona. L'ascensor tindrà embarcament simple amb portes d'obertura batent manual i 3 parades de recorregut (6 metres). Aquest tindrà una capacitat de 1.000 kg de càrrega. Aquest serà d'accés restringit amb targeta magnètica.

El muntacàrregues complirà els requisits de la norma UNE-EN 81-20:2017 “Regles de seguretat per a la construcció i instal·lació d'ascensors pel transport de persones i càrregues”. El projecte d'instal·lació, l'execució, el registre i la posta en funcionament serà a càrrec de l'empresa instal·ladora autoritzada que haurà d'actuar en coordinació amb el projecte i la construcció de l'edifici.

TC. TERMINIS I CLASSIFICACIÓ

TC 1. TERMINIS D'EXECUCIÓ

Per a la realització dels treballs definits en el present projecte es preveu una durada de dotze (12) mesos, temps que es considera suficient tenint en compte les tasques projectades i els recursos considerats en els amidaments i pressupost del projecte.

TC 2. TERMINIS DE GARANTIA

El termini de garantia queda fixat en dotze (12) mesos comptats a partir de la data de recepció de les obres, durant els quals l'empresa constructora tindrà al seu càrrec la conservació de les obres.

TC 3. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

A la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014, s'indica que pels contractes d'obres amb un valor estimat igual o superior a 500.000 euros és requisit indispensable que l'empresari estigui classificat degudament com a contractista d'obres dels poders adjudicadors. Per a aquests contractes, la classificació de l'empresari en el grup o subgrup que correspongui en funció de l'objecte del contracte, amb una categoria igual o superior a la que exigeix el contracte, acredita les seves condicions de solvència per contractar.

La classificació que s'ha d'exigir als contractistes per presentar-se a la licitació d'aquestes obres d'acord al Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre de 2001, pel que s'aprova el Reglament general de la Llei de Contractes de les Administracions Públiques, és la següent:

GRUP C Edificacions

SUBGRUP 2 Estructures de fàbrica o de formigó

CATEGORIA 5 ⁽¹⁾

GRUP I Instal·lacions elèctriques

SUBGRUP 9 Instal·lacions elèctriques sense qualificació específica

CATEGORIA 4 ⁽¹⁾

GRUP J Instal·lacions mecàniques

SUBGRUP 5 Instal·lacions mecàniques sense qualificació específica

CATEGORIA 3 ⁽¹⁾

⁽¹⁾La categoria del grup i subgrup de classificació ve donada en funció de la seva quantia. L'expressió de quantia s'efectua per referència al valor estimat del contracte, quan la durada d'aquest és igual o inferior a 1 any, i per referència al valor mitjà anual, quan es tracta de contractes de durada superior. El valor mitjà anual del contracte (anualitat mitjana) és el resultat de dividir el valor estimat del contracte pel nombre de mesos d'execució del contracte i multiplicar el quocient per 12. Aquest valor determina la categoria de la classificació.

Les categories dels contractes d'obra són (article 26 del Reglament general de la Llei de contractes de les administracions públiques):

- Categoria 1, si la quantia del contracte és inferior o igual a 150.000 euros.
- Categoria 2, si la quantia del contracte és superior a 150.000 euros i inferior o igual a 360.000 euros.
- Categoria 3, si la quantia del contracte és superior a 360.000 euros i inferior o igual a 840.000 euros.
- Categoria 4, si la quantia del contracte és superior a 840.000 euros i inferior o igual a 2.400.000 euros.
- Categoria 5, si la quantia del contracte és superior a 2.400.000 euros i inferior o igual a cinc milions d'euros.
- Categoria 6, si la quantia del contracte és superior a cinc milions d'euros.

Les anteriors categories 5 i 6 no són d'aplicació en els subgrups corresponents als grups I, J i K. En aquests subgrups la màxima categoria de classificació és la categoria 4, i aquesta categoria serà d'aplicació als contractes d'aquests subgrups la quantia dels quals sigui superior als 840.000 euros.

TC 4. PRESSUPOST

El pressupost d'execució material de les obres i instal·lacions definides en el present projecte ascendeix a la quantitat de **CINC MILIONS QUARANTA MIL CINC-CENTS SEIXANTA-QUATRE euros amb SETANTA-UN cèntims d'euro (5.040.564,71 €).**

L'import base de licitació, una vegada aplicat el 13% corresponent a les despeses generals, el 6% corresponent al benefici industrial i el corresponent IVA, és de **SET MILIONS DOS-CENTS CINQUANTA-SET MIL NOU-CENTS NOU euros amb DOTZE cèntims d'euro (7.257.909,12 €).**

CAPÍTOL	RESUM	IMPORT
01	TREBALLS PREVIS I D'IMPLANTACIÓ.....	892,60
02	OBRA CIVIL.....	3.344.887,81
02.01	EDIFICACIÓ NAU.....	2.554.714,82
02.02	URBANITZACIÓ EXTERIOR.....	790.172,99
03	INSTAL·LACIONS.....	1.639.405,30
03.01	ALTA TENSIÓ.....	129.485,70
03.02	BAIXA TENSIÓ I DADES.....	681.644,70
03.03	PARALLAMPS.....	5.997,66
03.04	INSTAL·LACIÓ FOTOVOLTAICA.....	168.823,75
03.05	GEOTERMIA I XARXA 5G.....	195.596,34
03.06	CLIMATITZACIÓ I VENTILACIÓ.....	361.666,15
03.07	AIGUA SANITÀRIA.....	19.397,28
03.08	AIRE COMPRIMIT.....	12.488,13
03.09	SEGURETAT I INTRUSIÓ.....	30.540,14
03.10	CONTROL ACCESSOS.....	9.362,80
03.11	PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS.....	24.402,65
04	SEGURETAT I SALUT.....	41.480,32
04.01	PROTECCIONS COL·LECTIVES.....	39.113,12
04.02	PROTECCIONS INDIVIDUALS.....	2.367,20
05	CONTROL DE QUALITAT.....	13.898,68
PRESSUPOST D' EXECUCIÓ MATERIAL		5.040.564,71
13,00 % Despeses generals.....		655.273,41
6,00 % Benefici industrial.....		302.433,88
Suma.....		957.707,29
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA		5.998.272,00
21% IVA.....		1.259.637,12
PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ		7.257.909,12

TC 5. REVISIÓ DE PREUS

Degut a que el termini d'execució de l'obra projectada no excedeix d'un any, no procedeix l'atorgament de la revisió de preus. Tanmateix, quan el desenvolupament de l'obra impliqués el dret del Contractista a una possible revisió de preus, s'atendrà la legislació vigent, d'acord als articles 103 a 105 de la Llei 9/2017 de Contractes del Sector Públic.

TC 6. DECLARACIÓ D'OBRA COMPLETA

Les obres objecte del projecte reben la qualificació d'Obra Completa, en el sentit de que es pot utilitzar l'àmbit objecte d'aquest projecte sense necessitar cap mena d'element complementari.

Atesa la naturalesa i l'ajustat termini d'execució del projecte no convé la divisió de les obres en lots.

Gurb, març del 2025

MN. NORMATIVA APLICABLE

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): "*Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación*", estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno* i les del *ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

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

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

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

Color negre: legislació d'àmbit estatal

Color granate: legislació d'àmbit autonòmic

Color blau: legislació d'àmbit municipal

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006), modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)

Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)

RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)

Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)

RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

Reglamento Europeo de Productos de Construcción (*marcatge CE dels productes, equips i sistemes*)

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

Accessibilitat

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

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

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

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

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

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

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

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Seguretat en cas d'incendi

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

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

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

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

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

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 25/10/2012)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPi 2008 (només per projectes a Barcelona)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

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

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

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

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

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

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

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

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

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

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

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

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica

Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors modificacions

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

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

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

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments

CTE DB SE A Document Bàsic Acer

CTE DB SE M Document Bàsic Fusta

CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural i la seva correcció d'errors

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control de la demanda energètica

CTE DB SE AE Accions en l'edificació

CTE DB SE F Fàbrica i altres

CTE DB SI Seguretat en cas d'incendi, SI 1 i SI 2, Annex F

CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

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

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

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

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) i D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

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

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

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi (ascensor d'emergència)

RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores

RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos de elevación y su mantenimiento. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 "Ascensores", que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimiento e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente

RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines

RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas

Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso

Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro

RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

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

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) i D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)

D 202/98 (DOGC 06/08/98)

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions d'aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

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

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) i D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

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

D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) i D111/2009 (DOGC16/7/2009)

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia

RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis

RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias

RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi

D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios

RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

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

[Ordenances municipals](#)

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaïques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

Vehicle elèctric

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

Instal·lacions fotovoltaïques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica

RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

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

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn

Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions**Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación**

RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98) i les seves posteriors modificacions

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones

RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011

ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios

Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis**RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios**

RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

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

Instal·lacions de protecció al llamp**CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp**

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Certificació energètica dels edificis**Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios**

Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras

RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021) i la seva correcció d'errors

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges

D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción

Reglamento (UE) 305/2011 (DOUE: 04/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego

RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016) i la seva posterior modificació

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderroc

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de Prevención y Gestión de Residuos y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)

RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular

Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron

Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol (DOGC 6/07/2010) i les seves posteriors modificacions

Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

Llibre de l'edifici

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge

D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)