

MEMÒRIA DEL CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS

Aquesta memòria pretén reflexionar sobre la necessitat de fomentar els estudis d'investigació i de la adequació dels espais per a desenvolupar aquestes activitats. És per això que aquest edifici ha estat pensat i projectat especialment per a aquesta activitat, a més de ser útil per als veïns que vulguin fer ús d'espais públics, com la biblioteca, la sala de conferències o la cafeteria. El treball s'ha fet a consciència i s'ha cuidat cada detall fent ús de totes les ensenyances acumulades al llarg d'aquests anys a l'escola així com les experiències guanyades com estudiant d'intercanvi.

descriptiva justificativa

constructiva

compliment CTE

annexes

Í N D E X

ME MÒ R I A D E S C R I P T I V A J U S T I F I C A T I V A

Introducció

El lloc

El programa

Idees generadores i referents arquitectònics

Solució adoptada

DOC U M E N T A C I Ó G R À F I C A

PLÀNOLS GENERALS

| | |
|---|----------|
| Plànol de situació | 1/10.000 |
| Plànol d'emplaçament | 1/3.000 |
| Plànol d'entorn | 1/500 |
| Alçats integrats en el seu entorn | 1/500 |
| Seccions integrades en l'entorn | 1/500 |
| Vistes generals del projecte integrades en l'entorn | s/E |

PLÀNOLS DESCRIPTIUS DEL PROJECTE

| | |
|--|-------|
| Planta d'urbanització | 1/200 |
| Plantes de distribució | 1/200 |
| Plantes de cotes, superfícies i acabats | 1/200 |
| Planta de cobertes, canalons i embornals | 1/200 |
| Alçats | 1/200 |
| Seccions | 1/200 |

ME MÒ R I A C O N S T R U C T I V A

Justificació de la materialitat

Sistema estructural

Sistema envolvent

Sistema de compartimentació

Sistema d'acabats

DOC U M E N T A C I Ó G R À F I C A

| | |
|---------------------------------------|------|
| Planta completa de zona significativa | 1/50 |
| Seccions constructives | 1/50 |
| Seccions per façana | 1/20 |
| Detalls constructius | 1/10 |
| Axonometria constructiva | 1/50 |

A C O M P L I M E N T D E L C O D I T È C N I C

| |
|--|
| Seguretat Estructural (SE) |
| Seguretat en Cas d'Incendi (SCI) |
| Seguretat d'utilització i accessibilitat (SUA) |
| Salubritat (HS) |
| Protecció front al soroll (HR) |
| Estalvi d'energies (HE) |

descriptiva justificativa

constructiva

compliment CTE

annexes

ANNEXES

ESTRUCTURA

Càlculs estructurals

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Planta de cimentació

1/200

Seccions i detalls

Plantes d'estructura

1/200

Seccions i detalls

PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

Descripció del sistema de protecció front a incendis

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Planta de justificació del DB-SI

1/200

INSTAL·LACIONS

Descripció i justificació del sistema d'evacuació i recollida d'aigües pluvials

Càlcul de les dimensions mínimes del sistema

Descripció i justificació del sistema de sanejament d'aigües residuals

descriptiva justificativa

Càlcul de les dimensions mínimes del sistema

constructiva

Descripció i justificació del sistema de fontaneria

Càlcul de les dimensions mínimes del sistema

compliment CTE

Descripció i justificació del sistema elèctric

annexes

Descripció i justificació del sistema d'il·luminació interior i exterior

Descripció i justificació del sistema de dades

Descripció i justificació del sistema audiovisual

Descripció i justificació del sistema de climatització

Bases de càlcul del sistema geotèrmic i sòl radiant

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

Plànol de recollida d'aigües pluvials

1/350

Plànols de sanejament

1/350

Plànols de fontaneria

1/350

Plànols elèctrics

1/350

Plànols d'il·luminació

1/350

Plànols de dades

1/350

Plànols d'audiovisuals

1/350

An abstract graphic design featuring several thin, curved red lines that sweep across the right side of the page. A solid red horizontal bar is positioned in the upper right quadrant, containing the text 'descriptiva justificativa' in white, lowercase, sans-serif font.

descriptiva justificativa

INTRODUCCIÓ

... una reflexió

El desequilibri

El progrés, l'avançada tecnologia, **la petjada humana sobre la Terra**, allò artificial sobre allò natural, els recursos que esgotem dia a dia, la fauna i flora contínuament amenaçades, són accions i conseqüències que tenen un **efecte devastador sobre la natura** i que cal combatre.

L'escalfament global, NO és una moda, és una realitat. No es tracta d'omplir-se la boca amb paraules com aquestes, sinó de reconèixer-les. Els canvis que l'humà ha produït a la Terra, han generat un nou cicle de vida perjudicial que ja ens està passant factura.

Accions com generar irreversibles pous d'extracció de petroli per a la posterior "comoditat humana", el maltractament d'animals com foques, balenes, les aus desorientades etc, fan del planeta un lloc cada vegada més malalt.

No ens adonem - o no ens volem adonar - que estem destruint **un bé que no ens pertany**, un lloc que compartim amb milions d'éssers vius que si pogueren raonar no trobarien lògica ni trellat als actes humans, a les constants pallisses que rep **la Terra** a costa nostra. Ningú no ens ha donat el dret per a destruir-la. Ens l'hem atribuït nosaltres.

"Casi no quedan manchas blancas en el planeta. Los territorios inexplorados ya sólo quedan bajo la tapa de los sesos." Hans Reimann

Ens sembla increïble i sorprenent que gele inesperadament o que ens ofeguem de calor en ple hivern, que s'acceleren els cicles de pluja, que incrementen els desastres naturals, que els pardals canten de nit de tanta llum com hi ha a les ciutats, però per desgràcia, **se'ns oblida immediatament**. Perquè no sabem conviure, no sabem compartir ni tan sols allò que no és nostre, el món procura defensar-se i no pot enfrontar-se a aquesta malaltia perquè no deixem de ferir-lo. El que no sabem encara, és que no es pot anar en contra de la natura, i que serà ella qui se'ns tornarà prompte en contra.

L'esperança

Per sort, existeixen persones formades i dedicades a crear noves possibilitats que allargarien la vida de la Terra per als que venen, mitjançant l'**estudi**, la **dedicació** i la **investigació** d'allò que ha existit molt abans que nosaltres i per molt de temps, i que ens importa que segueixca viu. Les espècies vegetals i animals han sigut també amenaçades constantment per l'ésser humà. **No sabem CONVIURE**, sabem sobreviure a costa de la resta d'éssers que ens ajuden a l'equilibri de la Terra. Així, investigadors de tot el món col·laboren dia rere dia per millorar açò, i requereixen d'un lloc adequat per a poder fer-ho.



descriptiva justificativa

L'acció

Explorar el territori, passejar-lo, conèixer-lo, viure'l, i transmetre-ho per a poder saber-ne més d'ell, és la finalitat dels nostres investigadors.

La serra d'Urbasa és una terra d'abundants faigs, xops, aus, i altres **éssers** que mereixen ser **estudiats en el seu hàbitat**, per poder tenir una idea del seu comportament real in situ.

És per això que es decideix crear un centre d'estudis avançats sobre la biodiversitat i l'ecosistema de l'entorn, del parc natural, del que es procurarà que arribe a ser Reserva de la Biosfera, perquè el paratge així ho mereix.

L'objectiu d'aquest centre d'investigació radica en la preservació de l'ecosistema, la biodiversitat i l'ús sostenible d'aquests recursos. Es presta especial atenció a la desforestació, per tal d'evitar que el que avui pot semblar una font inesgotable de recursos biològics i de matèries primeres no acabe sent un perill a l'equilibri dels nostres ecosistemes naturals.

D'aquesta manera, el centre d'investigació compta amb un programa detallat d'aquells espais que son necessaris per a dur a terme les corresponents activitats.

Observatori de la Reserva de la Biosfera

Formant part del complex de diversos usos previstos per al Parc Natural d'Urbasa i Andia, que conformaran l'Observatori de la Reserva de la Biosfera, es proposa projectar un centre d'estudis avançats que acollirà les activitats **d'estudi i investigació** relacionades amb els valors naturals **del parc**, des dels aspectes de la protecció de l'ecosistema, la conservació de la biodiversitat i el desenvolupament sostenible de la zona, fins a aquells relacionats amb la investigació i divulgació de coneixements que d'ells es deriven.

Què entenem per BIODIVERSITAT?

És per a nosaltres un terme de moda tal com el "Global Warming"? Coneixem allò que implica la destrucció de la diversitat biològica?

Per a tots aquells que estimem la natura i que es preocupen de cuidar-la, la biodiversitat és fonamental per a l'evolució i la continuïtat de les espècies.

S'entén per "**Diversitat biològica**" la variabilitat d'organismes vius de qualsevol font, inclosos, entre altres, els ecosistemes terrestres i marítims i altres ecosistemes **aquàtics** i els complexos ecològics dels que en formen part.



descriptiva justificativa



Es podria dir, aleshores, que la paraula fa referència a la varietat d'organismes vius i els sistemes ecològics on es troben. Cal especificar que la **biodiversitat** no pot ser tractada com un concepte estàtic, sinó que **varia** incansablement **amb el temps**. Evoluciona, **canvia**, **muta**, adquireix noves característiques. És per açò que és tan complex regularitzar-ho.

Quins estudis duran a terme els investigadors al centre?

L'**objectiu** primordial del projecte és **crear un centre** per a investigadors que **estudien la diversitat biològica i l'ecosistema** on es desenvolupen. Així, tractaran d'identificar les prioritats de la investigació sobre els aspectes biològics i ecològics de la biodiversitat, amb el propòsit de subministrar informació crucial per a qui elabora polítiques o s'ocupa de la gestió forestal, per tal **d'aconseguir la conservació i l'ús raonable** i ampli dels boscos del parc natural.

L'estudi d'aquesta temàtica ens mostra les necessitats d'informació sobre la biodiversitat que corresponen a cadascun dels objectius, la rellevància d'una proposta d'investigació per a la política i/o gestió, així com la conveniència d'introduir millores metodològiques. Així mateix, es formulen criteris addicionals per a la definició final de les prioritats.

També es tractarà de portar endavant activitats d'investigació i desenvolupament com a suport per a la conservació de la biodiversitat i l'ús responsable i sostenible dels boscos. S'ocuparà d'iniciar i finançar investigacions multidisciplinars i programes de formació per a nous investigadors.

Hi treballaran científics especialitzats en ecologia i relacionats a fi d'elaborar una guia sobre l'actual disponibilitat de mètodes amb eficiència de costos a propòsit de la orientació dels temes d'investigació sobre la biodiversitat als boscos i l'entorn que conforma la Reserva de la Biosfera.

Per a que tot açò es pugui dur a terme, els investigadors necessitaran d'un espai tranquil, serè, i tot i que no és una necessitat pura, també és una millora al caràcter i a la disposició al treball, el trobar-se a un lloc envoltat d'allò que més els fascina, la natura.



descriptiva justificativa

EL LLOC

... situació del projecte

Ubicació geogràfica. Navarra

El lloc d'intervenció es troba al terme de Navarra, junt al parc natural **d'Urbasa i Andia**, del que s'espera, arribi a ser **Reserva de la biosfera**.

El solar no es troba a dins de l'àrea qualificada encara com a parc natural, però deixa pas al gaudir de la seua bellesa natural per les proximitats amb aquest.

La parcel·la té un **accés** original que prové del poble rural de **Baquedano**, molt pròxim al lloc, i d'on s'extreu l'entrada principal al centre.

Aquest, poble, Baquedano, forma part de l'anomenada "Améscoa Baja", que abasta una sèrie de poblats que estan per davall dels 700 metres d'altitud, sent la resta de poblacions pròximes, per damunt dels 700 metres part de "Améscoa Alta".

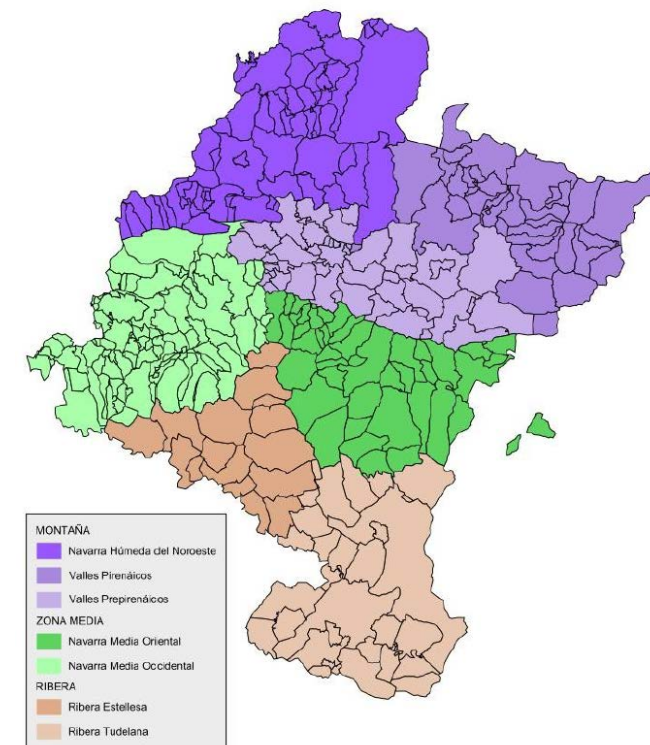
Navarra és una de les zones geogràfiques de la península ibèrica amb més diversitat de paisatge, degut, en part, a la gran varietat de regions climàtiques que hi conflueixen. A Navarra podem trobar paisatges que van des de les zones boscoses humides fins a zones desèrtiques; des de serralades escarpades, fins a l'extens altiplà.

Es pot classificar el paisatge navarrés en tres gran grups:

- El Nord, o zona muntanyosa. Està caracteritzada, tant per la presència dels Pirineus, especialment al nord-est, com per la proximitat la mar Cantàbric. Aquests dos elements fan que ens trobem davant d'un paisatge escarpat, boscos i humit, degut a la gran quantitat de precipitacions.
- El sud o Ribera de Navarra. Es caracteritza per una orografia més suau, i un clima més sec. El que propicia que el paisatge més característic siguin grans planures agrícoles, dedicades principalment al conreu de cereals.
- La Navarra mitja. Es caracteritza pels contrastos de paisatge, coexistent a poca distància elements del nord i del sud. Aquesta zona conté quasi tots els tipus de paisatges presents a Navarra en major o menor mesura, constituint una zona de transició.



descriptiva justificativa



Característiques de Navarra

Clima

Podem trobar dos tipus de climes a la serra d'Urbasa i Andia. Un clima atlàntic domina el Noroest i va suavitzant en direcció al sud-est transformant-se en un clima principalment mediterrani.

Els monts d'Urbasa i Andía formen una barrera climàtica de transició de la zona atlàntica a la zona mediterrània sense cap obstacle.

Temperatures i vents

Segons l'estudi agroclimàtic de Navarra, la temperatura mitjana del mes més fred a Urbasa i Andia, és de 3°C.

La variació de vents que hi ha a la zona de la serra d'Urbasa és de 6 +/- 3 m/s i la direcció dominant dels vents és sud-est-noroest per la disposició dels relleus.

Els vessants de sobrevent són molt més humides, a causa de l'efecte barrera i les regions de sotavent més seques a causa d'un efecte foehn suau però apreciable.

Les valls de suaus declivis poden actuar com embut accelerant la velocitat del vent. Boscos densos poden servir de barrera de protecció contra les ràfagues de vent.

Geologia

Amb els anys, el dipòsit d'éssers vius i aquàtics, conformen avui un sòl de roca calcària.

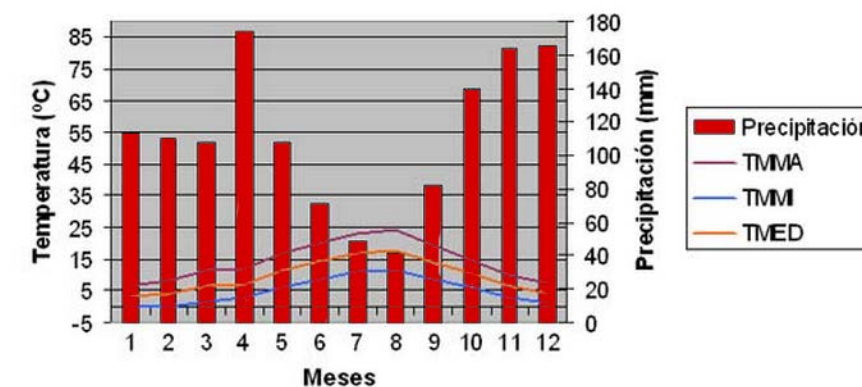
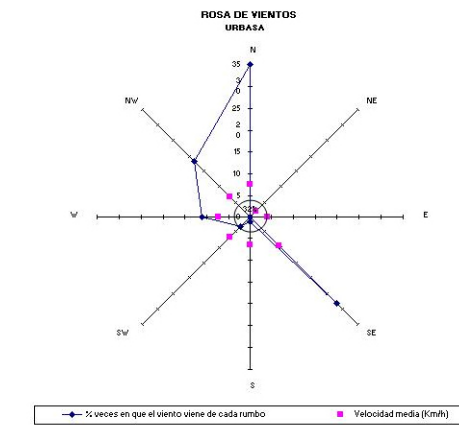
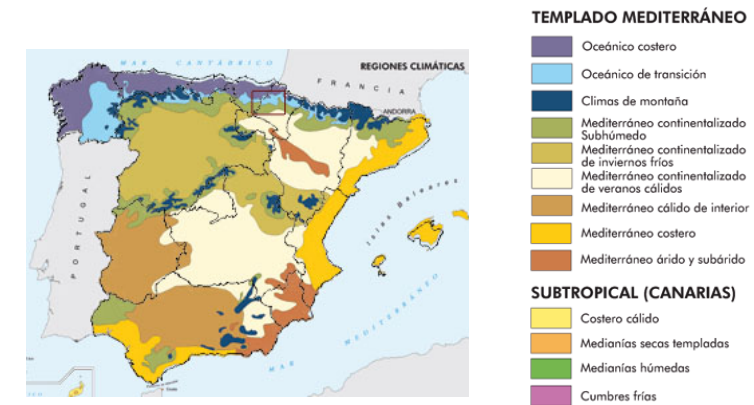
Una característica d'aquest paratge natural és l'absència de rius. El terreny calcari deixa que l'aigua es filtre i discorri sota el sòl per nombroses simes i esquerdes. De vegades, aquestes corrents subterrànies surten en forma de salts. Resulten impactants dos naixements: el del riu Urederra a la serra d'Urbasa i el del riu Ubagua a la serra d'Andía.

Les precipitacions

Les precipitacions són importants, moltes d'elles es donen en forma de neu.

La precipitació mitjana anual oscil·la entre els 1.300 i els 1.800 mm. El sòl pot arribar a estar cobert de neu uns 40 dies a l'any.

Les màximes precipitacions mensuals es recullen al desembre i les mínimes al juliol.



descriptiva justificativa

El parc natural d'Urbasa i Andia

El parc

Un parc natural és aquell espai natural amb característiques biològiques i/o paisagístiques especials en el que es pretén garantir la seua protecció.

Els parcs naturals focalitzen la seua atenció en la conservació i manteniment de la flora i la fauna. En aquest cas, ens trobem davant un parc definit en la seua major part per un bosc de fagedes i altres espècies que configuren un paisatge únic i molt especial. És per això que un dels objectius que durà a terme el centre d'investigacions és aconseguir la categoria de reserva de la biosfera a aquest paratge.

El Parc Natural d'Urbasa i Andia se situa a l'oest de Navarra.

Les serres que el formen, Urbasa i Andia, són muntanyes mitjanes que formen una barrera geogràfica entre dues grans zones bioclimàtiques: l'atlàntica i la mediterrània.

El parc natural d'Urbasa i Andia té una extensió de 21.408 Ha, i és ocupada fonamentalment per fagedes i pastos de muntanya. Es situa a l'oest de la comunitat autònoma de Navarra.

La diversitat biològica i vegetal que acull aquesta terra, fan d'aquest lloc, un entorn perfectament adequat per a la investigació. Nombroses aus i fagedes configuren l'ambient de tranquil·litat i puresa propis de la natura. Així, un centre d'estudis vinculat al parc és fonamental per al seu correcte desenvolupament.

La fauna

És destacable la comunitat d'aus, sent fàcilment observables voltors, aufranys, falcons, xoriguers, gralles i falciots.

Abunden els passeriformes (ocells de perxa o ocells cantaires), com la merla d'aigua, els carboners, mallerengues i pinsans.

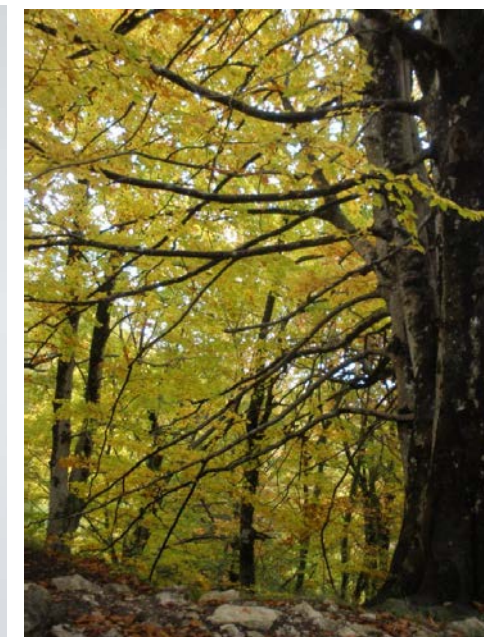
No falten els mamífers, com el gat fer, la fagina, el teixó o el porc senglar.

La flora

La vegetació dominant és una fageda calcícola, acompanyat per un esplèndid bosc de ribera. La varietat arbòria i arbustiva, així com la diversitat de la flora és molt destacable, podent identificar-se en un reduït espai teixos, roures, moixeres, aurons, faigs, freixes, oms, temblones, salzes, avellaners, arços, biox i ginebres, entre altres espècies.



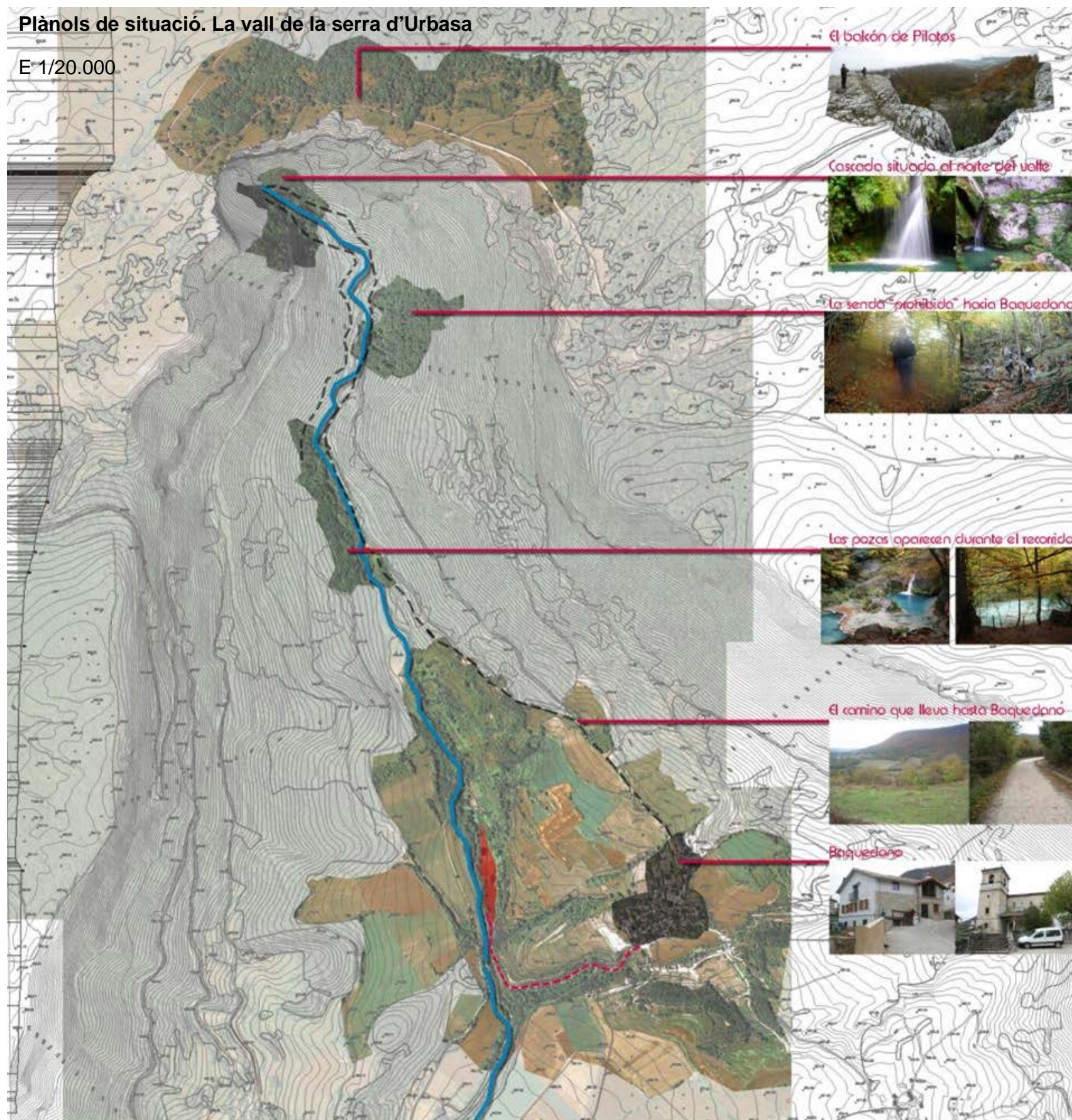
Extensió de Parc natural
Vall on es situa la parcela



descriptiva justificativa

Plànols de situació. La vall de la serra d'Urbasa

E 1/20.000



descriptiva justificativa

... els paratges que habiten

La serra d'Urbasa des del balcó de Pilatos



descriptiva justificativa

El balcó de Pilatos



El bosc de fagedes



Les vistes a la vall



descriptiva justificativa

Els colors de l'entorn



Les poces del riu Urederra



Baquedano

Baquedano és el poble més pròxim al centre d'estudis. De fet, l'accés sud es produeix des de Baquedano, mentre que l'accés nord arribarà des de la resta de l'Observatori de la Reserva de la Biosfera. Ambdós accessos es produeixen comunament a peu tot i que sempre cap la possibilitat d'accedir amb un vehicle, tal com camionetes de reposar articles a cuina, laboratori, biblioteca, etc. Aquest accés motoritzat s'hauria de produir pel sud, ja que és l'accés comunicat amb Baquedano, i per tant més humanitzat i consolidat.

El poble de Baquedano té un població de 155 habitants. Es troba a una altitud de 600 m i pertany a la part de "Améscoa Baja".

Textures de Baquedano

La majoria de les construccions de Baquedano estan realitzades en mur de pedra i sostres de fusta, amb pendent a dos aigües i coberta de teula.



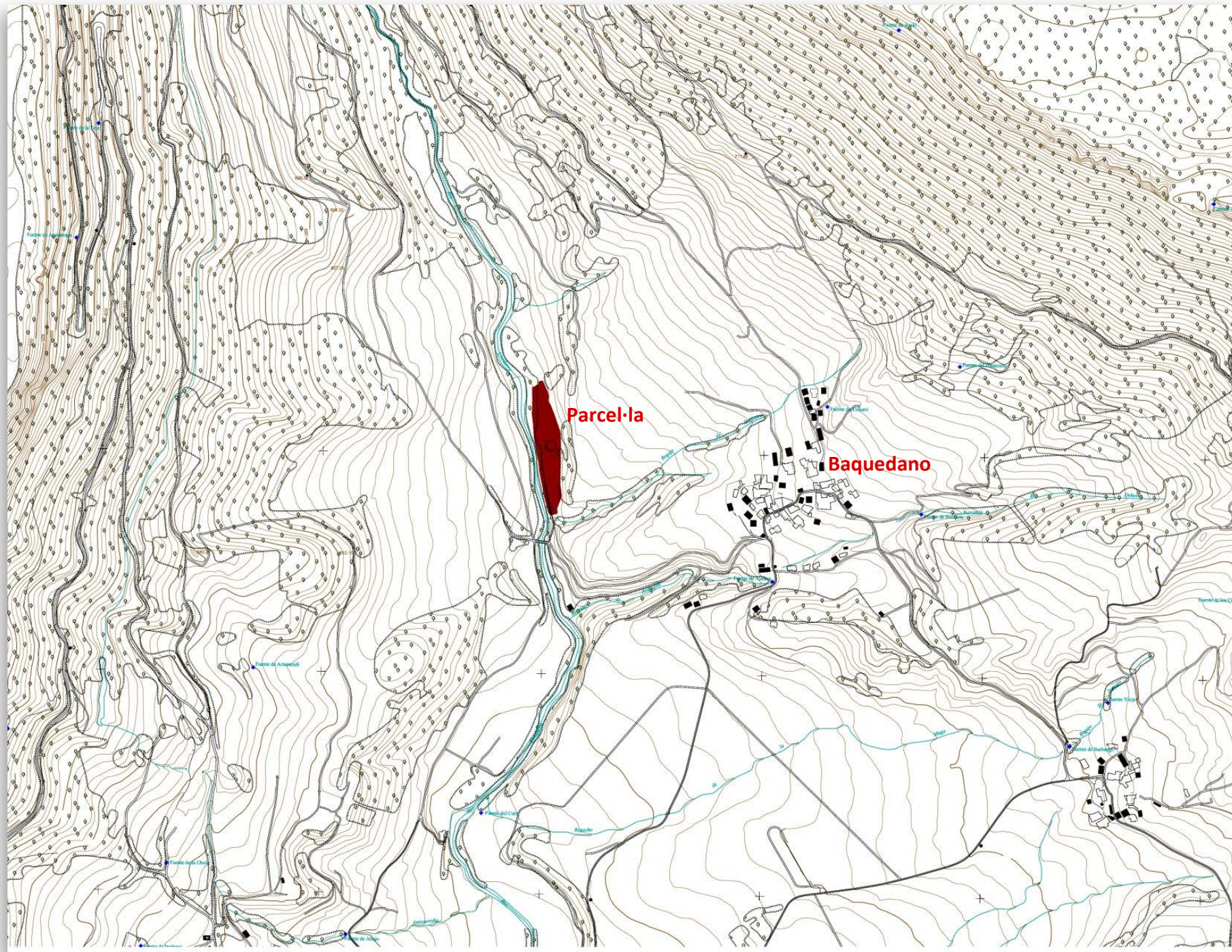
Les pavimentacions que es troben per aquest entorn són diversos. Des de paviments de pedra, llambordes, a ciment. Ací podem veure algun dels tipus de paviment que es varen trobar allà.



descriptiva justificativa

La parcel·la a la vall de la serra d' Urbasa

Escala 1/10.000

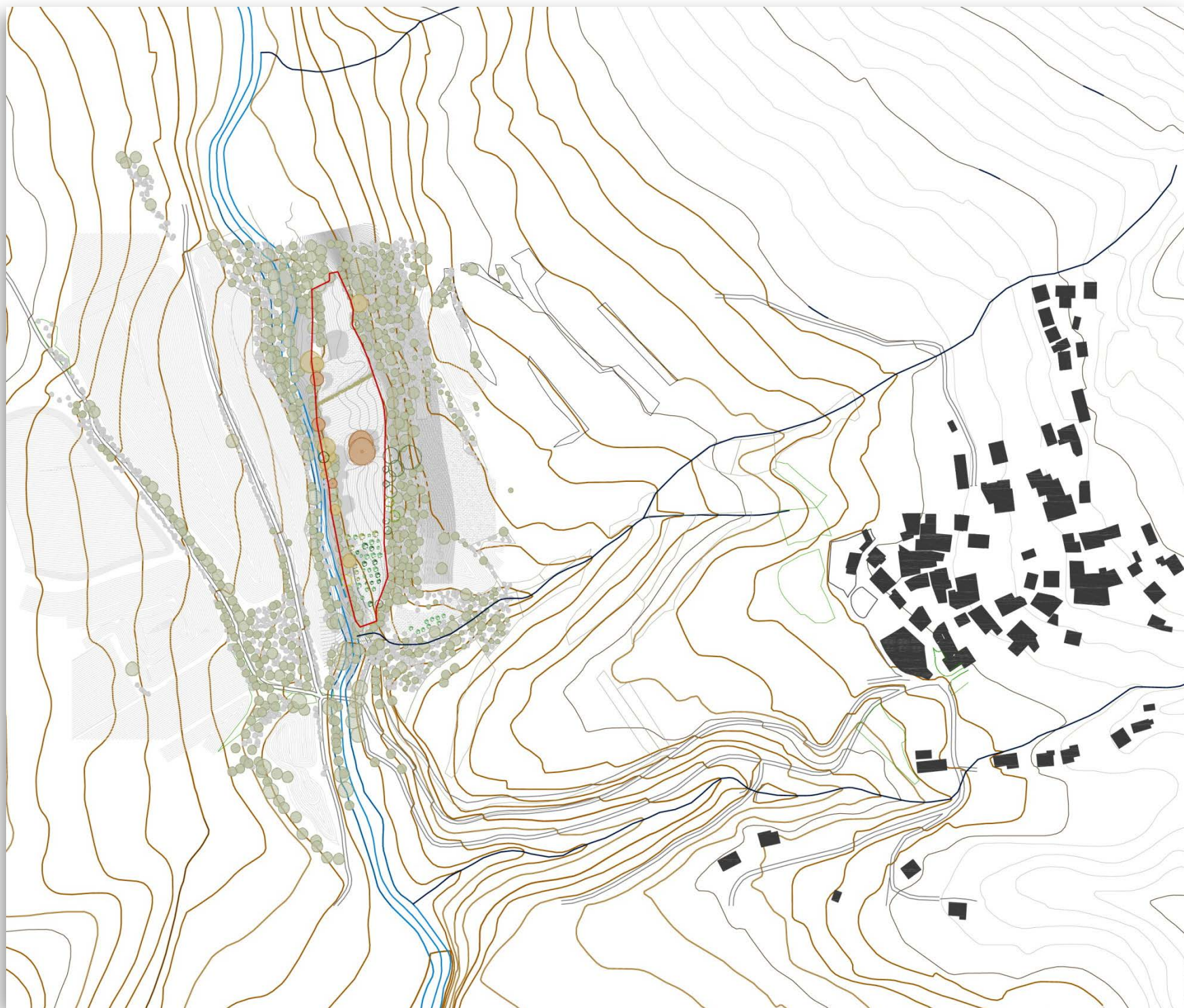


descriptiva justificativa



La parcel·la a la vall de la serra d' Urbasa

Escala 1/4.000



descriptiva justificativa



Anàlisi de la parcel·la i primeres intuïcions sobre el lloc

La forma de la parcel·la

La parcel·la, encara que no té una forma geomètrica definida, sí que es caracteritza per una marcada longitudinalitat, en direcció paral·lela al riu (nord-sud). Remarcant encara més aquesta direccionalitat, la parcel·la es fa estreta als extrems (per on hi ha els **accessos**) i s'eixampla al centre.

La vegetació

Tot i que la vegetació envolta tota la parcel·la, hi ha un punt on la vegetació cobra gran importància. Al centre de la parcel·la es troben **dos noguers** majestuosos. Aquests noguers exerceixen de focus d'atracció des del moment en que son visibles. La seua posició central a la parcel·la, al tram més ample, fa que destaquen front a la resta.

En quant a la vegetació que envolta la parcel·la, cal dir que a pesar de no ser més que línies vegetals que marquen els límits entre els diferents camps, és molt frondosa i combinant arbres i arbustos es quasi impossible arribar a veure a l'altre costat, fins que cauen les fulles a l'hivern.

El riu

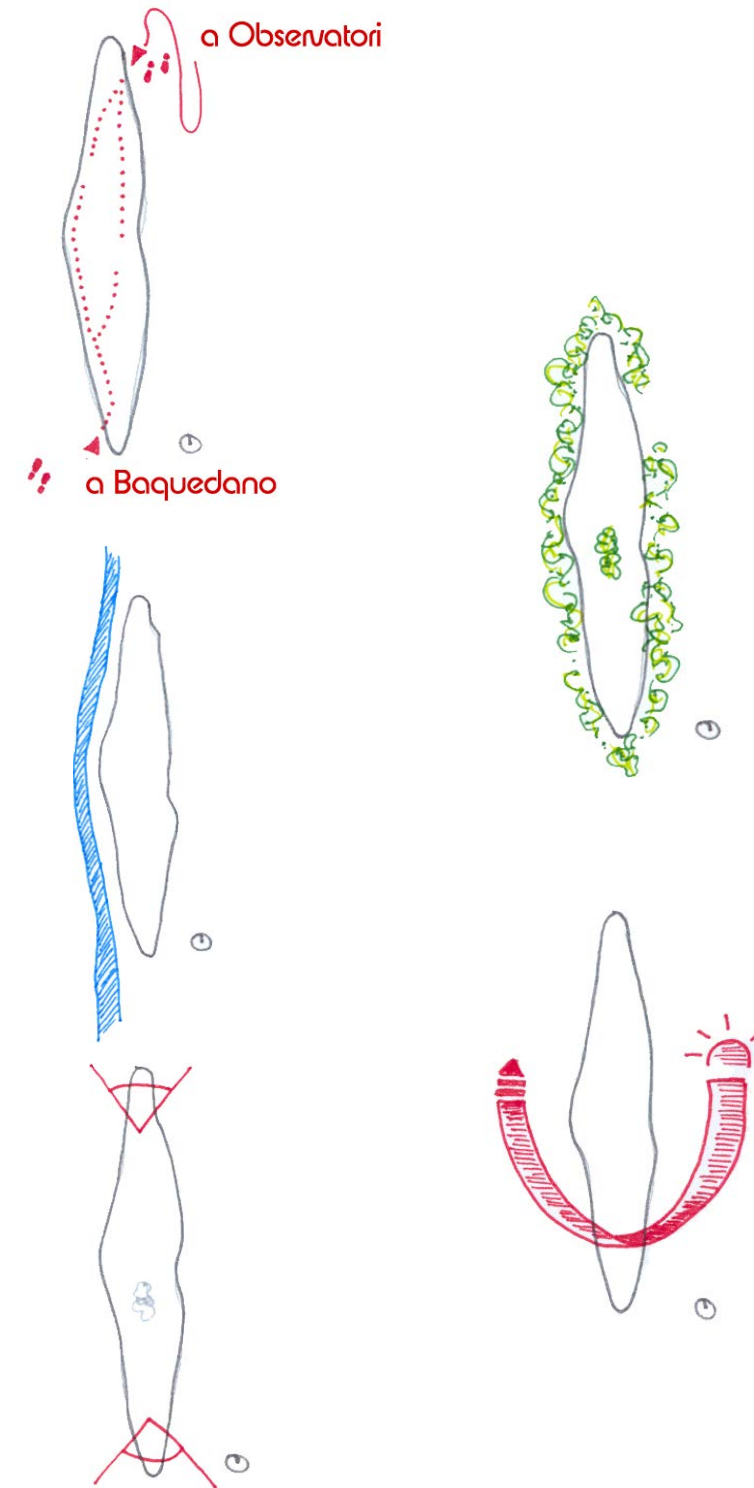
Encara que durant gran part de l'any el riu es quasi imperceptible des de la parcel·la, quan arriba l'hivern i cauen les fulles, aquest cobra importància. Més enllà de la presència visual o no del riu, cal destacar que es tracta d'un riu protegit com a LIC. No obstant, la presència d'aigua al riu no sols afecta al sentit visual sinó que transmet una calma pel soroll que desprèn i un ambient relaxat i natural.

La topografia

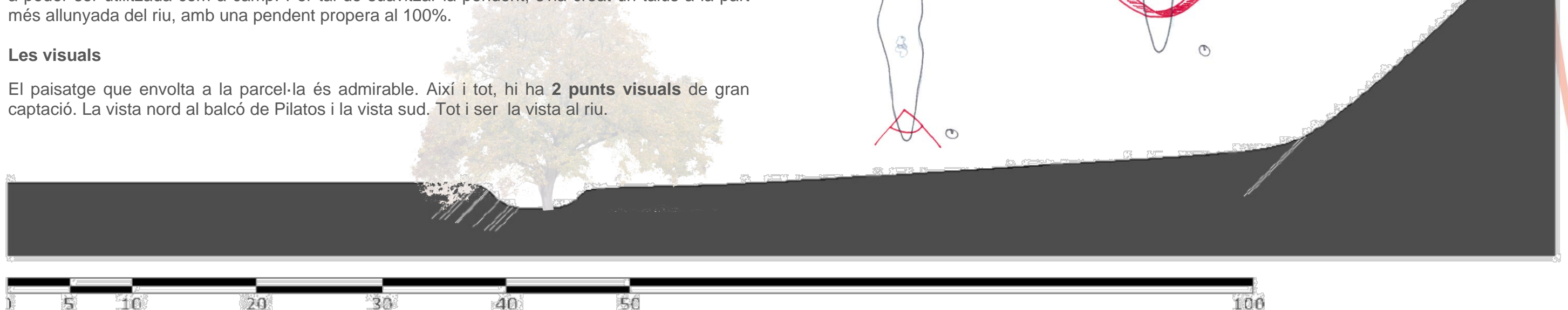
La parcel·la està situada a una vall, i actualment es utilitzada com a camp. Degut a açò, la parcel·la té una pendent considerable en sentit transversal (una pendent d'entre el 6 i el 12%) i una suau pendent en sentit longitudinal. La pendent transversal, està en realitat suavitzada, per a poder ser utilitzada com a camp. Per tal de suavitzar la pendent, s'ha creat un talús a la part més allunyada del riu, amb una pendent propera al 100%.

Les visuals

El paisatge que envolta a la parcel·la és admirable. Així i tot, hi ha **2 punts visuals** de gran captació. La vista nord al balcó de Pilatos i la vista sud. Tot i ser la vista al riu.



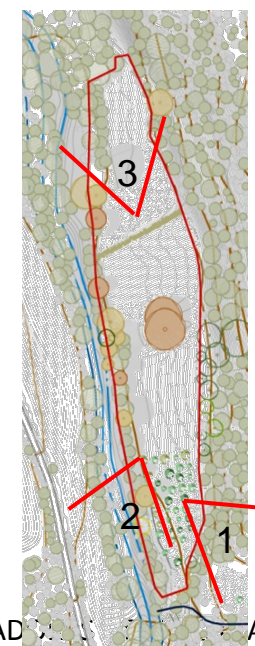
descriptiva justificativa





La parcel·la

descriptiva justificativa



EL PROGRAMA

... què requereix un Centre d'estudis avançats?

El programa

El centre haurà de comptar amb una **biblioteca** d'investigació amb **arxiu**, àrea d'investigadors per a 20 llocs individuals i àrea comú de consulta general per a 20 llocs. Comptarà amb 4 sales per a **seminaris**, una **sala de conferències** per a 100 persones, 2 **departaments** amb un despatx i sala de becaris cadascun, un **laboratori** de 100 m² mínim, **magatzem**, una àrea menuda de **descans**, **administració** i **direcció** i una **cafeteria** d'ús general.

S'han incorporat algunes estances per tal de fer a més d'un centre d'Estudis Avançats, un centre per al poble, un centre que siga capaç d'albergar funcions públiques.

Així, la cafeteria i la biblioteca, poden ser utilitzades tant per la gent que hi treballa en l'edifici com qualsevol altra persona. A més, la cafeteria compta amb un espai de taules més grans pensades per a la gent que treballant, passa el dia fora de casa, i agraeixen tenir un espai adequat on poder dinar, esmorzar, etc, inclús escalfar menjar propi, en una taula compartida amb altres treballadors o companys.

La sala de conferències ha sigut dissenyada per a ser flexible, per a ser un hall normalment, però pensada per a poder ser aïllada i celebrar una conferència sense cap interrupció a altres parts de l'edifici. A més a més, compta amb un espai posterior que podria servir de saló exterior en cas de ser procedent. També s'ha plantejat la possibilitat d'ampliació de la sala, comptant amb l'espai contigu de hall per a poder eixamplar la sala donada la circumstància.

Els laboratoris, s'han contemplat com un espai de treball digne, que compta amb, probablement, les millors vistes del lloc. Està enfocat tant cap al balcó de pilatos com al riu, unes vistes tranquil·les i relaxades per a poder realitzar les tasques agradablement.

Les bandes de servei es disposen cèntriques perquè no sols s'encarreguen d'albergar les instal·lacions i serveis, sinó que a més, s'encarreguen de comunicar totes les estances. Es pot accedir a qualsevol punt de l'edifici partint del hall cap a una de les dues bandes.



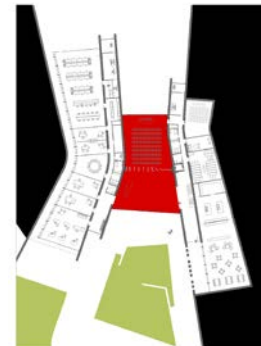
Cafeteria



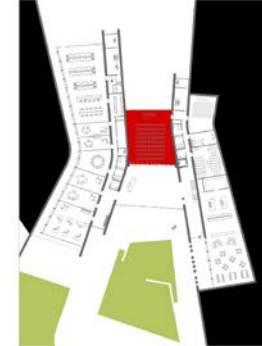
Biblioteca



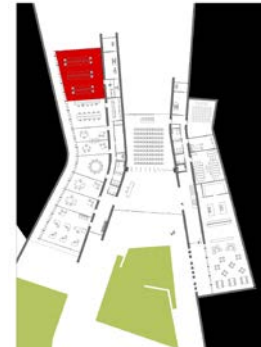
Hall



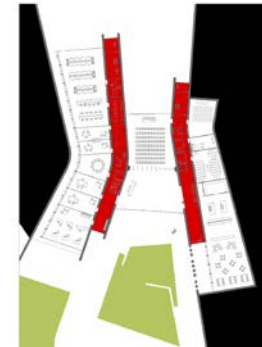
Sala conferències



Laboratori



Bandes de servei



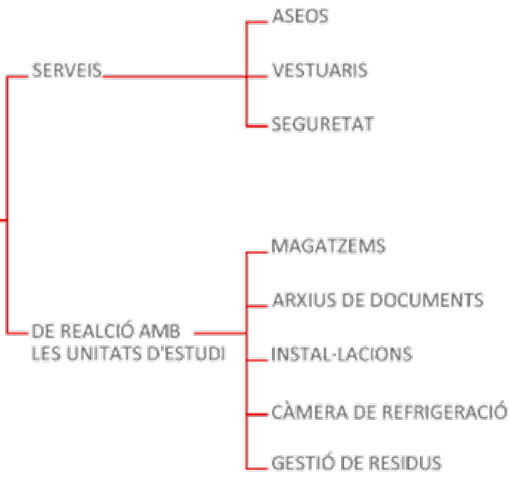
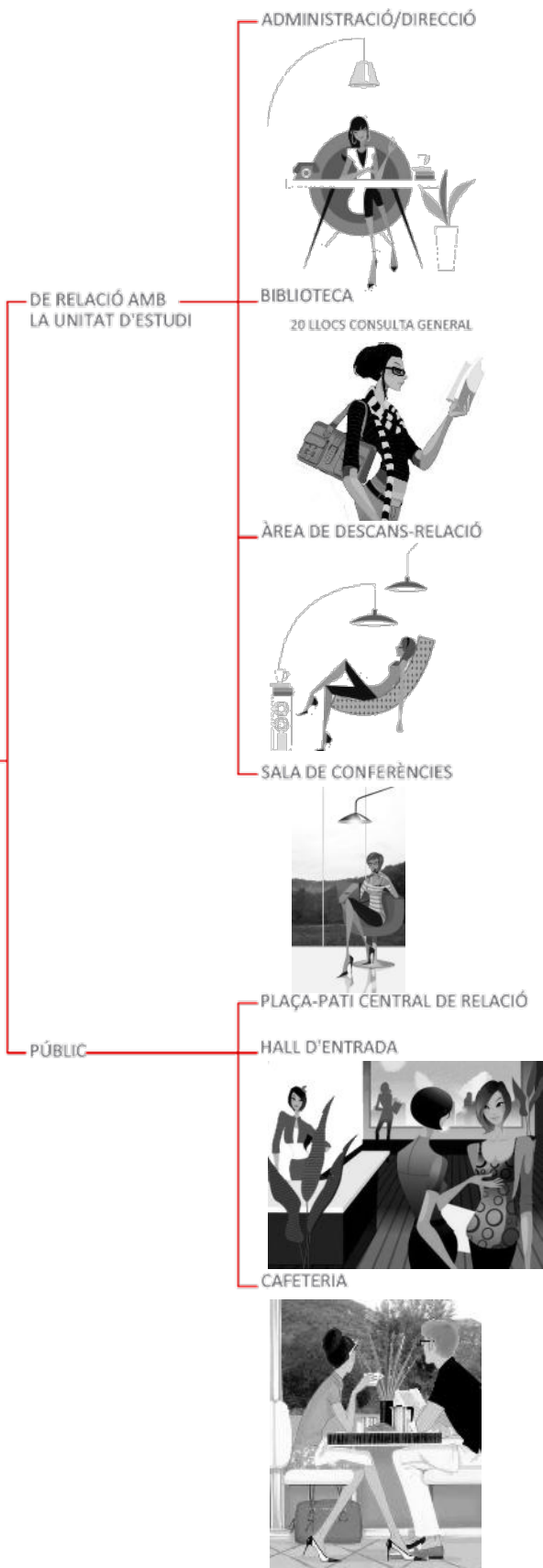
descriptiva justificativa

CENTRE D'ESTUDIS AVANÇATS

PÚBLIC

UNITATS DE TREBALL

SERVEIS



descriptiva justificativa

IDEES GENERADORES

... el començament d'un projecte

Els objectius

- Hall vinculat amb l'espai de relació exterior, tant al nord com al sud, sent el principal, l'accés sud.
- Espais de comunicació vertical i horitzontal com elements de transició i relació entre les parts.
- Obtener relació entre la parcel·la i l'edifici
- Participar de la fita de la parcel·la, que son els noguers, tant per la seua posició cèntrica com pel seu port.
- Organització dels espais exteriors en funció dels accessos i la privacitat d'ús.
- Obtener vistes al balcó de Pilatos.
- Generar un llit verd vora el riu i un recorregut al llarg d'aquest.

Tenint en compte tots i cadascun d'aquests aspectes, comencen a brollar idees i maneres d'abordar el projecte. També el programa és un aspecte de gran importància, ja que organitza el projecte i aporta decisions que no podríem obtenir solament del lloc i les intencions.

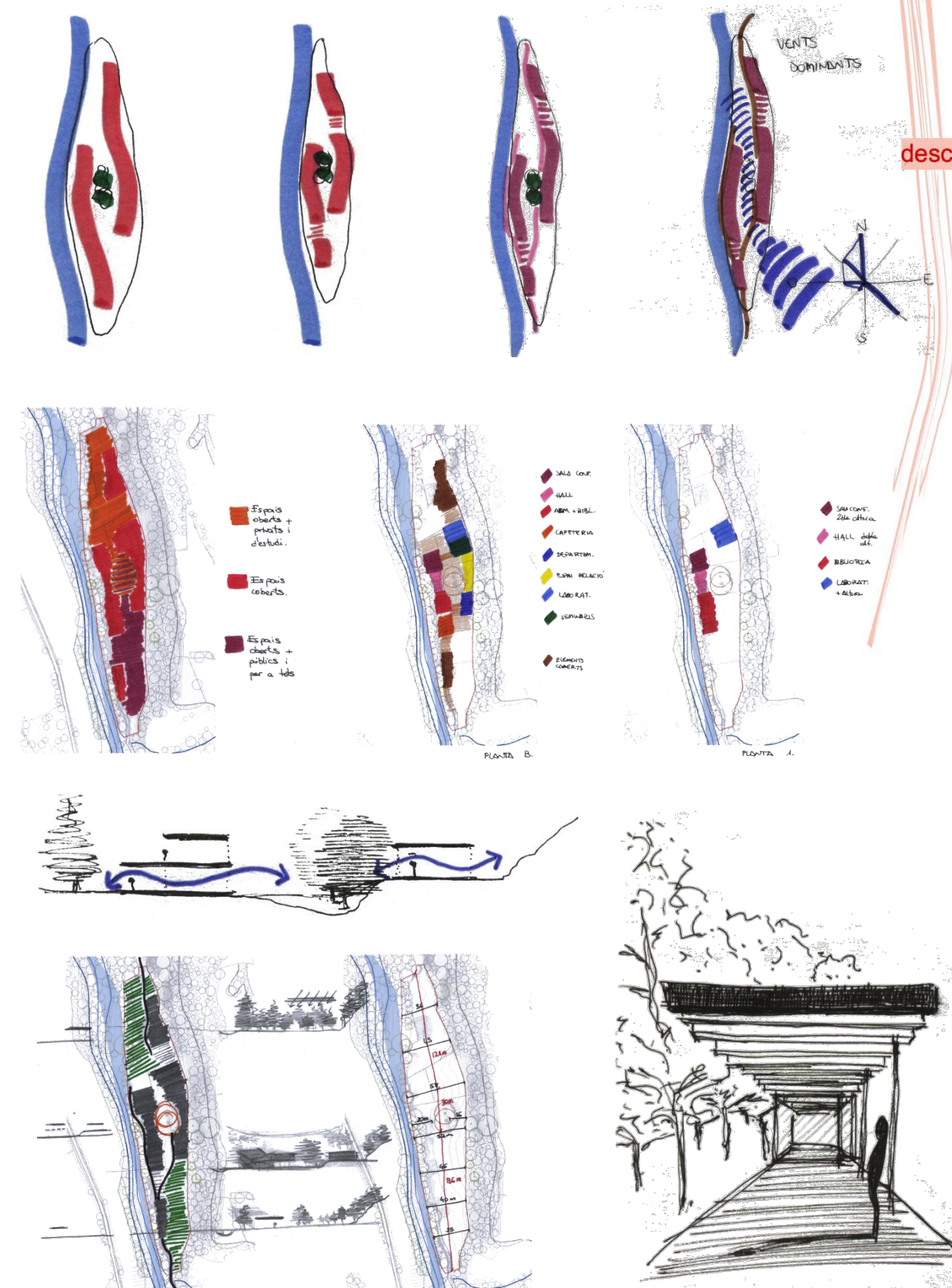
És en aquest moment quan surt la necessitat de recolzar-se tant en els grans mestres de l'arquitectura com amb aquells que gaudeixen del factor experiència. Així, neixen les primeres formalitzacions d'un projecte, a partir de les pròpies idees i les realitats dels que més saben.

Les primeres idees

Atenent als objectius, i prioritant-los, comencen a desenvolupar-se les primeres idees d'acostar-se als arbres centrals, de respectar la linealitat de la parcel·la i de lloc.

- La idea de dos braços que surten des dels accessos per arribar fins als dos noguers, abraçant-los.
- La idea de lliberar la coberta, i dotar-la de plasticitat, mantenint ambdues bandes que rodegen els arbres.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Generar 2 altures a la part baixa i una a la elevada per a igualar-la.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.

Primeres idees

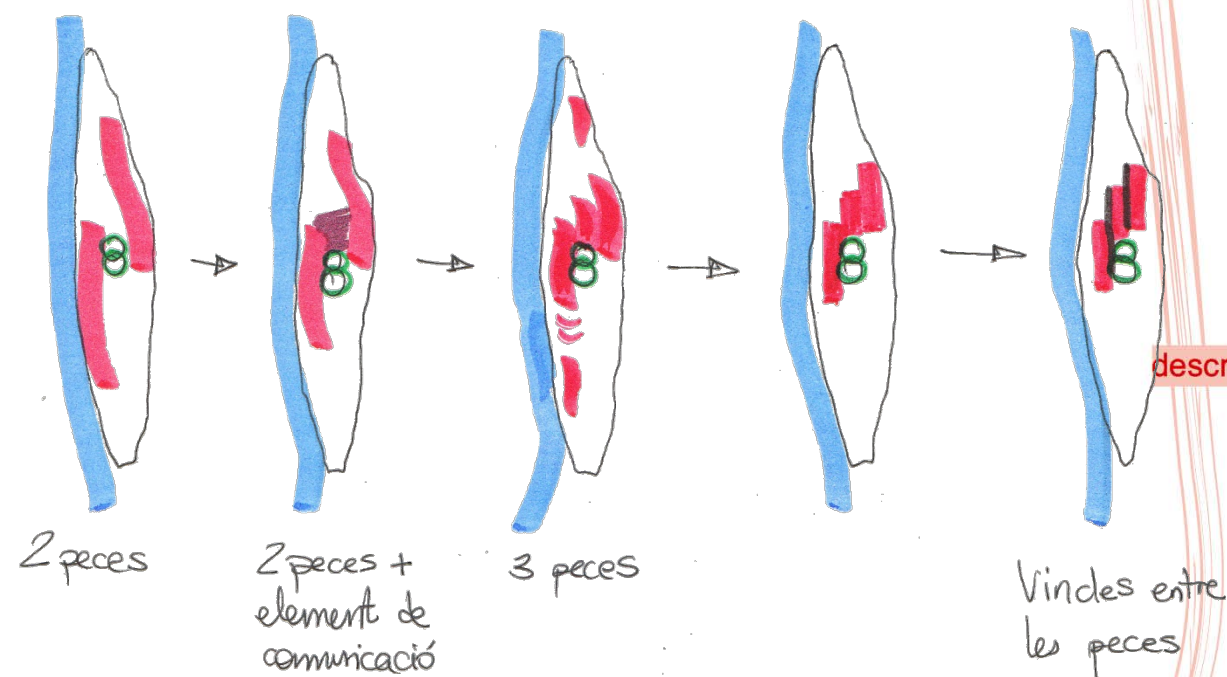


descriptiva justificativa

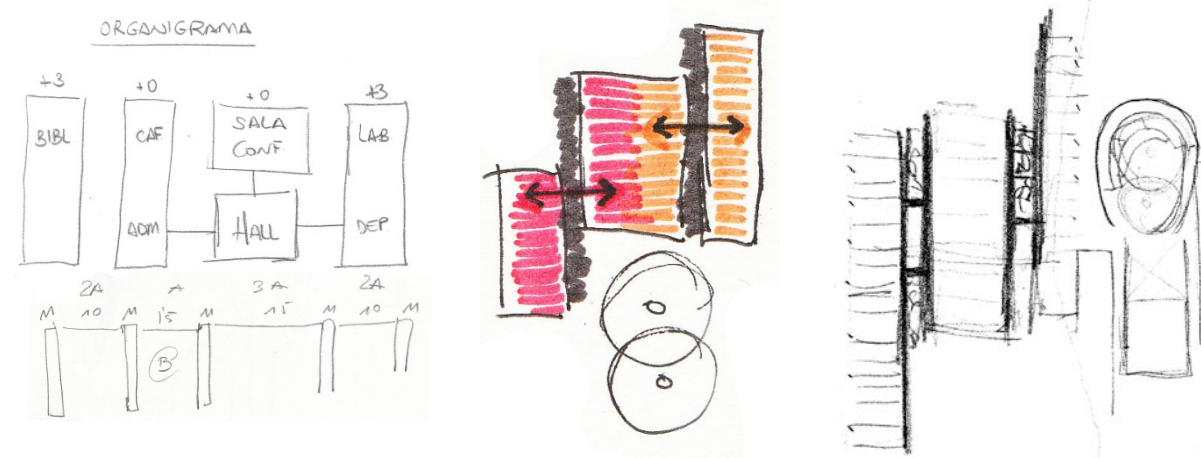
L'evolució de les primeres idees

A partir de tota aquesta pluja d'idees, sorgeixen les dificultats i la voluntat de fer realitzable el projecte. És per això, que tant rere les autocrítiques com les crítiques d'altres, es prenen mesures per a millorar el projecte.

- La idea de dos braços que surten des dels accessos per arribar fins als dos noguers, abraçant-los.
- Els braços s'acurten i ja no envolten completament els noguers
- La idea de lliberar la coberta, i dotar-la de plasticitat, mantenint ambdues bandes que rodegen els arbres.
- El fet que la coberta siga plàstica o no, no és important en esta fase del projecte.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Generar 2 altures a la part baixa i una a la elevada per a igualar-la.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.
- Construcció del projecte amb murs de pedra del lloc.
- Iniciació a la modulació del projecte a partir de la idea dels murs.



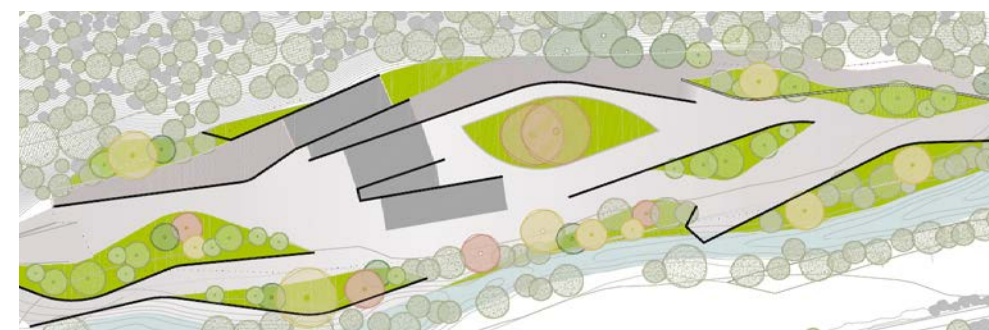
descriptiva justificativa



Les primeres idees ja van convertint-se en un projecte més íntegre

Aquesta formalització de les idees esdevé en la potenciació de la mateixa. Els murs.

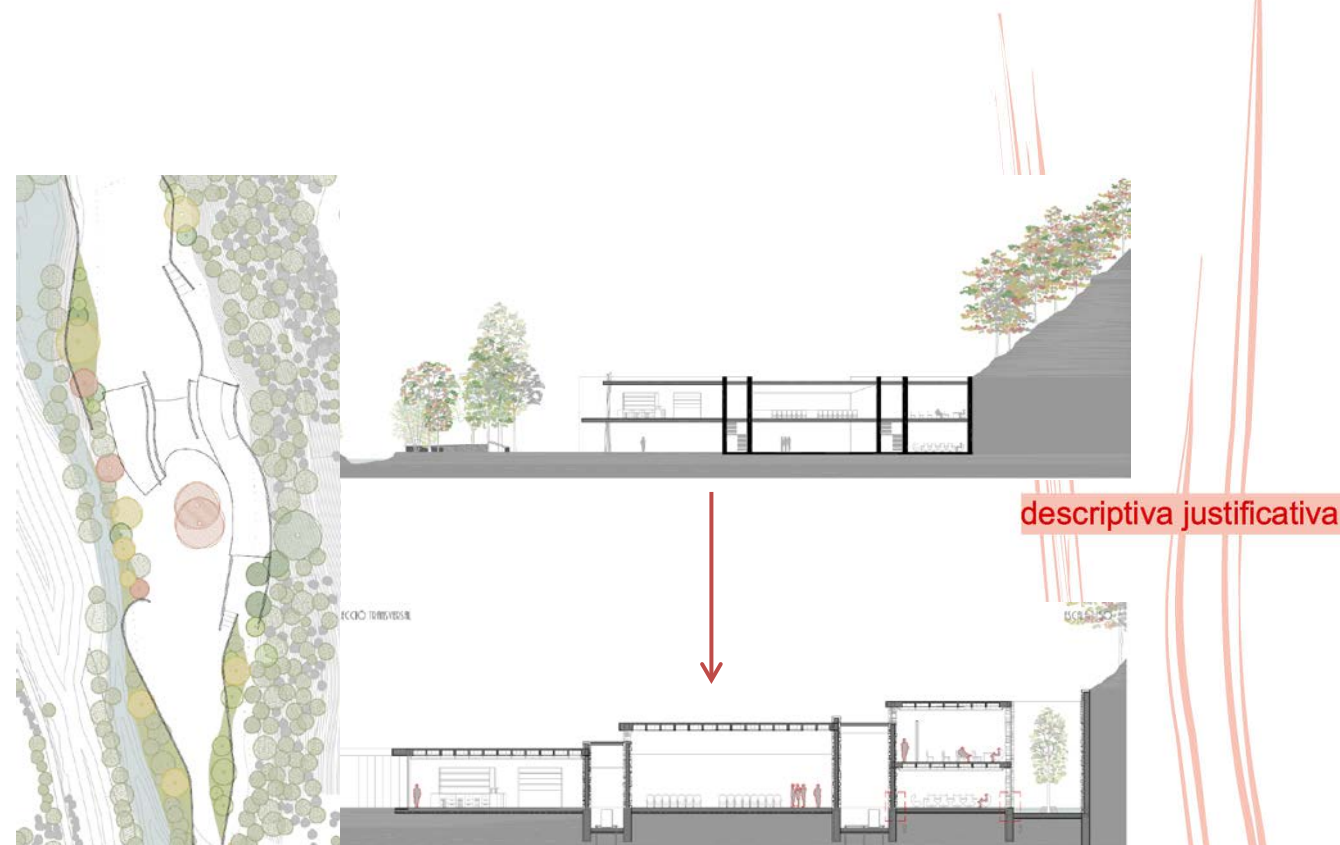
- Els braços s'acurten i ja no envolten completament els noguers
- Ja no son 2 braços sinó que son 3 blocs units per dues bandes de servei.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Generar 2 altures a la part baixa i una a la elevada per a igualar-la.
- Ja no s'eleven 2 altures vora el riu, sinó que el projecte s'ha de voltejar.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.
- Construcció del projecte amb murs de pedra del lloc.
- No sols el projecte comptarà amb els murs de pedra. La organització de la parcel·la també es farà mitjançant aquests elements.
- Iniciació a la modulació del projecte a partir de la idea dels murs.
- El projecte adopta unes dimensions coherents, modulades i organitzades.



El projecte segueix evolucionant i avançant

Els murs. Les bandes de servei. Són elements generadors i clau del projecte.

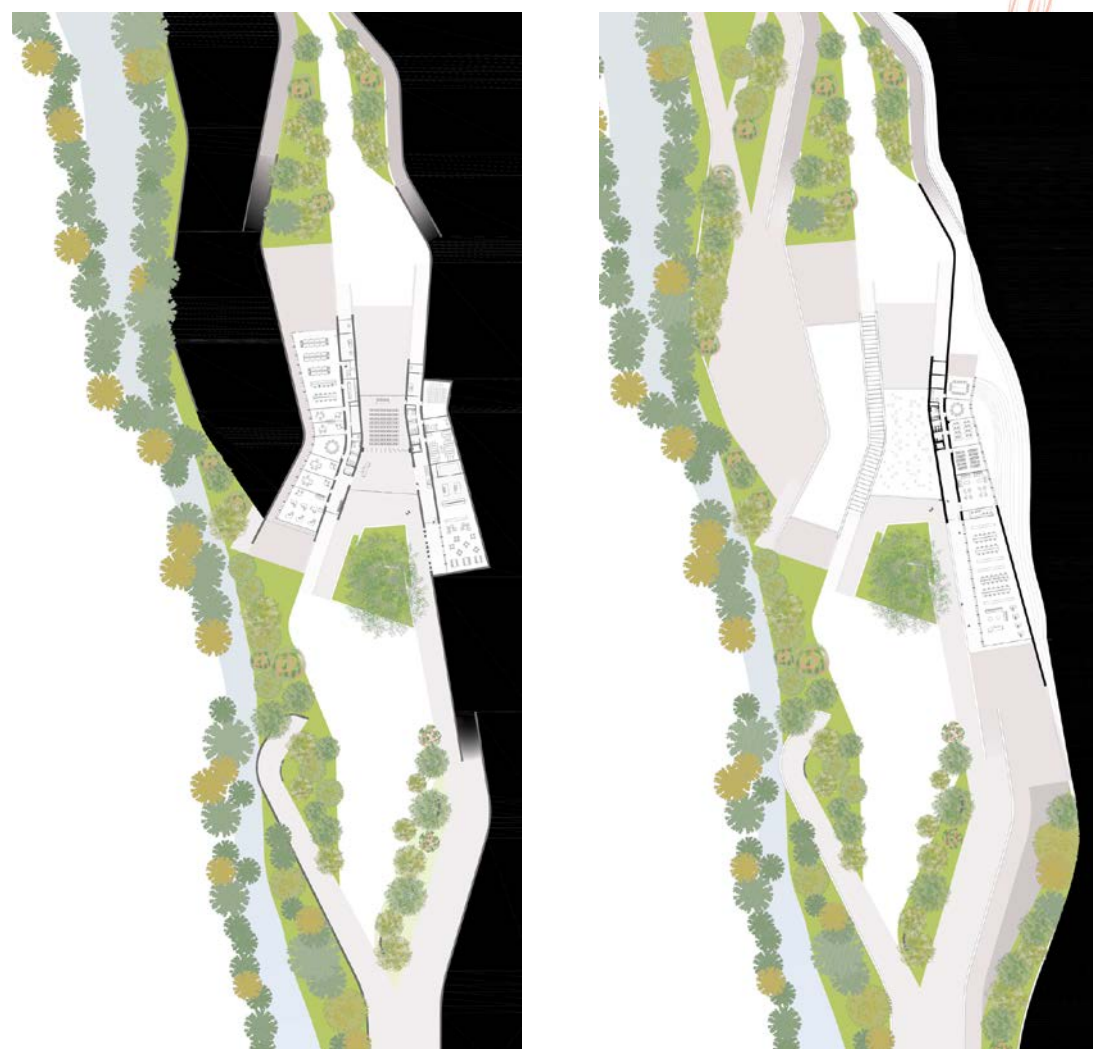
- Ja no son 2 braços sinó que son 3 blocs units per dues bandes de servei.
- Cal potenciar la força de les bandes de servei, dotar-les de presència.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Ja no s'eleva 2 altures vora el riu, sinó que el projecte s'ha de voltejar.
- Es segueix la estratègia natural de l'escalonament com la vessant del talús.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.
- Construcció del projecte amb murs de pedra del lloc.
- No sols el projecte comptarà amb els murs de pedra. La organització de la parcel·la també es farà mitjançant aquests elements.
- Iniciació a la modulació del projecte a partir de la idea dels murs.
- El projecte adopta unes dimensions coherents, modulades i organitzades.



El projecte arriba a les seues conclusions

Els murs. Les bandes de servei. Elements generadors i clau del projecte.

- Tornen a ser 2 cossos units a les bandes de servei, però originat tot a través d'un espai únic. El hall/sala de conferències)
- Les bandes de servei son les encarregades de comunicar tots els espais.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Es segueix la estratègia natural de l'escalonament com la vessant del talús.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.
- Construcció del projecte amb murs de pedra del lloc.
- No sols el projecte comptarà amb els murs de pedra. La organització de la parcel·la també es farà mitjançant aquests elements.
- El projecte adopta unes dimensions coherents, modulades i organitzades



REFERENTS ARQUITECTÒNICS

... què prenem de l'arquitectura de l'existent?

Enric Miralles

L'arquitectura de Miralles es manifesta en certs aspectes del projecte, tals com és la formalització del mateix, ja que es pren com a respectable referent la traça que experimenta l'arquitecte en alguna de les seues obres, com l'embarcador a **Tesalònica**, o la biblioteca pública de Palafolls. La traça delicada i contundent d'un geni de les formes imprecises que genera autèntiques belleses tan en planta com en imatge.

El traç del murs, de dominant recta i corbat en aquells punts on es precisa canviar de direcció és un recurs també utilitzat pel mestre arquitecte Miralles que tan s'ha requerit al projecte present. A més, de la inspiració que en van causar les seues obres a l'hora de replantejar la morfologia del projecte.

Frank Lloyd Wright

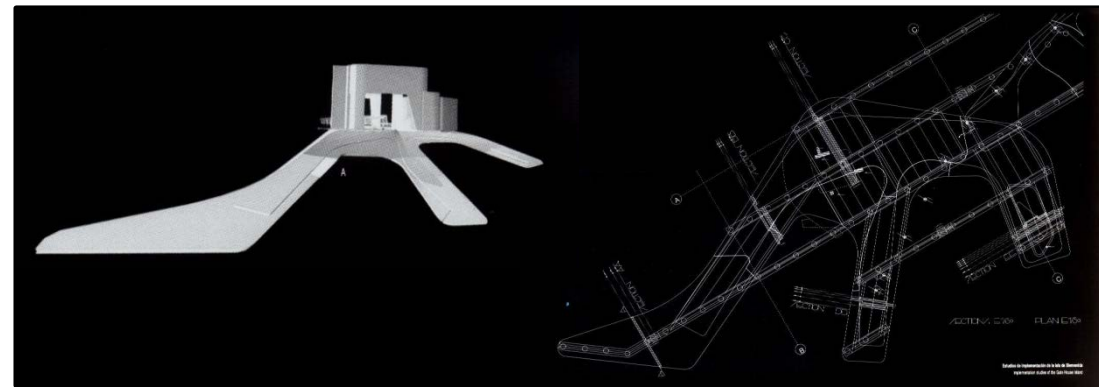
Un altre indiscutible geni de les arquitectures contundents i estàtiques en les seues primeres etapes és Wright, qui amb la seua gràcia innata presenta obres tan fascinants com la **Talietsin II**, obres mestres d'on, d'aquesta segona s'extrau gran part de les idees preses en aquest projecte predominant per murs de càrrega de pedra natural. Murs, que amb tot el seu ésser remetent a eixa arquitectura estable i pesada d'allò no efímer que Wright ens mostra en estes obres.

A més, la construcció de les seues obres és tan precisa i detallada, que cada centímetre està pensat i estudiat per a ser perfecte. Els encontres, el pas de les instal·lacions, els falsos sostres tan ben col·locats tan sols en aquelles zones on es requereix, sense sobrepassar-ho, son aquests tipus de detalls que fan de la seua arquitectura una obra especial i digna de ser admirada i imitada.

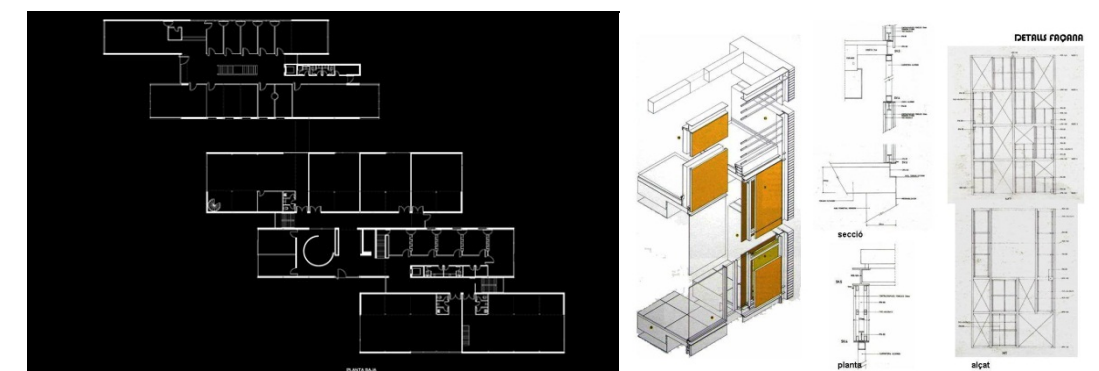
Carlos Ferrater

El centre **IMPIVA** va ser també altre motor d'arrencada en el projecte.

La organització dels espais, la regularització dels mateixos, i la puresa dels detalls d'aquest centre, fan d'ell un edifici d'estudi i de referència.



descriptiva justificativa



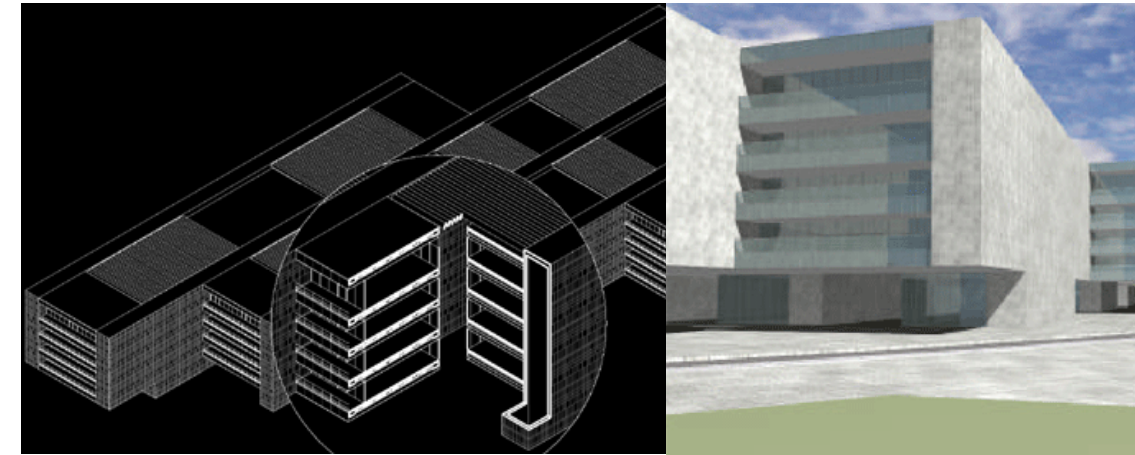
Estudi GOP

El **centre administratiu de Mèrida** va ser un altre punt de referència a les investigacions d'edificis que s'organitzen mitjançant unes bandes de servei.

Aquest projecte, va ser guanyador d'un concurs on Álvaro Siza, Rafael Moneo i Jaime López formaven part del jurat.

Sembla interessant com utilitza aquestes bandes per a ubicar tots els serveis, a més, de fer ús de les mateixes per a les instal·lacions. Es tracta d'una edificació bioclimàtica.

Fa ús d'uns innovadors sistemes de climatització, d'on ens podem beneficiar per al propi projecte. Utilitza les energies renovables, els intercanviadors d'aire-terra, on es beneficia de la temperatura del subsòl.



descriptiva justificativa

Arancha Muñoz, Eduardo de Miguel, Vicente Corell

El **parc de Capçalera** va ser un projecte molt inspirador a l'hora de tractar l'entorn. Els murs baixos, a mode d'ampit, que salven desnivells, han sigut una font d'idees al projecte del centre d'estudis avançats.

El mur, com element lineal amb capacitat de girar, i doblar, ha aportat al projecte un caràcter i una personalitat al tractar-se d'un entorn tan natural com orgànic.



SOLUCIÓ ADOPTADA

... el desenvolupament d'un projecte

El projecte arriba a les seues conclusions

Els murs. Les bandes de servei. Elements generadors i clau del projecte.

- Tornen a ser 2 cossos units a les bandes de servei, però originat tot a través d'un espai únic. El hall/sala de conferències)
- Les bandes de servei son les encarregades de comunicar tots els espais.
- Fer dels desnivells de la parcel·la una qualitat i no un desavantatge.
- Es segueix la estratègia natural de l'escalonament com la vessant del talús.
- Ser transparents cap al riu i cap al balcó de Pilatos, així com cap al sud.
- Ser fidels materialment i constructivament al lloc.
- Construcció del projecte amb murs de pedra del lloc.
- No sols el projecte comptarà amb els murs de pedra. La organització de la parcel·la també es farà mitjançant aquests elements.
- El projecte adopta unes dimensions coherents, modulades i organitzades

El centre d'estudis avançats, és un projecte lineal, al igual que la parcel·la on s'ubica.

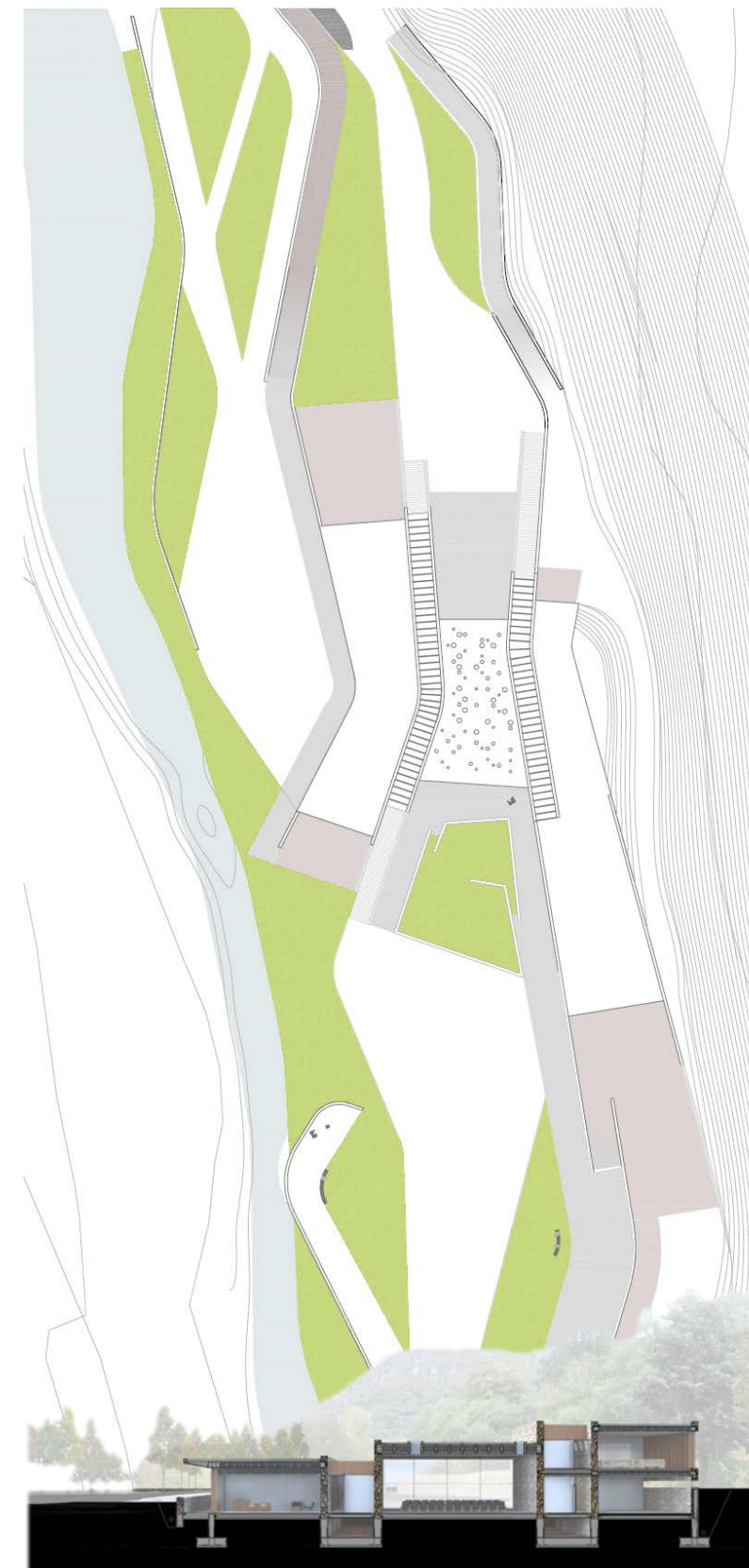
Els objectius anteriorment esmentats han arribat a aconseguir-se, deixant al seu pas, una sèrie de possibles camins que ens hagueren dut a mil i un possibles projectes. La capacitat de decisió, de prendre un camí, havent sospesat les diferents alternatives, ha fet maurar el projecte, i dur-lo al lloc.

La manera de tractar els espais ha estat dirigida a uns usuaris concrets en relació a les estances que utilitzen.

Així, els investigadors, tenen el privilegi de gaudir d'unes vistes precioses tant al balcó de Pilatos, com cap al riu, paratges d'alta influència al seu camp de treball, la natura.

De a mateixa manera, la biblioteca i cafeteria, d'un ús, si més no públic, comú, ha estat pensada per a rebre un públic més divers, i és per això que està situada a la part més pròxima a Baquedano.

El hall, i sala d'actes, és un espai especial, perquè gaudeix de vistes en ambdues direccions, nord i sud, al balcó de Pilatos i als emblemàtics noguers. A més d'haver-li cedit una altura distingida per a la seua funció. Aquest espai funciona tant com espai de relació, com si d'una continuïtat espacial entre l'exterior i l'interior es tractara, com un punt cèntric i de diversificació a la resta de l'edifici, ja que des d'aquest espai es pot arribar a totes i cadascuna de les estances de l'edifici.



descriptiva justificativa

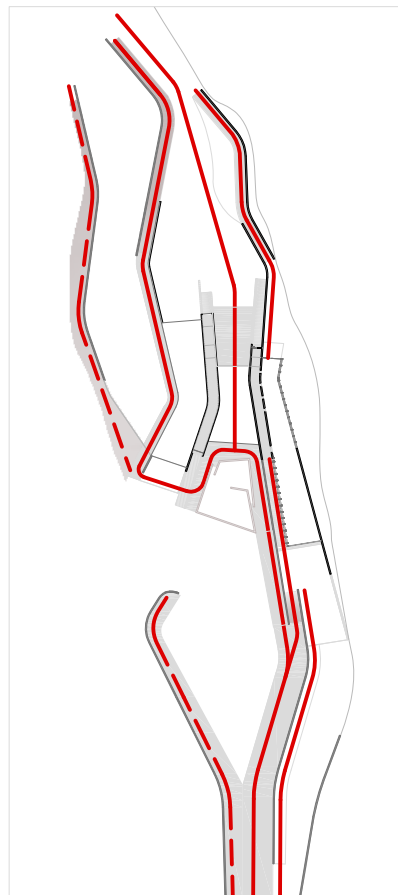
ESQUEMES DESCRIPTIUS



ZONES VERDES

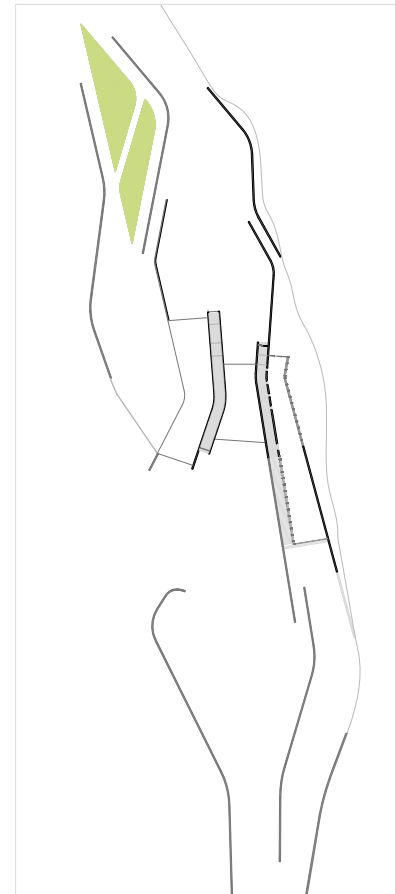
La presència dels dos nogals és indiscutible, no sols pel seu port sinó per la seua posició central en la parcel·la. Formen part del projecte, del seu espai de relació, i de la pròpia imatge.

Les zones verdes es disposen d'una manera segregada però controlada, de forma que els arbres de nova plantació es concentren segons agrupacions, formant àrees de massa boscosa i col·locant-les en les zones de major interès, sense ocultar vistes ni interferir amb el solemament estudiat.



RECORREGUTS

L'edifici es tracta amb una dualitat direccional, de forma que és perfectament accessible tant pel nord com pel sud. L'accés nord està vinculat amb la resta de l'observatori de la biosfera, en canvi, l'accés sud connecta directament amb Baquedano. La linealitat de la parcel·la, del riu, i ara, de l'organització muraria fa que els recorreguts siguin alhora que evidents, diversos segons objectius.

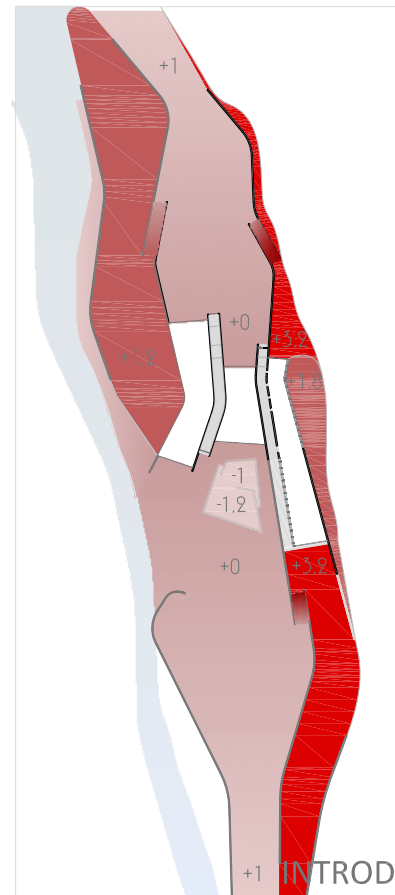


CULTIU I TRACTAMENT

Tractant-se d'un centre d'estudis avançats dedicat a la formació en la natura i els estudis del comportament de la mateixa, naix la necessitat de generar cultius per a les pròpies investigacions. És per això que es creen unes àrees dedicades a l'estudi i a les plantacions pertinents, així com zones d'aigua per al correcte ambient i col·laboradores del reg i manteniment.

RIU

La proximitat del riu, tant per l'encant que afegeix al lloc com pel seu so i les seues possibilitats per als investigadors fan que siga una oportunitat per al projecte. Es genera un mirador cap al riu, així com les màximes obertures a l'edifici dirigides al rierol per tal de fer-lo partícip del projecte.

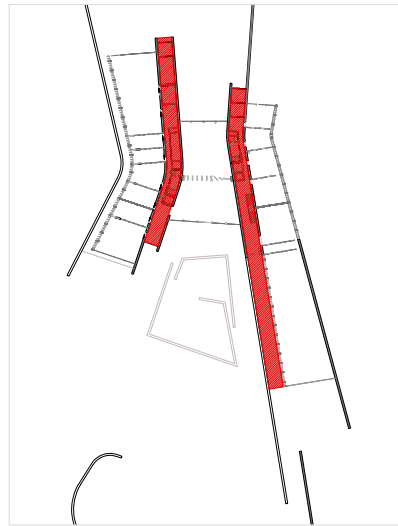


COTES

El propi entorn obvia la presència de desnivells. La idea d'integració del projecte recau en la adaptació del mateix als canvis de nivell, aprofitant-los en la major part de l'edifici. D'aquesta manera, una de les bandes queda semisoterrada bolcada al riu i a l'espai de relació mentre que l'altra banda es recolza en un baix turó que fa que quede unit al lloc i permet seguir tenint vistes sobre el llit del riu. La banda situada a l'est, baix la vessant es troba a una cota de +3,2 metres. El turó sobre el que es recolza la banda oest, es troba a una cota de +1,2 metres.

descriptiva justificativa

ESQUEMES DESCRIPTIUS

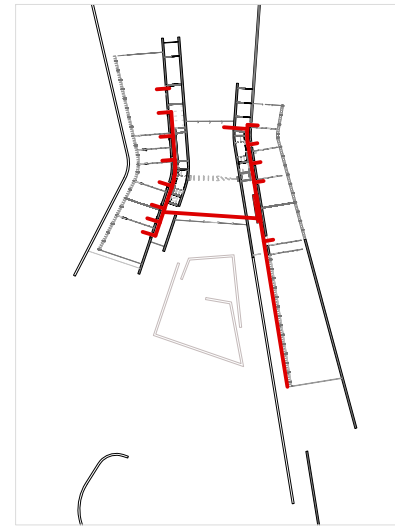


FRANJA DE RECORREGUTS, SERVEIS, INSTAL·LACIONS

Les instal·lacions es concentren en estes bandes per tal de simplificar la seua posició i poder ser fàcilment accessibles i controlables .

Les franges organitzen els recorreguts i dirigeixen a les diferents parts de l'edifici.

Els serveis també s'han introduït a les franges. Així, l'edifici queda organitzat en espais servents i espais servits.



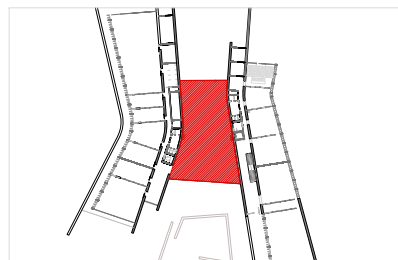
RECORREGUTS

El projecte es desenvolupa a través d'un gran espai que uneix les dos franges.

Les franges organitzen el projecte en tota la seua superfície.

Els recorreguts, per tant, es troben a les franges.

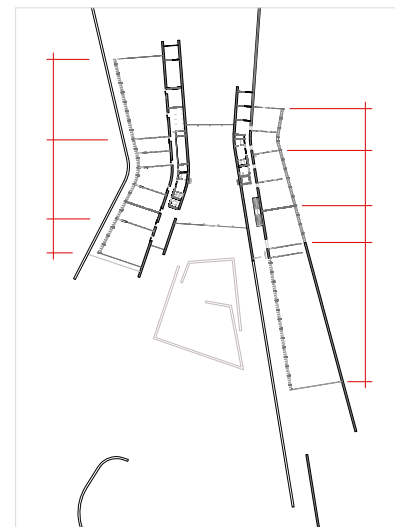
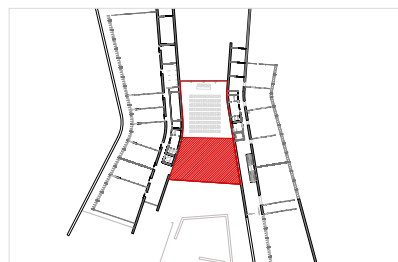
Des d'aquestes es pot accedir a qualsevol estança de l'edifici.



EL HALL

El hall és un espai ampli que abasta esporàdicament l'ús de sala de conferències.

La idea d'aconseguir un gran hall que distribueix a les franges passa per generar un espai molt transparent, com si una continuació de l'exterior s'endinsara en l'edifici, el travessara i seguiria el seu camí a l'exterior de nou. Per descomptat, la flexibilitat dels espais permet l'obturament i acotament de la sala quan siga pertinent.

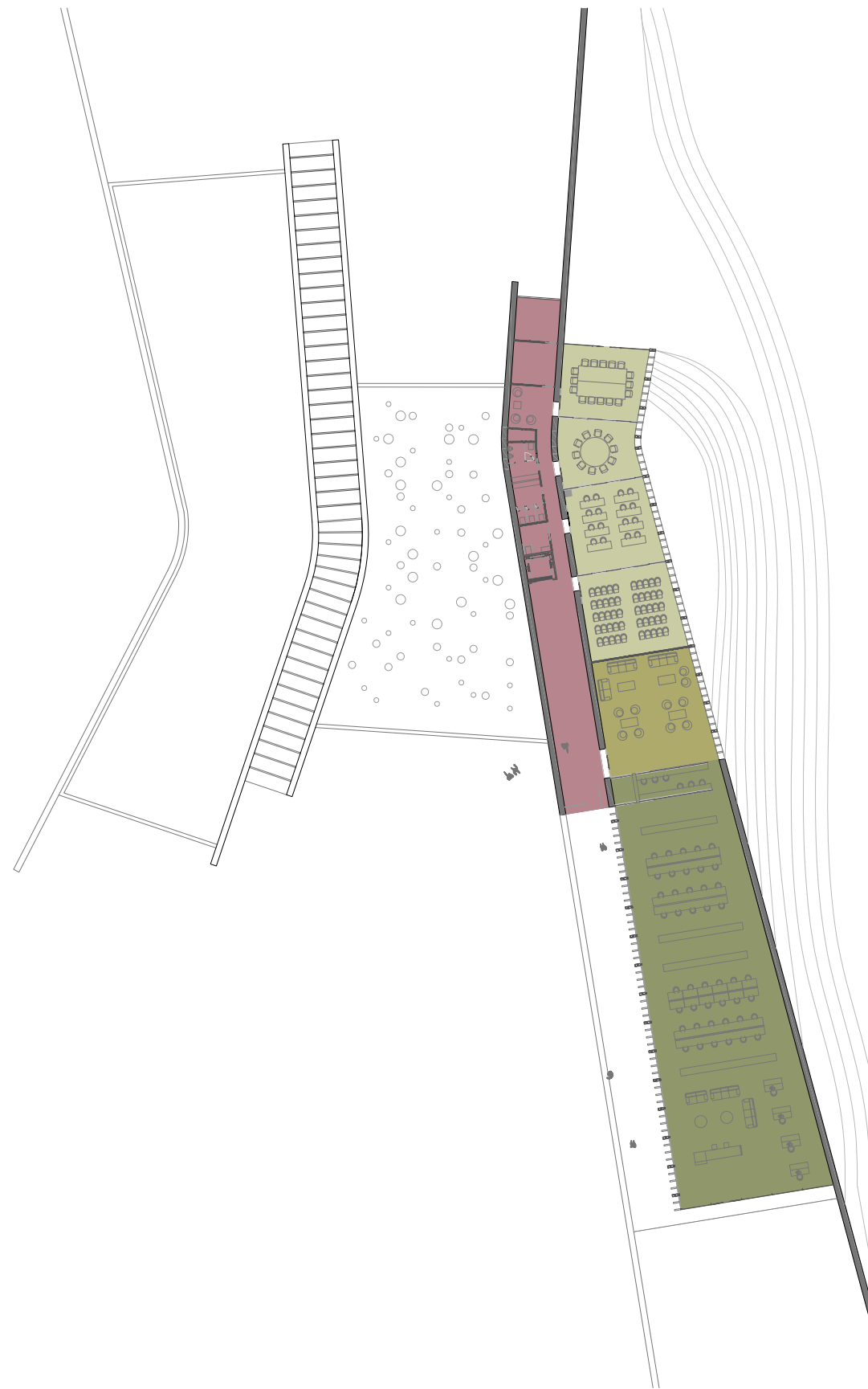
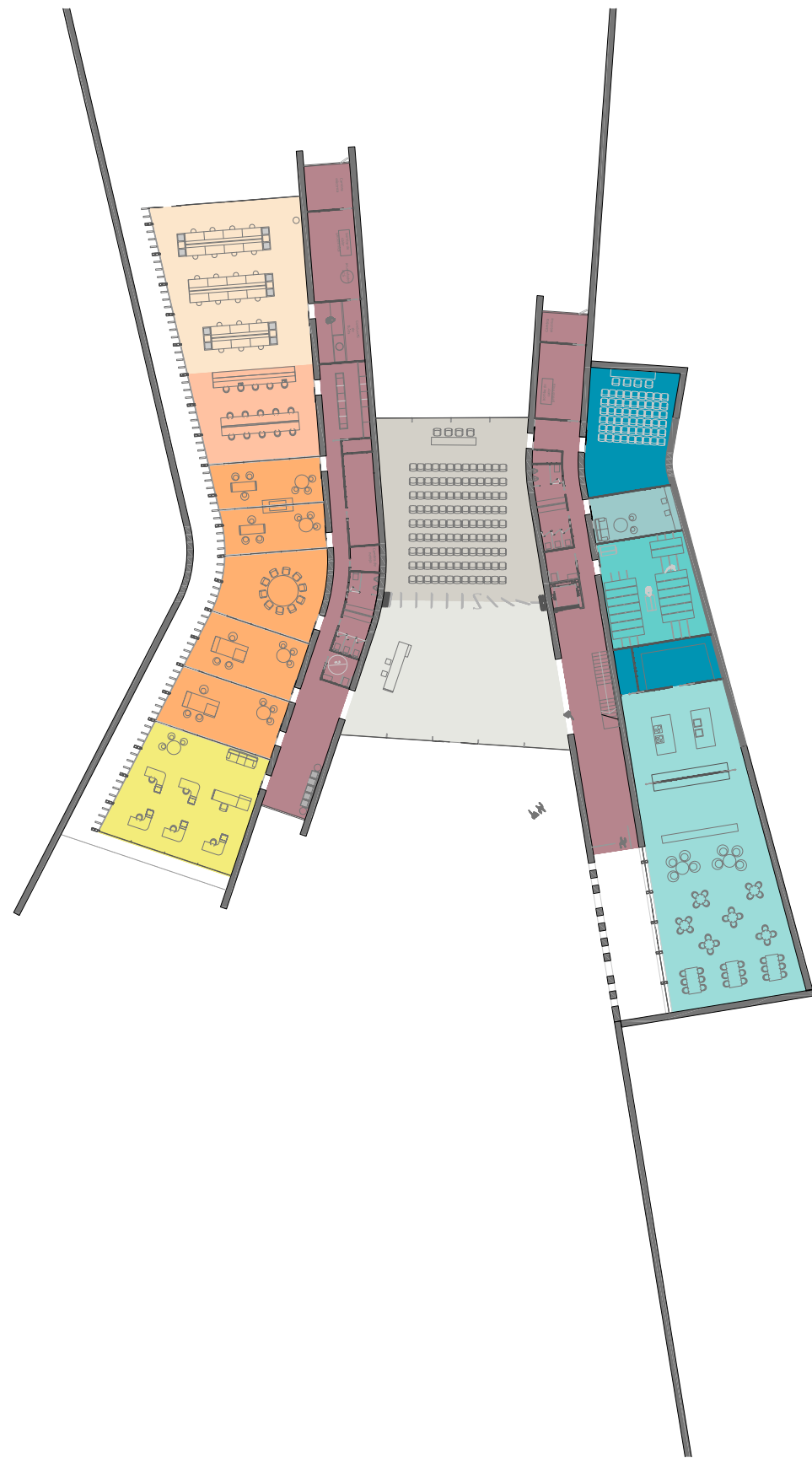


ELS BLOCS

Als blocs extrems és on realment es genera l'ús quotidià, diari. És on es desenvoluparan les tasques i on es concentra l'acció de l'edifici.

descriptiva justificativa

ESQUEMES DE FUNCIO DE L'EDIFICI



descriptiva justificativa

LLEGENDA

FUNCIÓ

| | |
|----------------------|--|
| Laboratori | |
| Sala de becaris | |
| Despatxos i oficines | |
| Administració | |
| Bandes de servei | |
| Hall | |
| Sala de conferències | |
| Cambrà conferenciant | |
| Magatzems | |
| Arxiu biblioteca | |
| Cafeteria | |
| Seminaris | |
| Àrea de descans | |
| Biblioteca | |

LA VEGETACIÓ

LA ORDENACIÓ DE LA VEGETACIÓ

Les espècies

Es poden trobar 3 tipus de vegetació a la serra d'urbasa: la de boscos, dels rasos i la de les roquedes.

La vegetació dominant és clarament l'espècie del faig, sent la més abundant, seguida d'altres espècies com el freixe, el teix, l'avellaner, o el xop, com habitualment, a prop de les àrees amb presència d'aigua.

Sens cap dubte, cal esmentar els dos noguers que presideixen la parcel·la, arbres caducs que mostren el pas del temps amb la seua imatge, tal i com el bosc de fagedes, on es presència una tardor espectacular, tenyida de grocs, roigs, verds i marrons. Un paisatge meravellós i canviant.

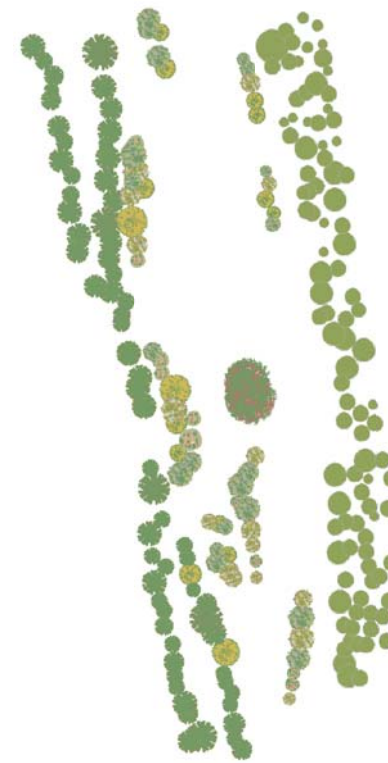
Els canvis estacionals son dignes de menció pel que fa al paisatge i la coloració dels paratges naturals que ho envolten.

De qualsevol manera, i no menyspreant la resta de la vegetació, és important la massa vegetal que cobreix la falda de la ladera, límit est de la parcel·la, ja que la seua frondositat no deixa pas a una vegetació ordenada i clara. Es compona generalment per freixes de mitja alçada, algun que altre teix, i per suposat, faigs. També hi ha una alta presència de matolls i arbusts que són qui donen eixa frondositat al mant.

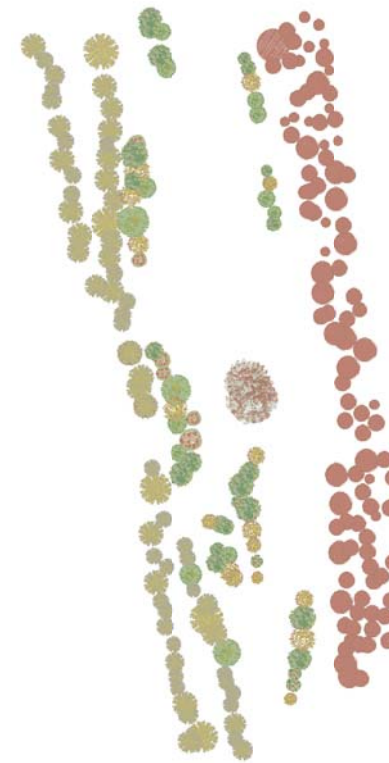
Com hem anomenat abans, els esvelts xops solen trobar-se a la vora d'àrees aquoses. És per tant lògic, trobar-ne ací, on el riu forma part del paisatge.

És a l'hivern quan les fulles cauen i la presència del riu cobra sentit i importància. Com ja hem dit, és un paisatge molt canviant.

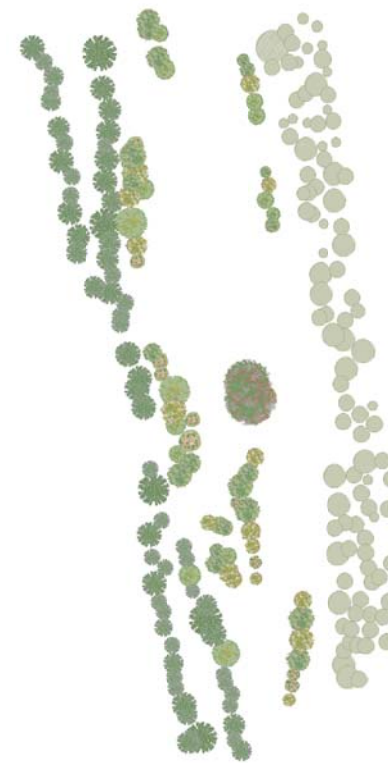
Pel que fa a la disposició de la vegtació, s'ha volgut crear junt al llit del rierol una vora verda, ajardinada, que recorre el llarg de la parcel·la, amb camins i un mirador que bolca al riu. La plantació d'arbrat en les zones de nova planta ha sigut controlada, ja que la intenció és crear un ambient, organitzat però sense causar-li una ombra excessiva a l'edifici, doncs, ja té els noguers al davant que, a més de proporcionar un espai acollidor de relació, ens serveix per al control solar de l'envidrament del hall. Tampoc ens interessa cobrir ni ocultar vistes, pel que els arbres es situen a una distància prudent de l'edifici.



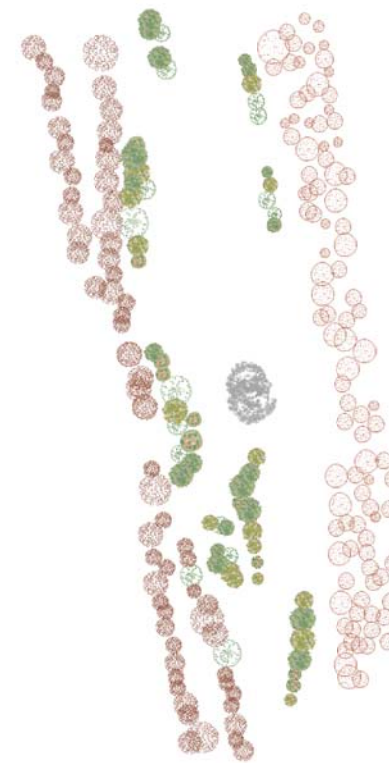
ARBRES PRIMAVERA



ARBRES TARDOR



ARBRES ESTIU



ARBRES HIVERN

descriptiva justificativa

LA VEGETACIÓ



TEIX

POT ARRIBAR ALS 30 METRES D'ALÇADA
ÉS DE CREIXEMENT LENT
FLOREIX EN PRIMAVERA I DONA FRUIT A LA TARDOR
SUPPORTA BÉ ELS CANVIS CLIMÀTICS



FREIXE

ESPÈCIE CADUCIFÒLIA
POT ASSOLIR ELS 12 M D'ALÇADA
PERTANY A CLIMES FREDS
FLOREIX A LA PRIMAVERA I DONA FRUIT A LA TARDOR



FAIG

DE FULLA CADUCA
POT ARRIBAR ALS 40 M SI ES TROBA AÏLLAT
OBRE LES SEVES BRANQUES DE FORMA IRREGULAR
TÉ FULLES HORIZONTALS PER CAPTAR LA MAJOR LLUM POSSIBLE DEIXANT EL SÒL EN OMBRA
SÓN ESPÈCIES CENTENÀRIES



XOP

ARBRE CADUCIFÒLI
NO SOL SUPERAR ELS 25 METRES D'ALÇADA
ÉS DE CREIXEMENT RÀPID I SOL SITUAR-SE VORA ELS RIUS O ZONES HUMIDES



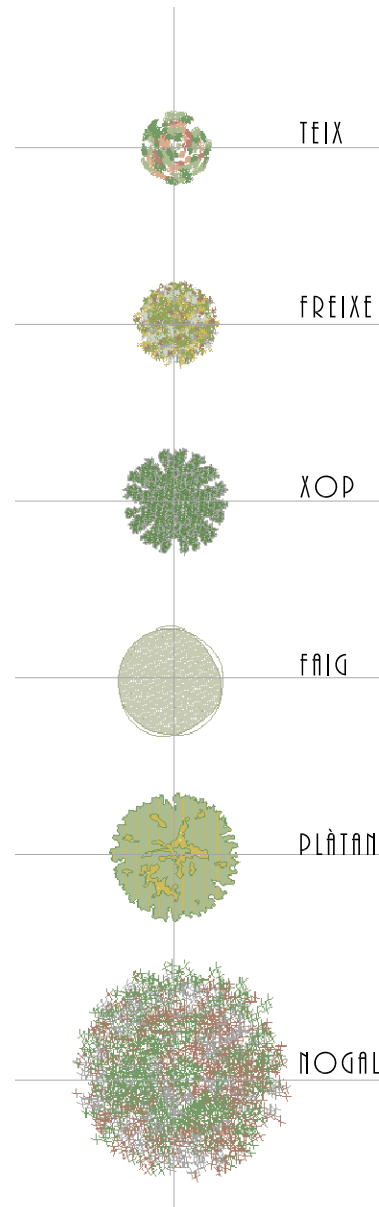
PLÀTAN

ESPÈCIE CADUCIFÒLIA
POT ASSOLIR ELS 12 M D'ALÇADA
PERTANY A CLIMES FREDS
FLOREIX A LA PRIMAVERA I DONA FRUIT A LA TARDOR



NOGAL

ARBRE CADUCIFÒLI
POT ASSOLIR ELS 30 METRES D'ALÇADA PERÒ SOL TENIR UN PROMEDI DE 20 METRES
FLOREIX A FINALS DE LA PRIMAVERA



| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|--------------------|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | 377. TAXUS BACCATA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|-----------------------------|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | 152. FRAXINUS BERLANDIERANA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|--|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | 215-216. POPULUS NIGRA - POPULUS NIGRA ITALICA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|---------------------|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | 96. FAGUS SILVATICA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|----------------------|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | PLATANUS x HISPANICA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

| | | Inverno | | | Primavera | | | Verano | | | Ostiu | | |
|--------|--------------------|--|---------|-------|-----------|------|-------|--------|--------|------------|---------|-----------|-----------|
| | | Enero | Febrero | Marzo | Abril | Mayo | Junio | Julio | Agosto | Septiembre | Octubre | Noviembre | Diciembre |
| Hojas | 164. JUGLANS NIGRA | [Color chart showing green foliage from winter to autumn] | | | | | | | | | | | |
| Flores | | [Color chart showing yellow and red flowers in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |
| Fruto | | [Color chart showing green and red fruits in late summer/autumn] | | | | | | | | | | | |

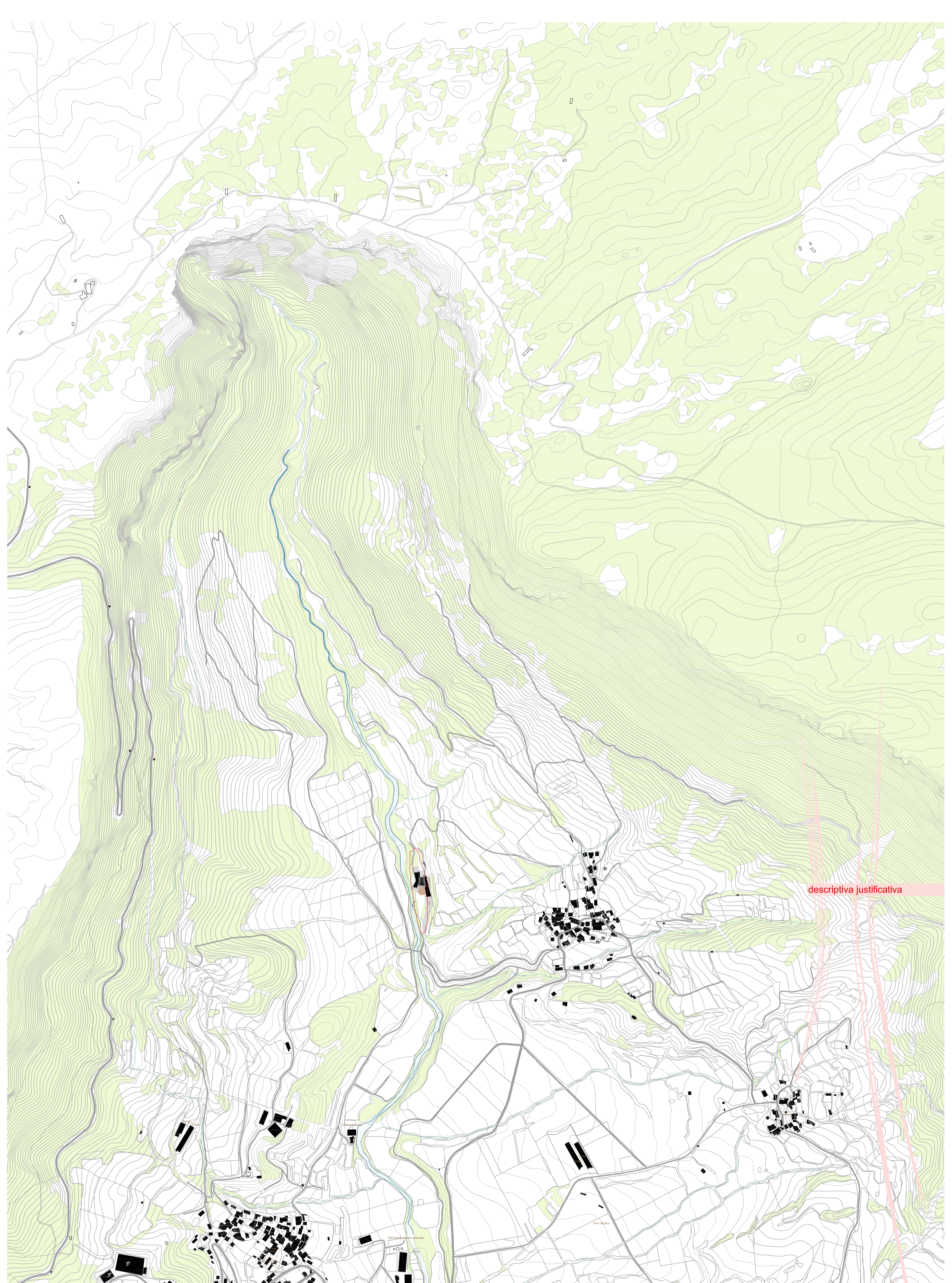
descriptiva justificativa

COLORACIÓ SEGONS PERIODE

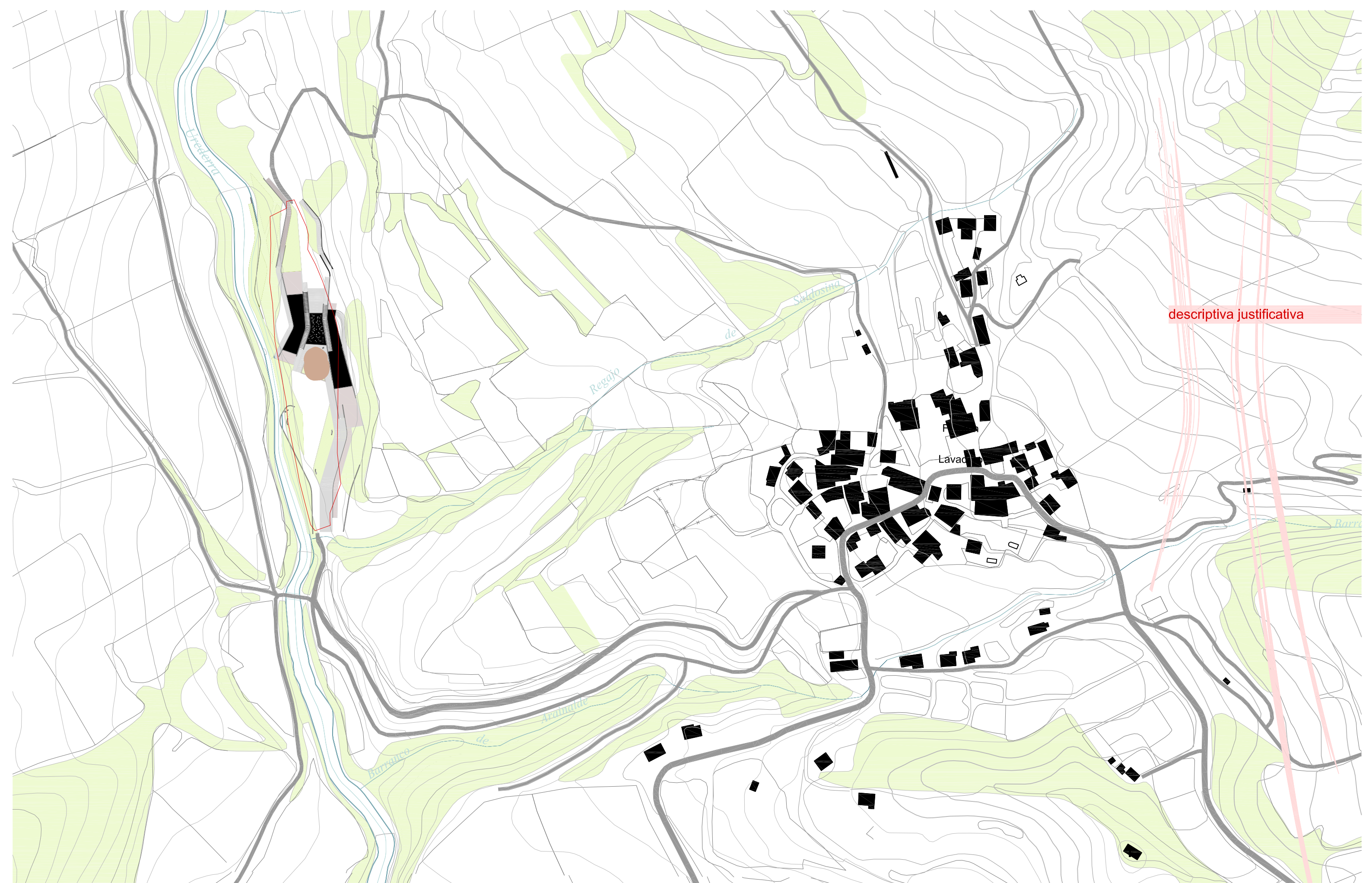


The image features a minimalist design on a white background. On the right side, there are several thin, dark red lines that curve and extend downwards. A solid red horizontal bar is positioned across these lines, containing the text 'descriptiva justificativa' in a white, sans-serif font.

descriptiva justificativa



descriptiva justificativa

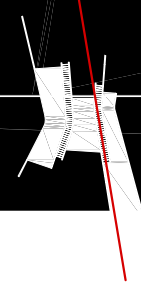


descriptiva justificativa



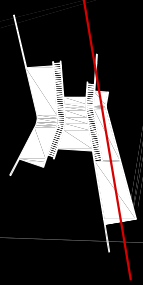
descriptiva justificativa

SECCIÓ LONGITUDINAL PER LA BANDA DE SERVEI 1/500

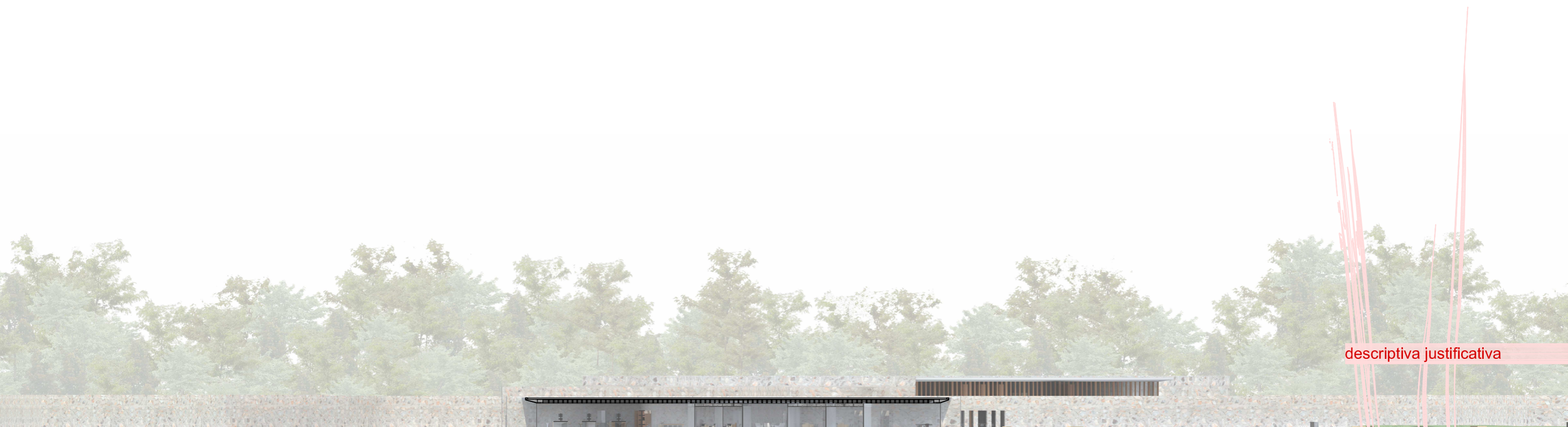


descriptiva justificativa

SECCIÓ LONGITUDINAL PER LA BIBLIOTECA 1/500



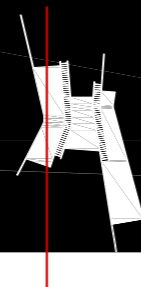
SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN ALÇATS ENTORN **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS



descriptiva justificativa

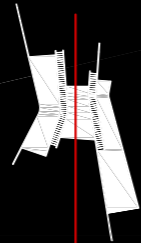
SECCIÓ LONGITUDINAL DEL LABORATORI

1/500



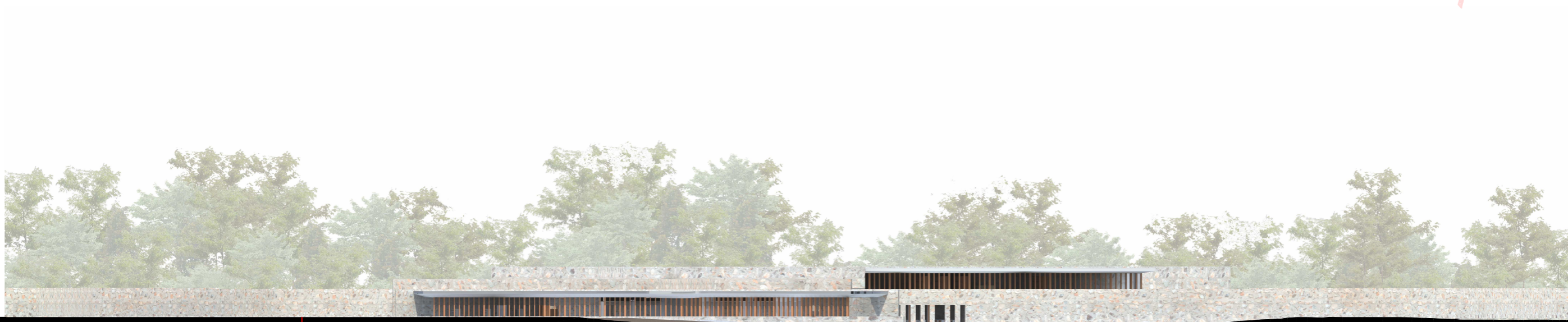
SECCIÓ TRANSVERSAL DEL SALÓ D'ACTES

1/500



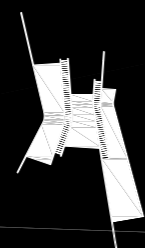
SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN ALÇATS ENTORN **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS

descriptiva justificativa



ALÇAT OEST

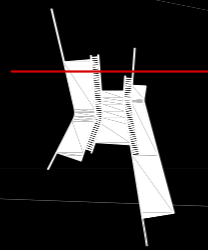
1/500



SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN **ALÇATS ENTORN** SECCIONS ENTORN VISTES GENERALS

SECCIÓ TRANSVERSAL DEL LABORATORI

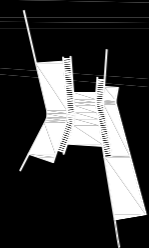
1/500



descriptiva justificativa

ALÇAT NORD

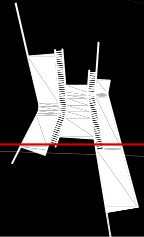
1/500



SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN **ALÇATS ENTORN** **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS

SECCIÓ TRANSVERSAL DELS ARBRES

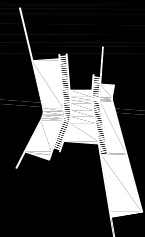
1/500



descriptiva justificativa

ALÇAT SUD

1/500

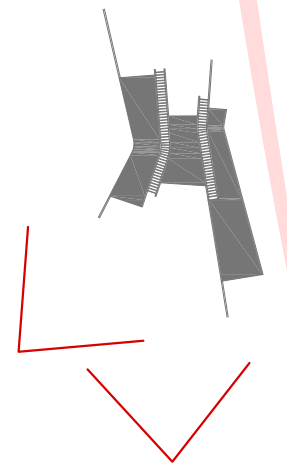


SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN **ALÇATS ENTORN** **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS



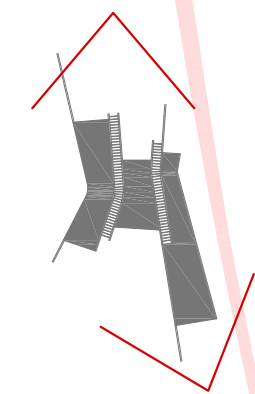
VISTES GENERALS EXTERIORS

descriptiva justificativa





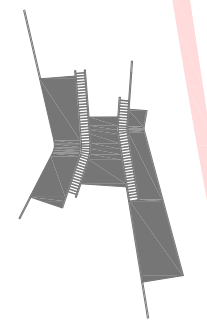
descriptiva justificativa

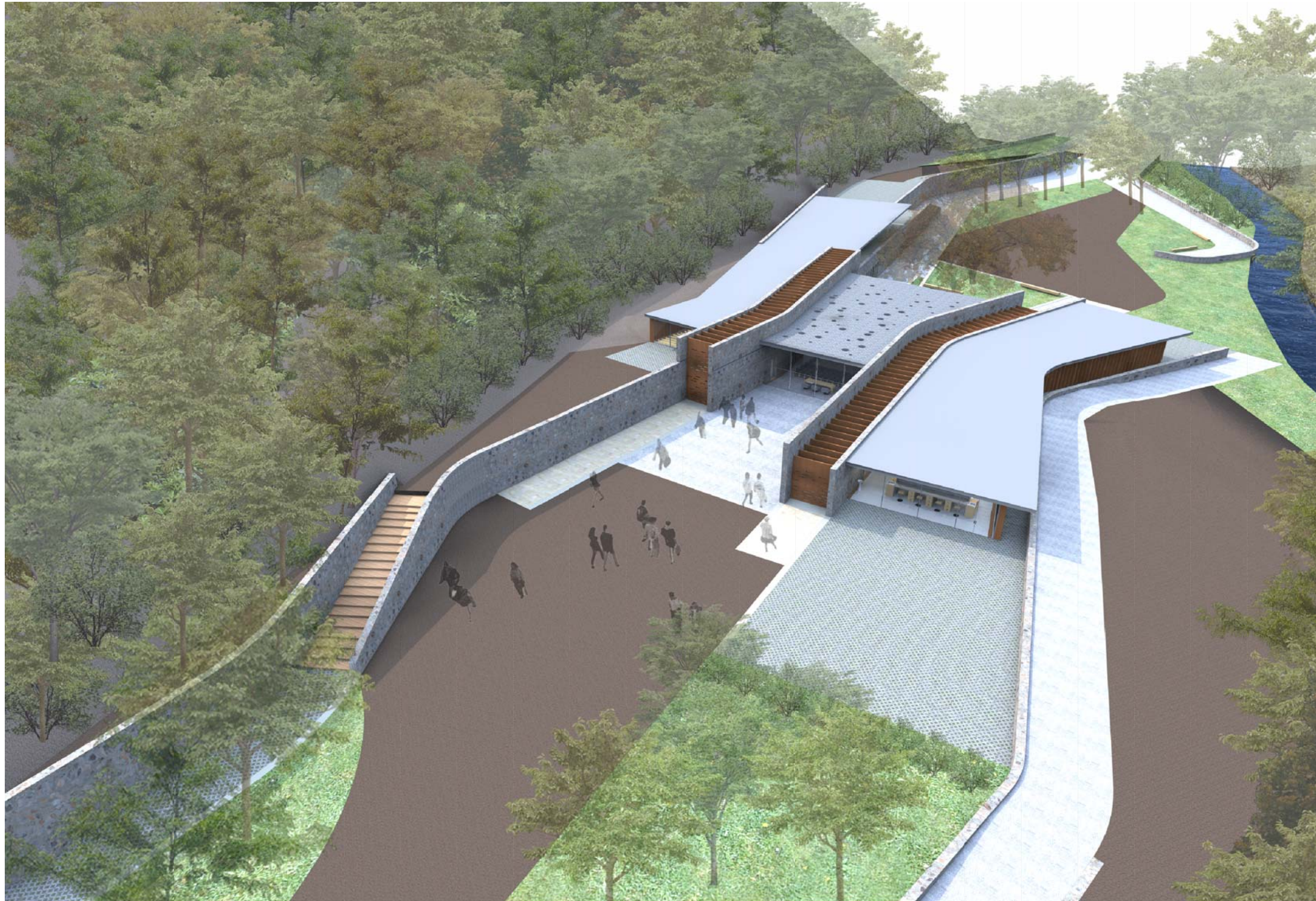


VISTES GENERALS EXTERIORS. VISTA A LA BIBLIOTECA (DALT) I VISTA NORD (BAIX)

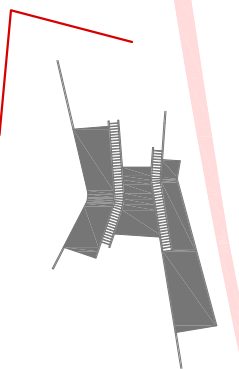


descriptiva justificativa



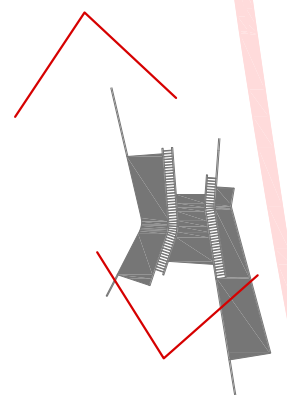


descriptiva justificativa





descriptiva justificativa



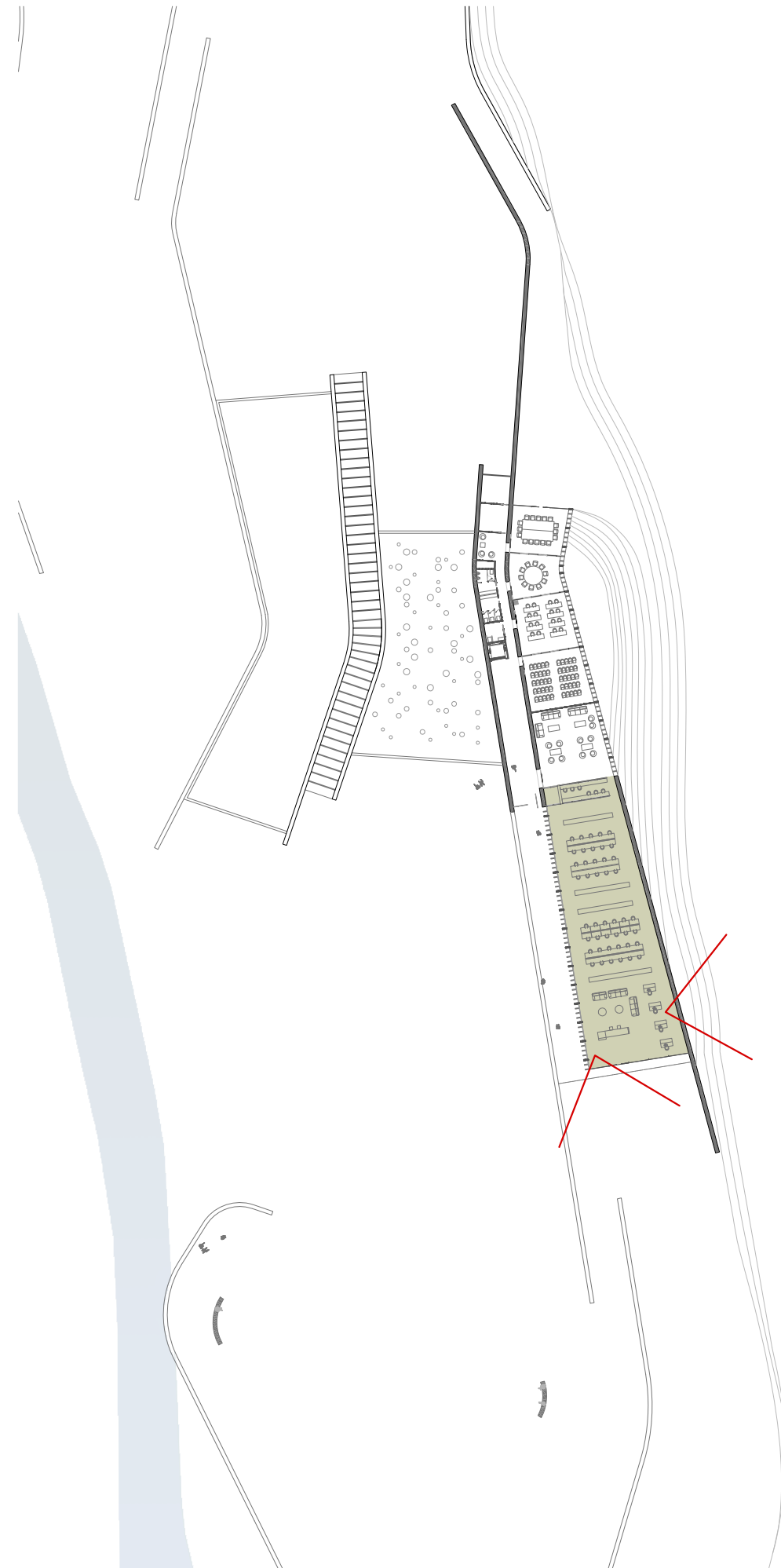
VISTES GENERALS EXTERIORS. CAP ALS LABORATORIS (DALT) I L'ESPAI DE RELACIÓ EXTERIOR (BAIX)



VISTES INTERIORS. BIBLIOTECA. RECEPCIÓ I CORREDOR



VISTES INTERIORS. BIBLIOTECA. SALA DE LECTURA I CONSULTA



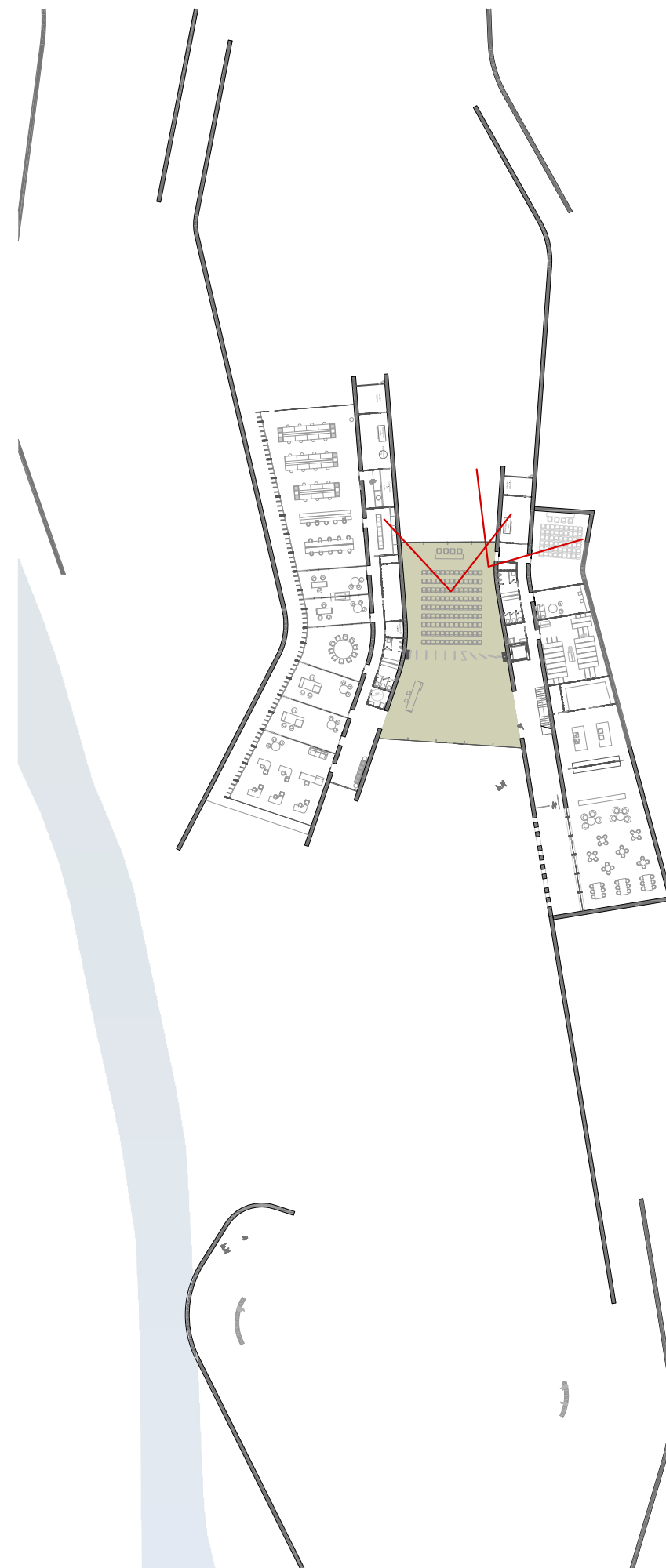
descriptiva justificativa



VISTES INTERIORS. HALL



VISTES INTERIORS. SALA DE CONFERÈNCIES



descriptiva justificativa



VISTES INTERIORS. LABORATORI



VISTES INTERIORS. CAFETERIA



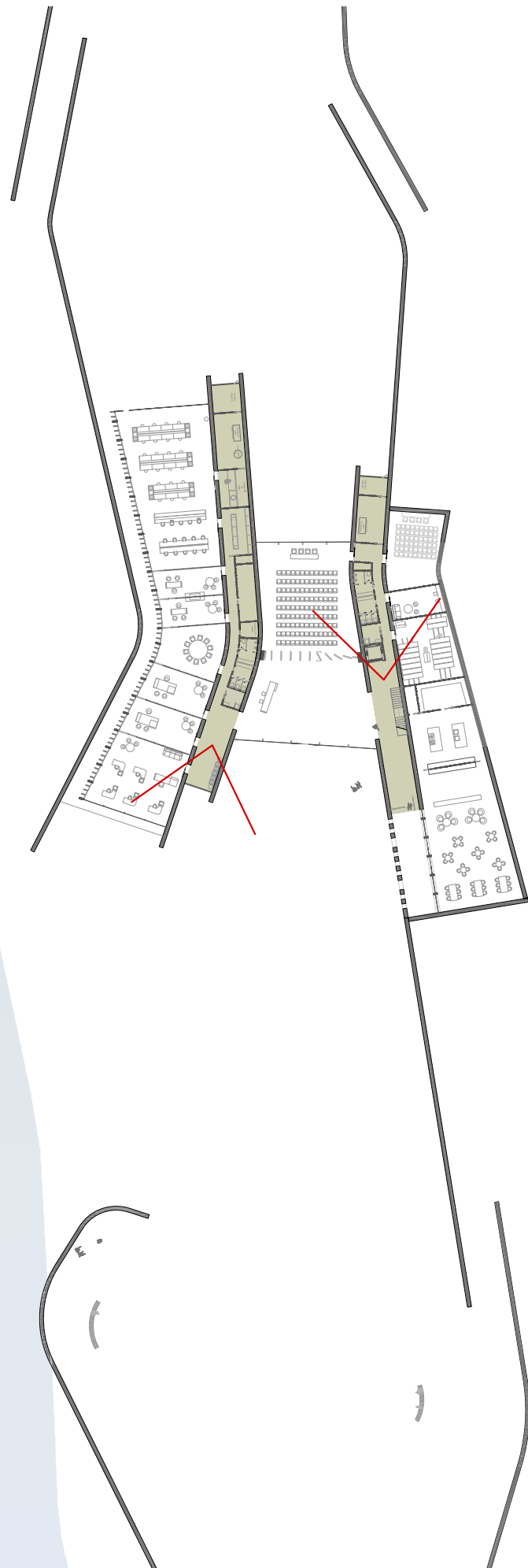
descriptiva justificativa



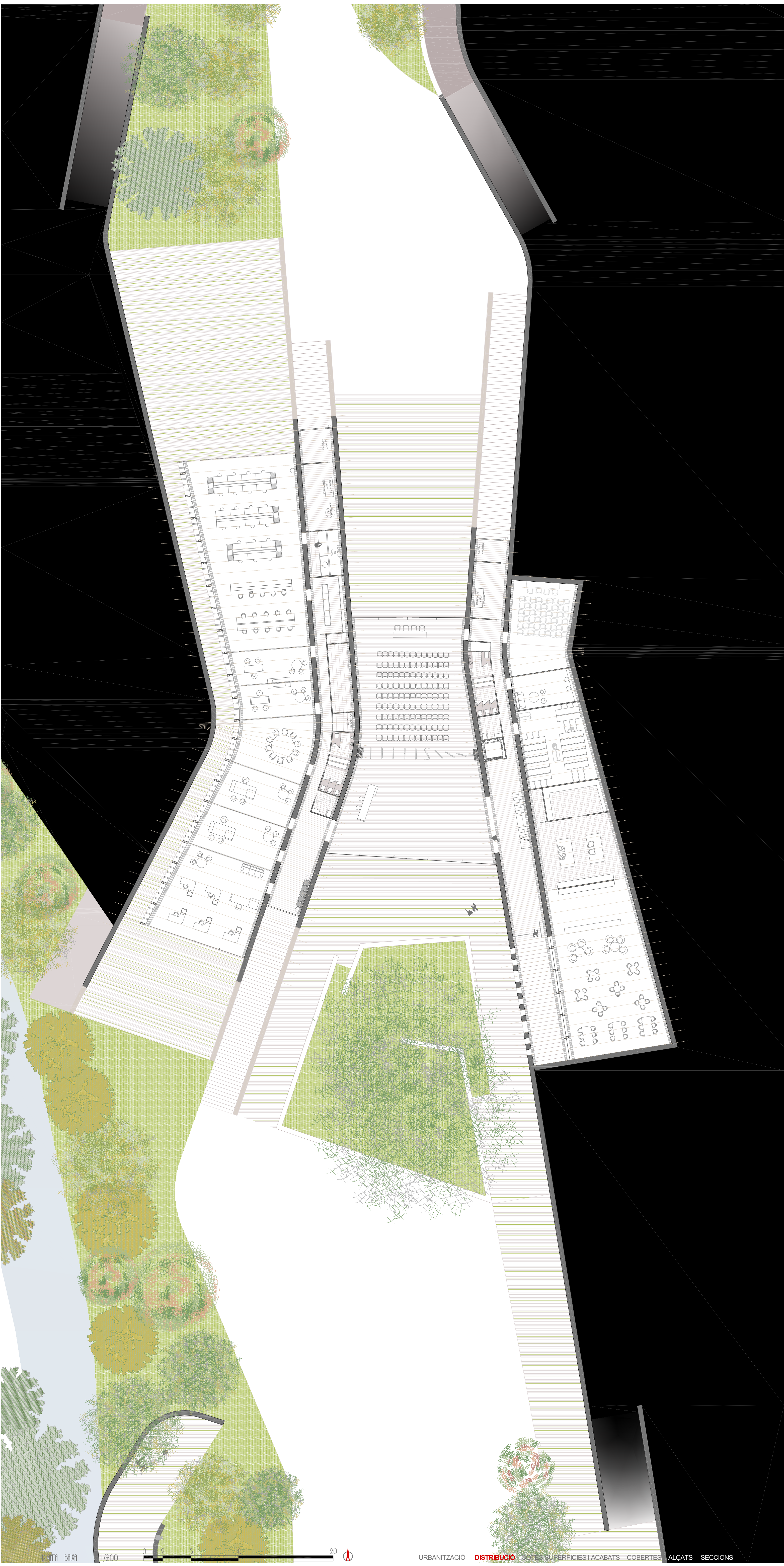
VISTES INTERIORS. BANDA SERVEI. ESCALA

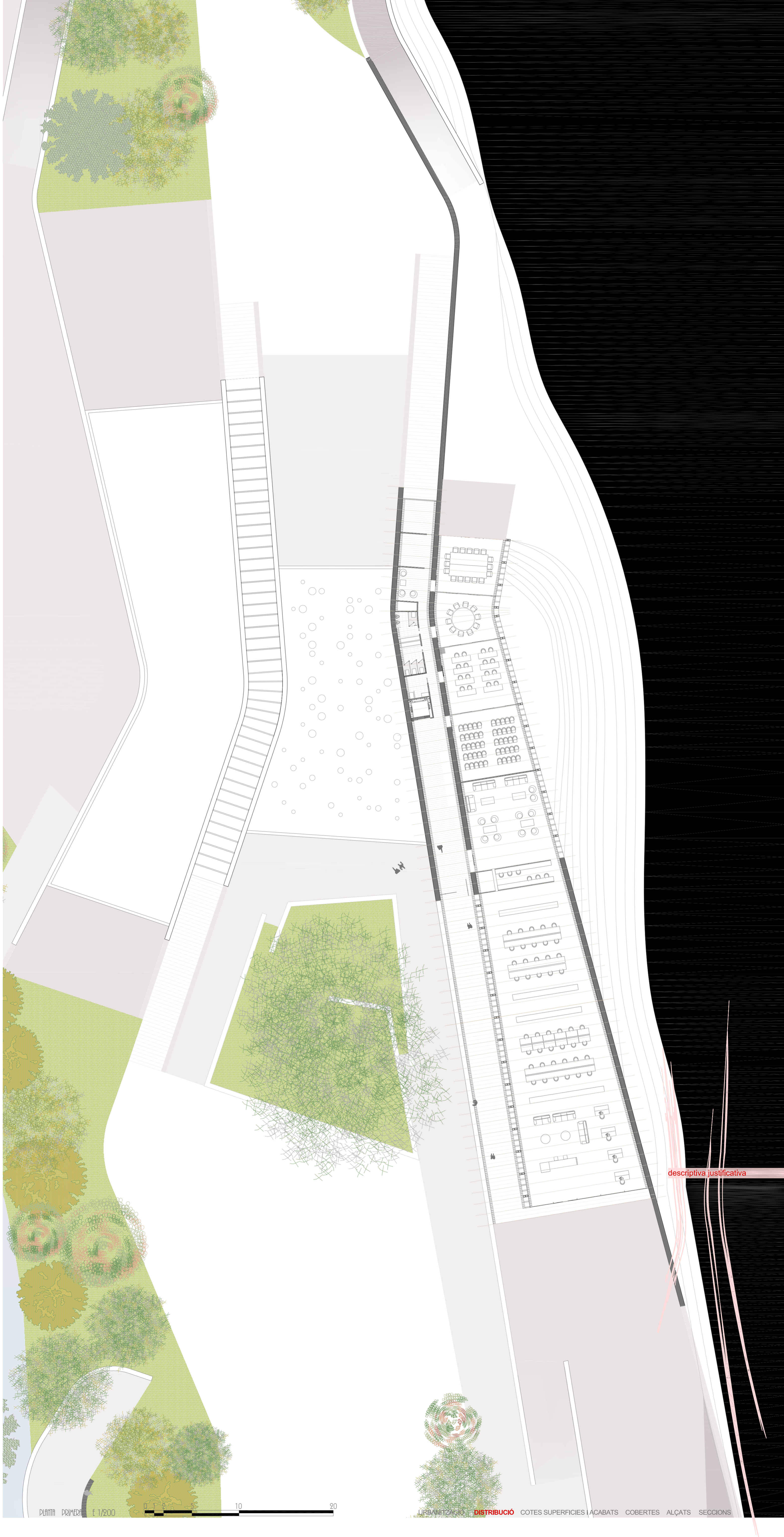


VISTES INTERIORS. BANDA SERVEI. CORREDOR

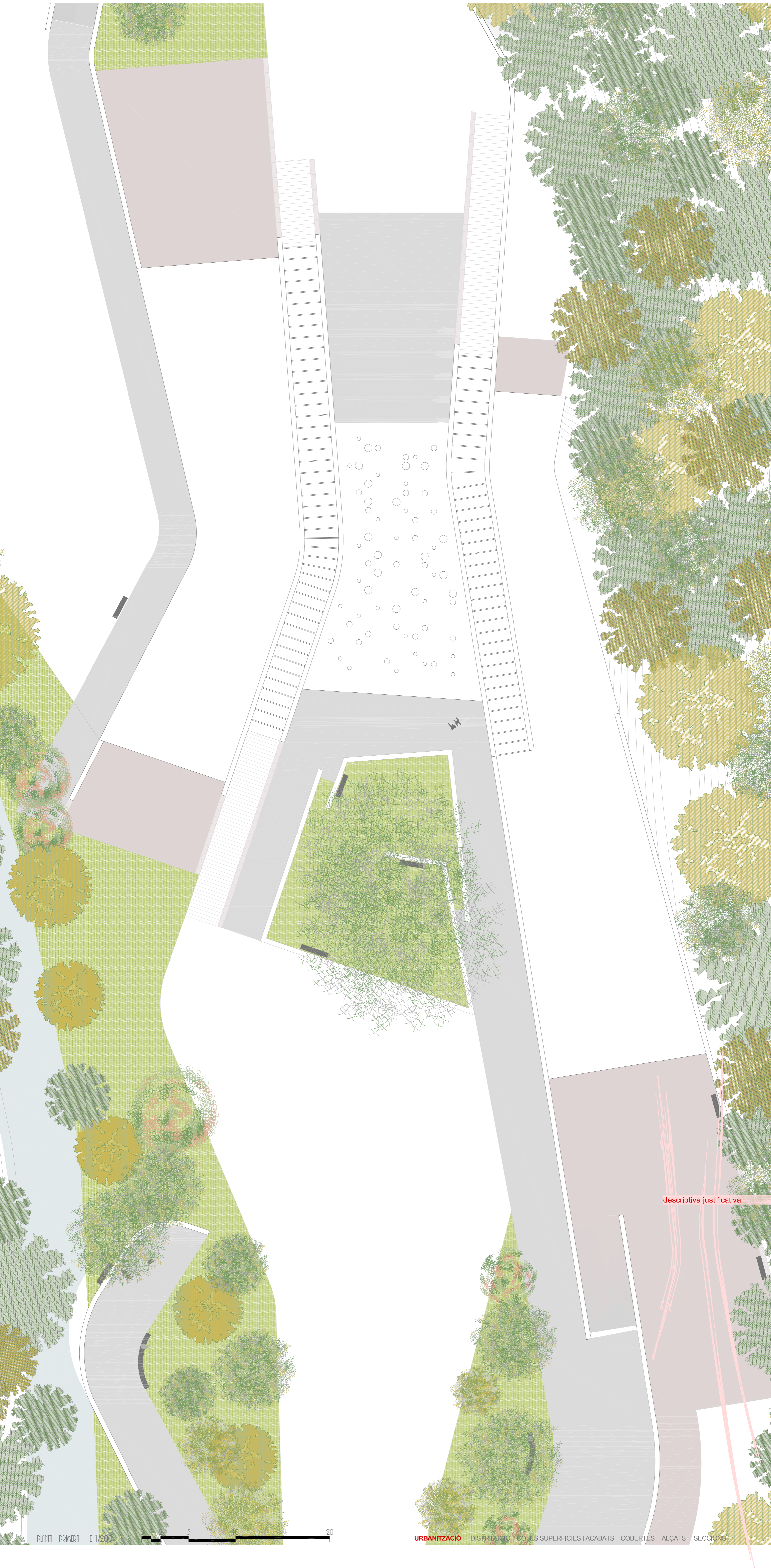


descriptiva justificativa

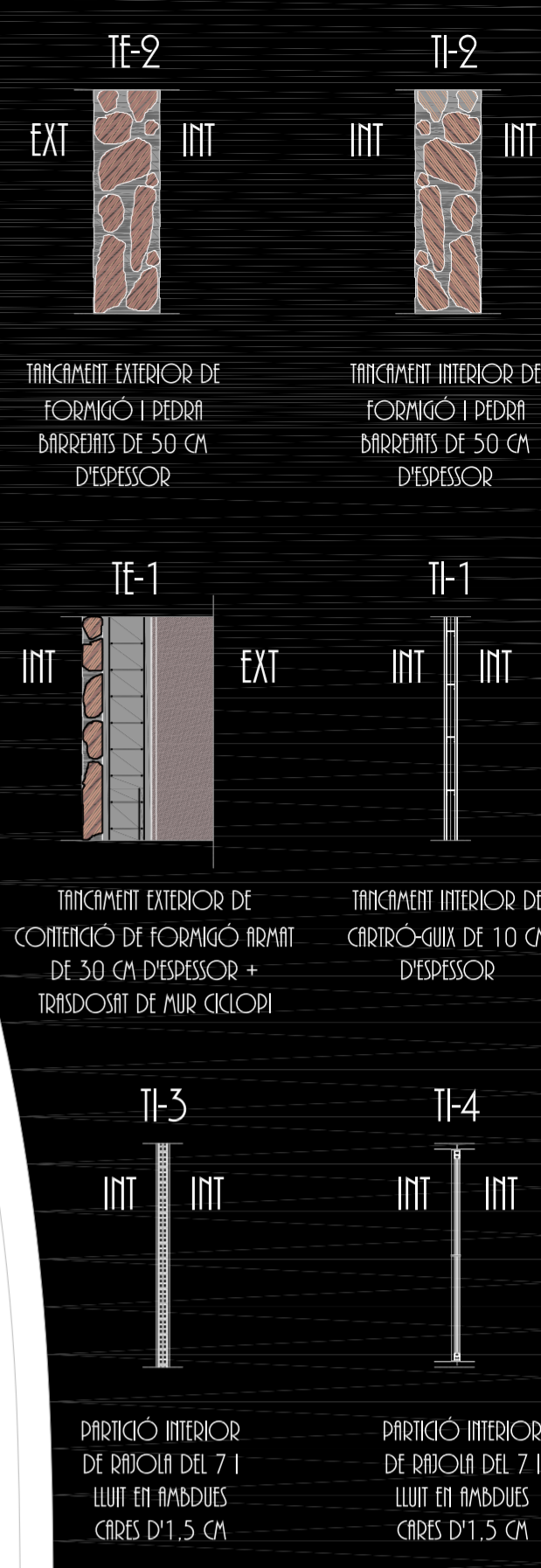
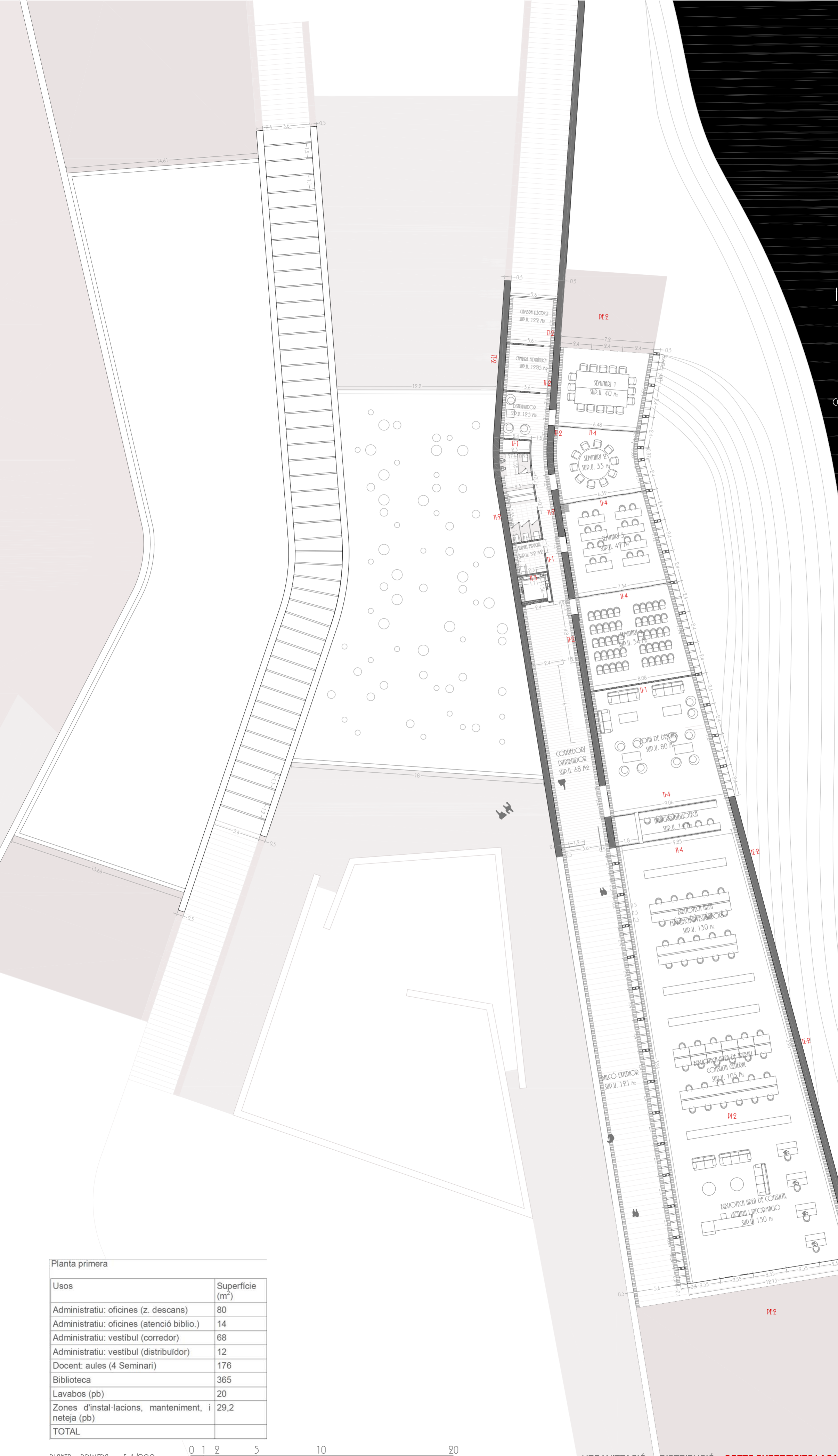




descriptiva justificativa



descriptiva justificativa

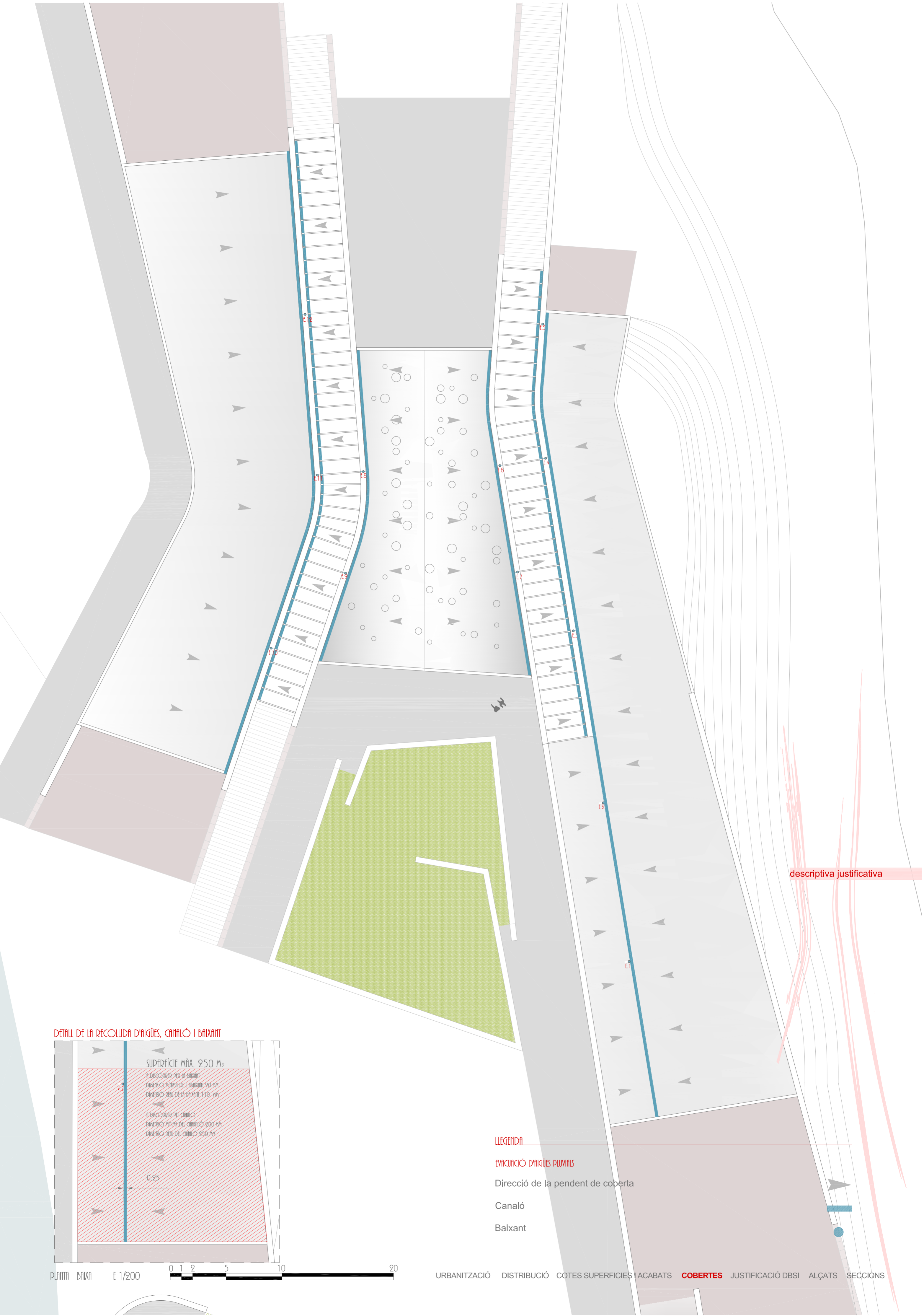


descriptiva justificativa

Planta primera

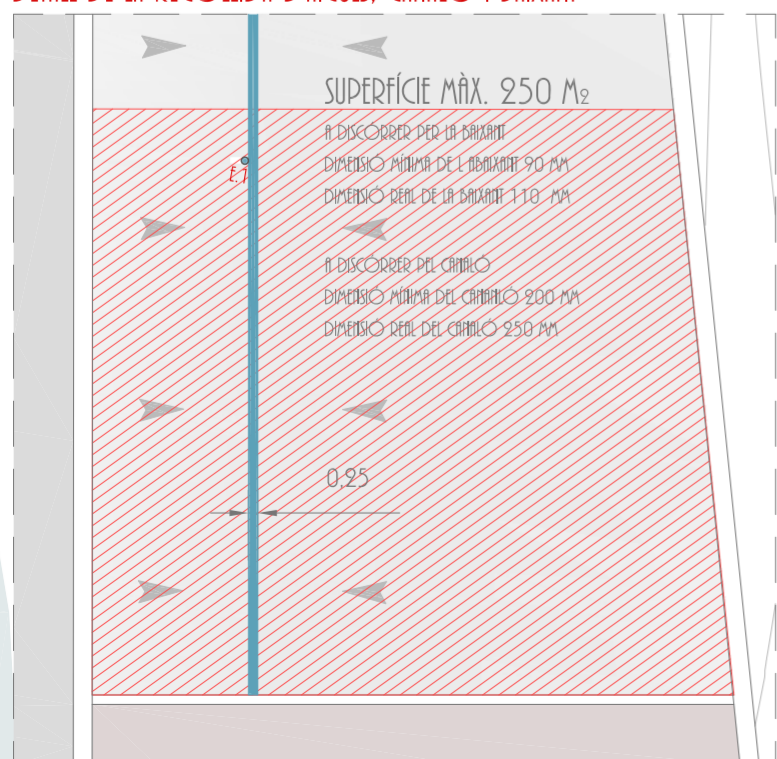
| Usos | Superfície (m ²) |
|--|------------------------------|
| Administratiu: oficines (z. descans) | 80 |
| Administratiu: oficines (atenció biblio.) | 14 |
| Administratiu: vestíbul (corredor) | 68 |
| Administratiu: vestíbul (distribuidor) | 12 |
| Docent: aules (4 Seminari) | 176 |
| Biblioteca | 365 |
| Lavabos (pb) | 20 |
| Zones d'instal·lacions, manteniment, i neteja (pb) | 29,2 |
| TOTAL | |





descriptiva justificativa

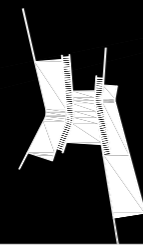
DETALL DE LA RECOLLIDA D'AGÜES, CANALÓ I BAIXANT



LLEGENDA

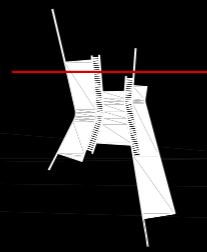
- EVACUACIÓ D'AGÜES PLUVIALS
- Direcció de la pendent de coberta
- Canaló
- Baixant

descriptiva justificativa



SECCIÓ TRANSVERSAL DEL LABORATORI

1/200



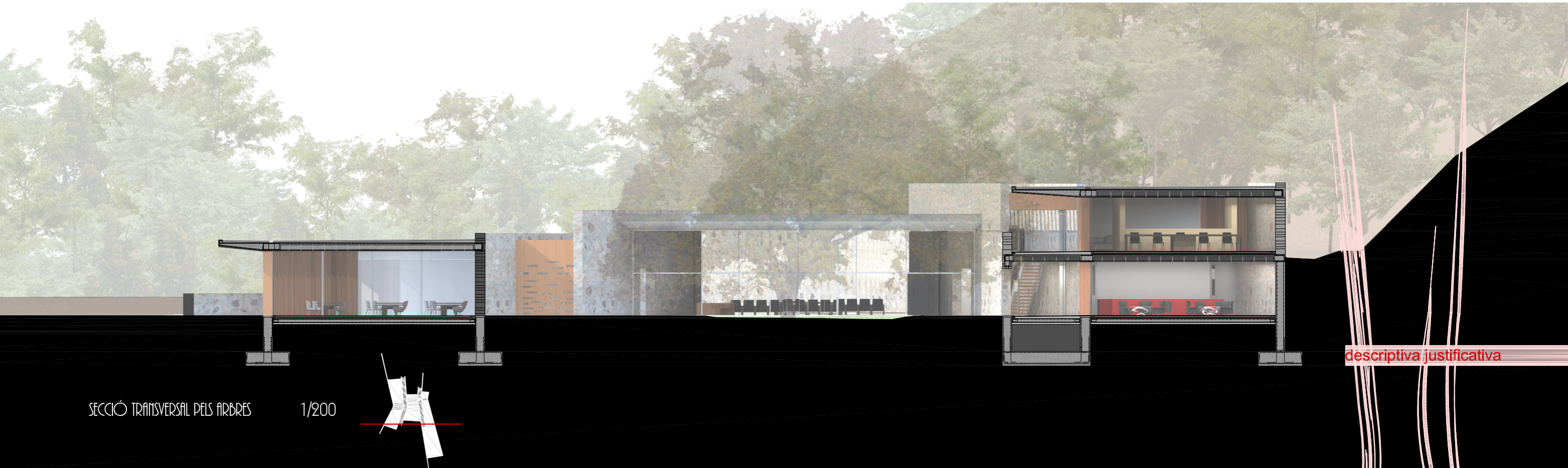
descriptiva justificativa

ALÇAT NORD

1/200

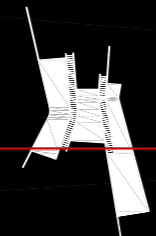


SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN **ALÇATS ENTORN** **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS

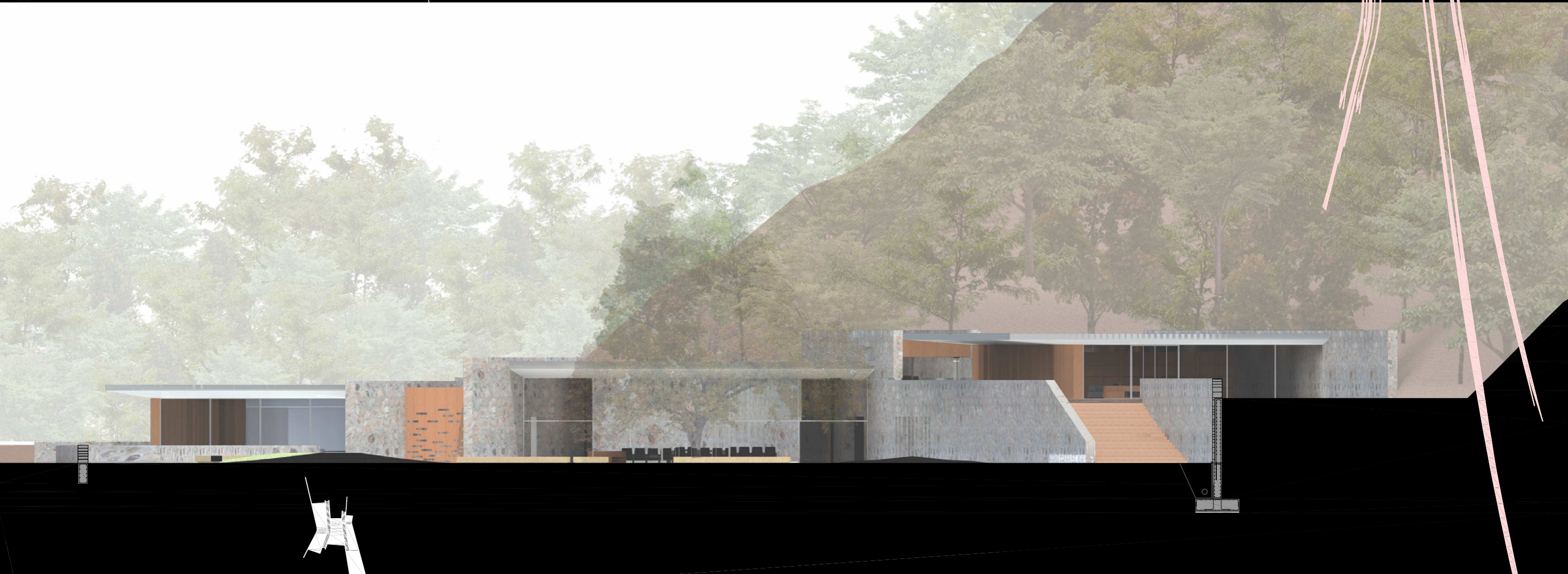


SECCIÓ TRANSVERSAL PELS ARBRES

1/200

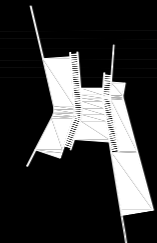


descriptiva justificativa

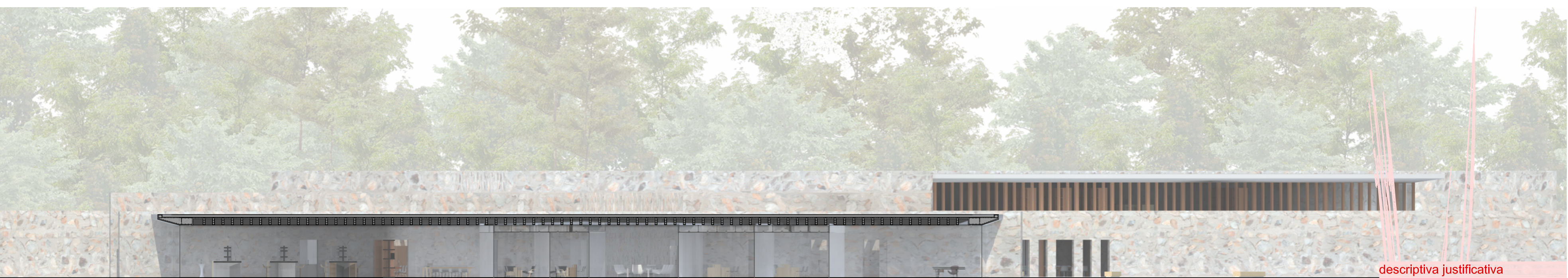


ALÇAT SUD

1/200



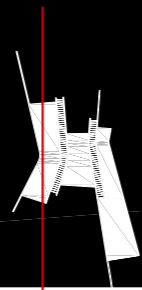
SITUACIÓ EMPLAÇAMENT PLANTA ENTORN **ALÇATS ENTORN** **SECCIONS ENTORN** VISTES GENERALS



descriptiva justificativa

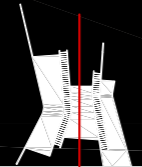
SECCIÓ LONGITUDINAL DEL LABORATORI

1/200



SECCIÓ TRANSVERSAL DEL SALÓ D'ACTES

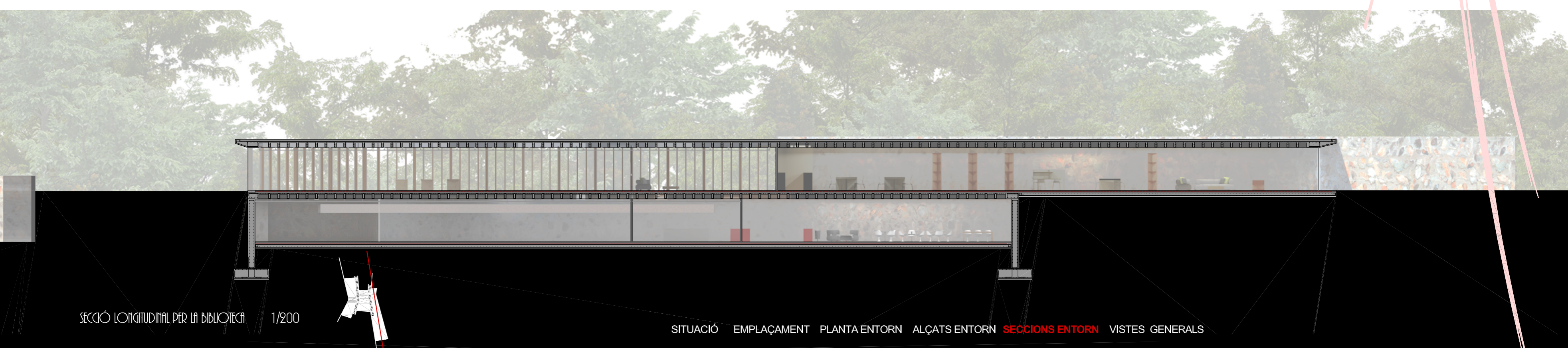
1/200





SECCIÓ LONGITUDINAL PER LA BANDA DE SERVEI 1/200

descriptiva justificativa



SECCIÓ LONGITUDINAL PER LA BIBLIOTECA 1/200



constructiva

JUSTIFICACIÓ DE LA MATERIALITAT

... l'experiència material

Els murs

És indiscutible la presència de la materialitat dels murs al projecte ja que són els elements que han donat lloc a un projecte, i tant pel seu pes al lloc com per la seua presència, s'han convertit en uns elements constructius de suma importància.

La materialitat dels murs esdevé en un mar de possibilitats al llarg d'aquesta aposta i la resultant, és com a mínim, encertada. Si ens fixem en els voltants, ens adonem que les textures més habituals i pròximes son la pedra, barrejada amb ciment o altres conglomerants.

Així, finalment, s'ha optat per un mur de formigó ciclopi, un mur on la quantitat de **pedra** i la quantitat de **formigó** son pràcticament equitatives, parlant d'un 40% - 60% respectivament.

Per tal que el mur siga el més impermeable possible, s'ha optat per la utilització d'un **formigó altament hidròfug**, a més de comptar amb un tipus de **pedra calcària del nord**, i per tant de **molt baixa porositat** i un **alt contingut en quars**, el que la fa més resistent a la penetració d'aigua.

Pedra calcària (Calcarenita Baigorri)

Descripció petrogràfica del elements utilitzats per al mur

Arenisca de colors diversos, en funció de la procedència del tall, lleugerament motejat, tamany de gra fi, estructura massiva amb estratificació creuada molt grossa i difusa, absent de pores visibles o fissuració. Classificada com calcarenita amb alt contingut en quars.

És la pedra calcària, la dominant en l'àmbit de la serra d'Urbasa, pel que seria extreta de les mateixes canteres que es troben pròximes, sempre i quan no existira risc de sobreexplotació de les canteres, ja que ens trobem en el que serà en breu una reserva de la biosfera.

Construir amb pedra té grans **avantatges**, la seua **durabilitat** i **senzill manteniment**, l'**elevada inèrcia tèrmica** sempre que els murs igualen o superen els 50 cm, la bona **protecció contra la calor** a l'estiu i la **insonoritzat**...

Per descomptat, parlem d'un mur convenientment impermeabilitzat i aïllat en tot el perímetre que es troba soterrat. No de la mateixa manera, els murs que queden a la vista en ambdues cares, es tractaran de forma específica.



Propietats més significatives

Extraient les dades de la fitxa tècnica corresponent a la pedra en qüestió, tenim que:

- **L'espessor** que cal prendre, **no és menor de 0,5 metres** per eficiència tèrmica
- La pedra en sí, ha de ser de **baixa absorció** d'aigua, amb percentatges igual o inferior a l'1% a pressió atmosfèrica UNE-EN 13755:2002
- Utilitzarem **morter hidròfug** per a la construcció dels murs
- La **porositat** del material **no superarà el 5%** UNE-EN 1936:1999
- L'**absorció** d'aigua **per capil·laritat** ha de se **inferior a 10 g/m2 s0,5** UNE-EN 1925:1999
- Té una **resistència a compressió** molt **elevada**, de 86 MPa UNE-EN 1926:1999
- Resistència a la gelada de 112 cicles UNE-EN 12371:2002

constructiva

Les lames

S'ha escollit la **fusta** com a material per a les lames encarregades de protegir del sol i cobrir els suports metàl·lics de les cobertes. Aquesta elecció no és deliberada, però sí que té molt a veure amb un estètica dels materials i de la combinació entre aquests.

També el color és una decisió important pel que fa al conjunt del projecte. La fusta, al ser un material noble, càlid, i amb molta diversitat de tipus, malles i colors, és una opció molt versàtil i factible de ser utilitzada junt amb la pedra.

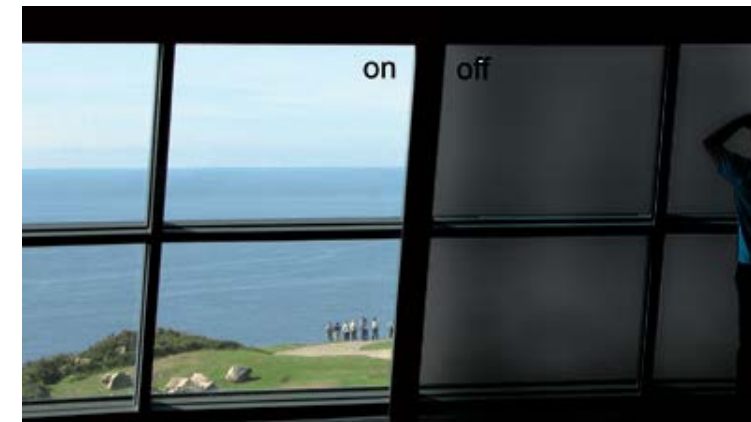
Els murs cortina

El **vidre** és altre dels materials de gran importància al projecte, ja que les lames funcionen tant per a revestir els suports com per a protegir del solemament excessiu però no com a tancament exterior. Per tant, es necessita d'una segona pell interior que aporte el confort a l'interior. Aquesta segona pell, serà de gran finestrals de **vidre reflectant** i alumini, mentre que les façanes que no compten amb lames ni murs, son compostades per un mur cortina de **vidre altament transparent i alumini**.

Els lluernaris

El **vidre electrocròmic** forma part del grup dels anomenats "vidres intel·ligents". És un vidre que perd transparència a l'aplicar-li una corrent elèctrica. Una làmina d'aquest vidre està constituïda per dues capes de vidre en ambdues cares exteriors i, entre elles, una sèrie de capes de materials transparents que tenen la qualitat de perdre la transparència d'una d'elles al tenyir-se d'un color, en aquest cas, obscur per a poder aconseguir un obscuriment d'almenys el 90% de la sala.

Aquest fenomen succeeix quan li s'aplica una tensió elèctrica, i quan la corrent s'inverteix, el procés també ho fa, recuperant així la transparència. És possible ajustar el grau d'obscuriment fins el nivell desitjat.



constructiva

SISTEMA ESTRUCTURAL

... la solidesa d'un edifici

Elements verticals de l'estructura

L'element protagonista del projecte són els murs de pedra, que a la mateixa vegada són els principals elements sustentant de l'estructura. En la planta s'aprecia que a més d'organitzar els espais interiors de l'edifici conformen l'estructura junt a la perfil·leria estructural. Aquesta sèrie d'elements apareixen a les façanes on és important tindre una relació més directa amb l'exterior.

D'una banda els parells de murs que conformen les franges de servei adquireixen inèrcia estructural pel gir que conformen en planta i per la vinculació que tenen els dos murs en la cimentació i en la part superior per les lames de fusta.

D'altra banda la perfil·leria estructural s'organitza al plànol de la façana amb un ritme i una distància intereix adequada per al bon funcionament del sistema estructural.

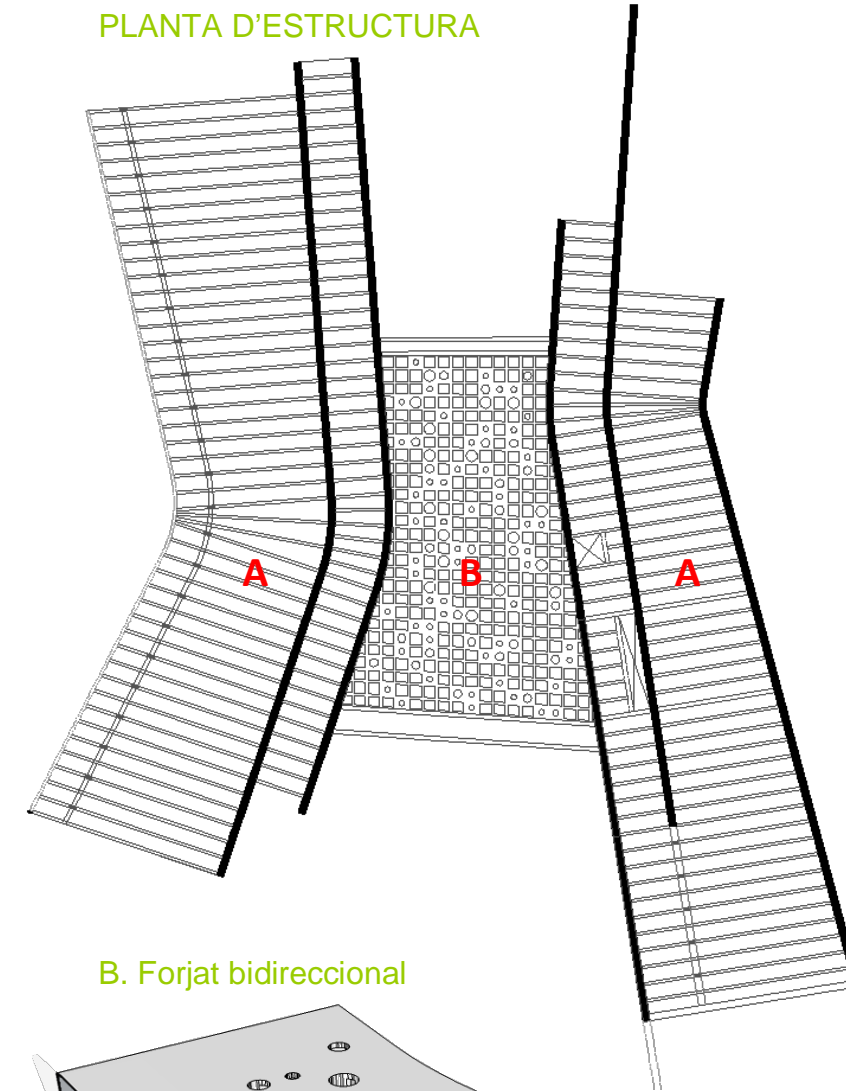
Elements horitzontals de l'estructura

Els forjats són els elements sustentats de l'estructura. Estan recolzats sobre els elements verticals de l'estructura. Els forjats són de formigó armat in situ, estan constituïts per uns nervis de formigó armat i unes bandes alleugerades. Existeixen dos tipus de forjats diferents segons les necessitats del projecte.

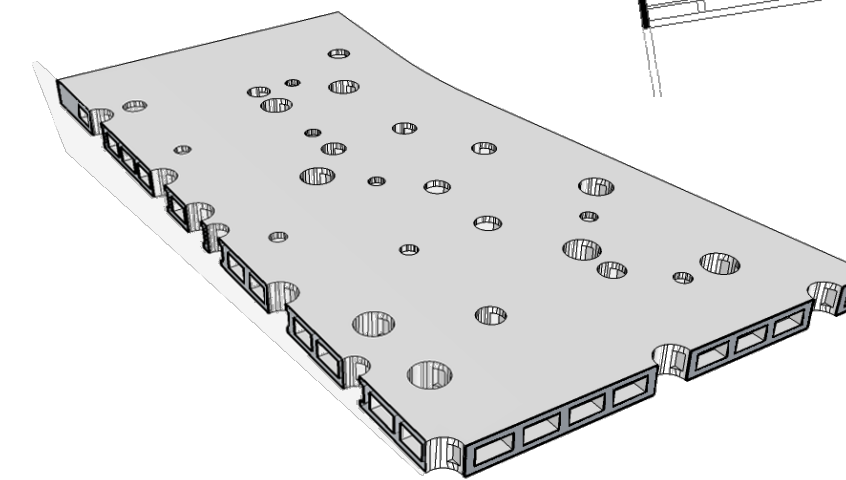
El tipus A, és un forjat unidireccional que cobreix unes llums menors que el tipus B. Aquesta estructura funciona en una única direcció, ja que les peces est i oest són lineals, conseqüentment s'ha optat per aquest tipus de forjat.

El tipus B, és un forjat bidireccional. Aquest forjat cobreix la zona central del projecte, on es troba el hall i la sala de conferències. L'estructura adquireix un caire especial al ser la zona més representativa de l'edifici. El forjat presenta uns orificis circulars que es troben a la part alleugerada del forjat sense afectar als nervis que cobreixen el sostre en les dues direccions. Els orificis aconseguen introduir llum natural repartida d'una manera homogènia a causa de la gran profunditat que existeix entre la façana nord i la sud.

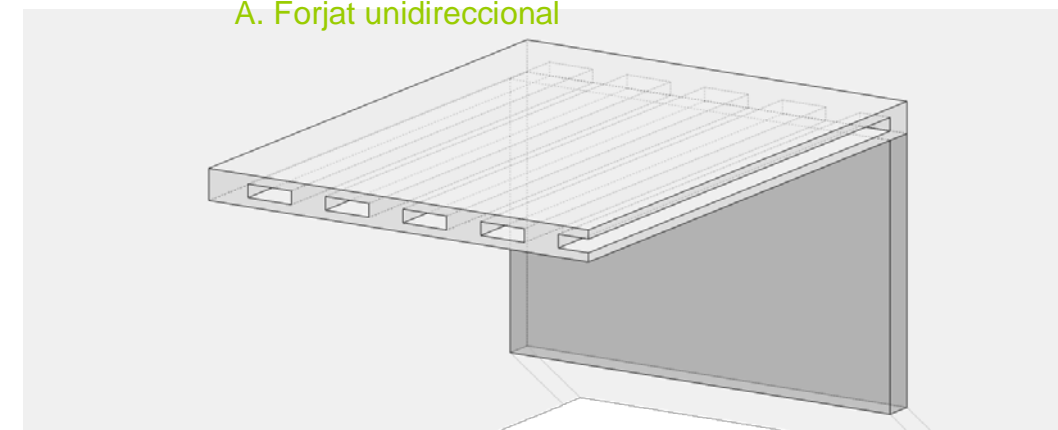
Per últim cal parlar del cobriment de les franges de servei. Aquest cobriment està format per unes lames de fusta col·locades verticalment formant una sèrie, que marca el ritme estructural als corredors. Per baix de les lames apareix el vidre que funciona com a cobriment i envoltant amb l'exterior.



B. Forjat bidireccional



A. Forjat unidireccional



constructiva

SISTEMA ENVOLVENT

... una imatge

L'envolvent de l'edifici consta de: tancaments cecs, cobertes, superfície acristalada i elements que poden generar ombres sobre l'edifici en si.

El mur cortina

A més de ser un sistema d'envoltant, és també un sistema estructural de muntants i travessers.

Disseny

El sistema de mur cortina tradicional està basat en una estructura interna de muntants i travessers, contratapa i tapes lineals externes i trencament del pont tèrmic amb intercalars de poliamida.

Aïllament tèrmic

L'aïllament tèrmic queda assegurat per un intercalars de poliamida horitzontal i vertical col·locat entre l'estructura i la contratapa millorant les prestacions tèrmiques de l'edifici i reduint el consum d'energia. D'aquesta manera es pot assolir un valor $U_H = 2,3 \text{ W / m}^2\text{K}$.

Estanqueïtat

L'estanqueïtat de l'estructura està assegurada per contrapes lineals d'alumini equipades amb juntes EPDM i taps, per l'exterior, i juntes EPDM en l'interior així com els drenatges d'evacuació d'aigües de filtració a la tapa i contratapa horitzontal, en el cas de la trama horitzontal i la graella tradicional. La classificació obtinguda a la permeabilitat a l'aire és d'A4 que correspon a 600 Pa (100 km/h). La permeabilitat a l'aigua és de R7 que correspon a 600 Pa (100 km/h) de pressió i la resistència a la càrrega de vent és APTA sense deformació sota una pressió brusca de 2400 Pa (225 km/h).

Aïllament acústic

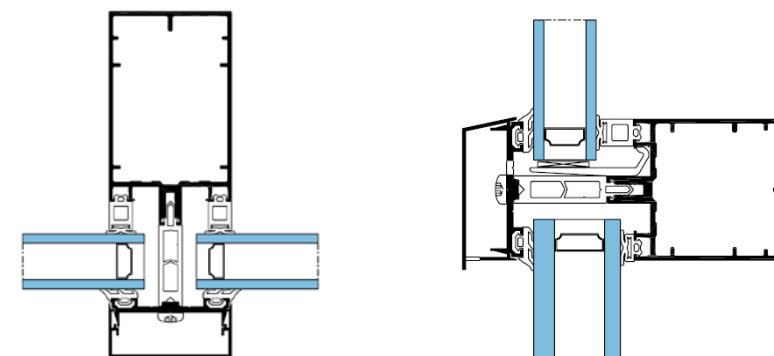
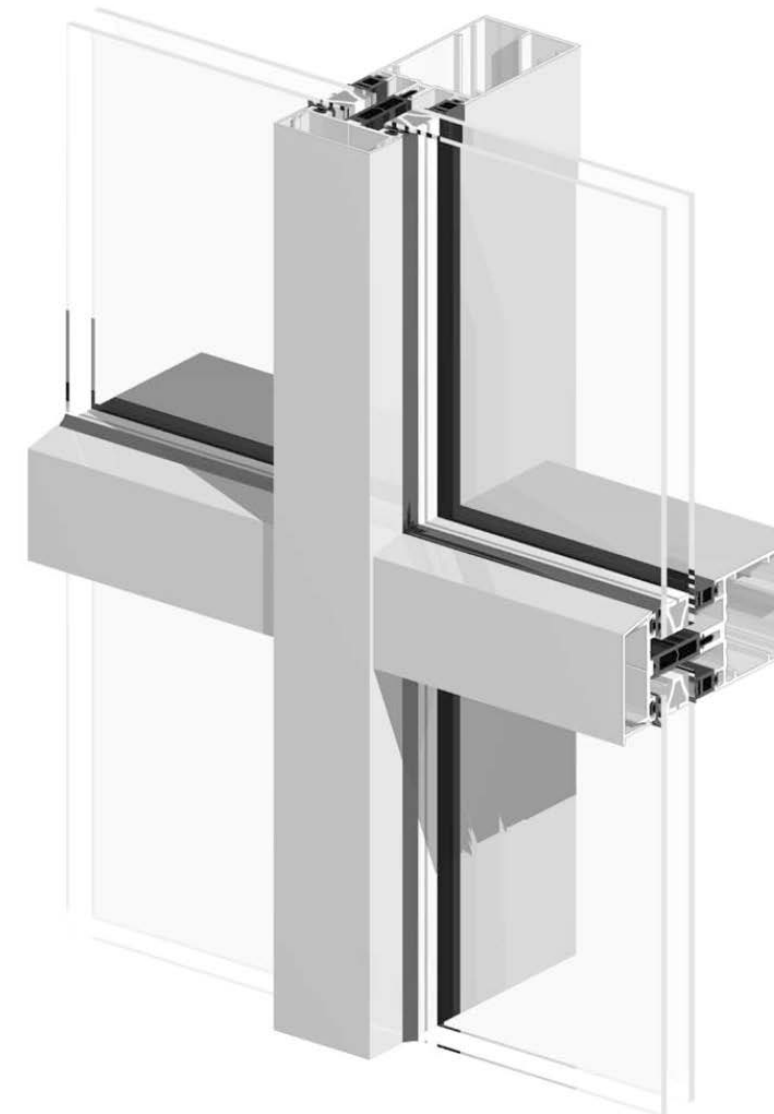
El soroll exterior mitjà en una zona urbana es situa al voltant dels 60 decibels. Com que ens trobem en un entorn molt més tranquil i menys sorollós, tindrem un valor inferior a 60 db. Les façanes MX contraportada Contínua assoleixen valors d'atenuació acústica de 40 dB, fins i tot incorporant finestres ocultes pròpies del sistema.

Aspecte de la façana

Graella tradicional

Tapes d'alumini clicables sobre la contratapa. Tapa vertical de 52x23 mm i horitzontal de 52x15 mm.

Poligonals amb angles compresos entre 0° a 20° màxim, entrants o sortints.



constructiva

Les lames

El sistema de lames és també una envoltant de l'edifici, ja que dona imatge a gran part de l'edifici, i a més a més, és també estructural en una ¼ part de la quantitat total de lames.

D'altra banda, les lames també formen part de la envoltant de coberta, ja que són el sistema de protecció front al assolellament excessiu i una font d'il·luminació natural per a tot el llarg de les franges de servei.

Disseny

Les lames han estat pensades i projectades en tant en quant és la necessitat de control solar i visual.

La posició de les lames és, en aquest cas, principalment vertical, ja que estan orientades a oest, i la inclinació de sol quan aquest està afectant a la façana és molt horitzontal. Per tal d'evitar que el sol pugui penetrar durant molt de temps a l'edifici, s'han ubicat amb una inclinació no perpendicular a la façana, ja que així els rajos solars reboten i es desvien de la trajectòria.

Els murs

Disseny

El disseny de murs ha estat pensat per a que siga suficientment autònom, és a dir, que amb la pròpia secció del mur siga capaç de ser un acumulador tèrmic, evitar que penetre l'aigua a majors profunditats, i altament aïllant del soroll. Per a que açò pugui ocórrer, s'ha dissenyat un mur de 50 cm d'espessor.

Aïllament tèrmic

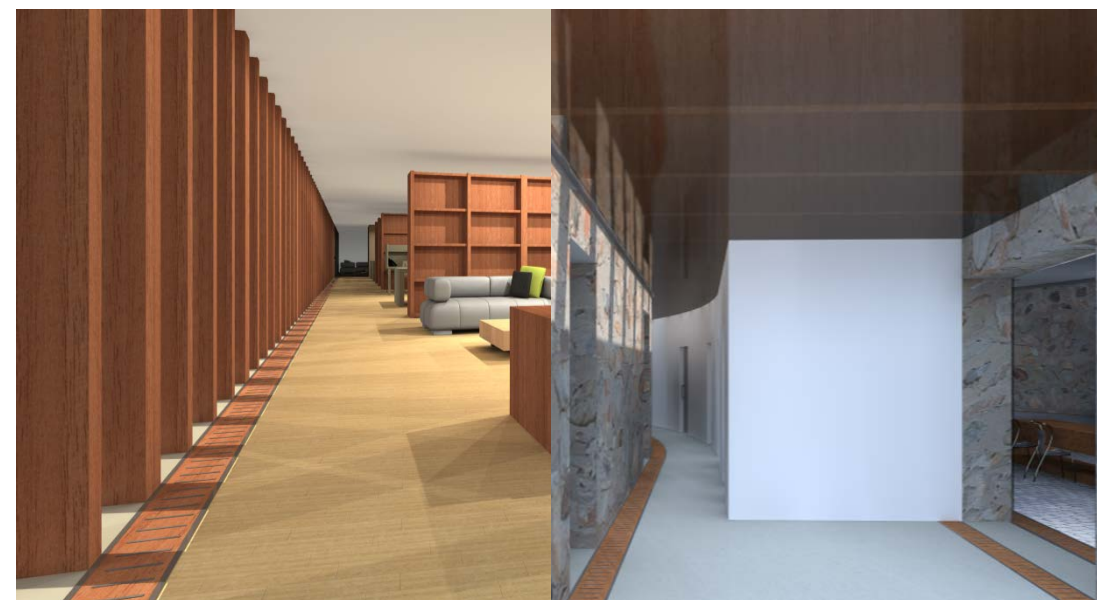
L'espessor del mur fa que funcione com acumulador tèrmic, no deixant que el canvi de temperatures s'iguale degut a la quantitat de massa que cal per travessar-ho.

Estanqueïtat

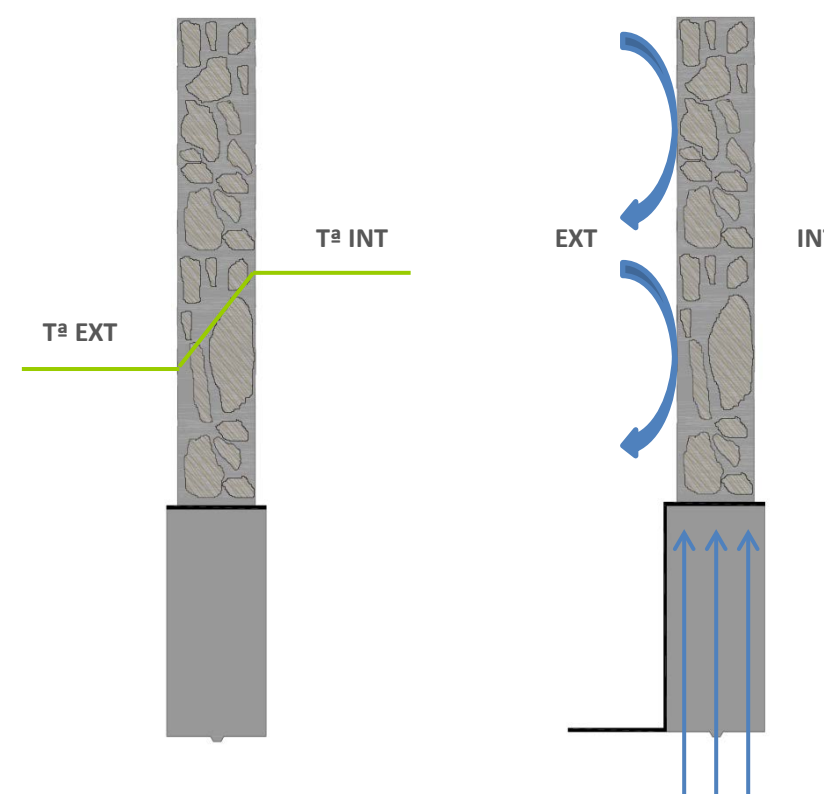
Com s'ha parlat abans a l'apartat de materialitat, els murs de formigó ciclopi depenen d'aquesta per a poder arribar a ser el més impermeables possible, ja que és un mur de formigó en massa, al que li s'afegeixen pedres de gran tamany, però no compta amb una làmina d'impermeabilització ni similar. És per açò que s'utilitzarà un formigó amb additius altament hidròfugs, i que la pedra en qüestió és roca calcària procedent del lloc, per tant del nord d'Espanya i que té un elevat contingut en quars, el que la fa més resistent a la permeabilitat.

Aïllament acústic

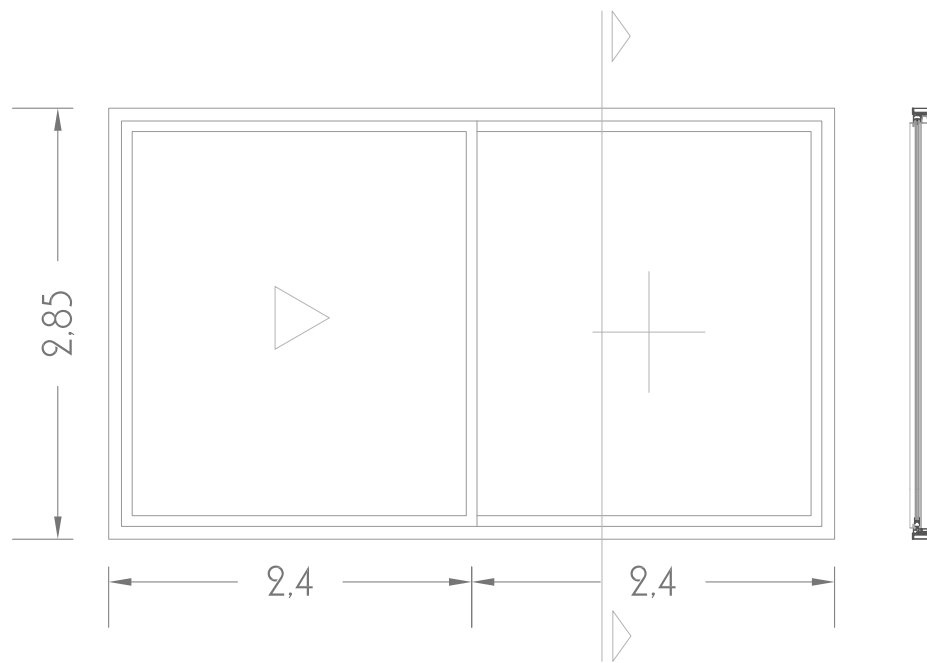
L'espessor del mur, és suficient com per que siga altament aïllant dels sorolls contigus.



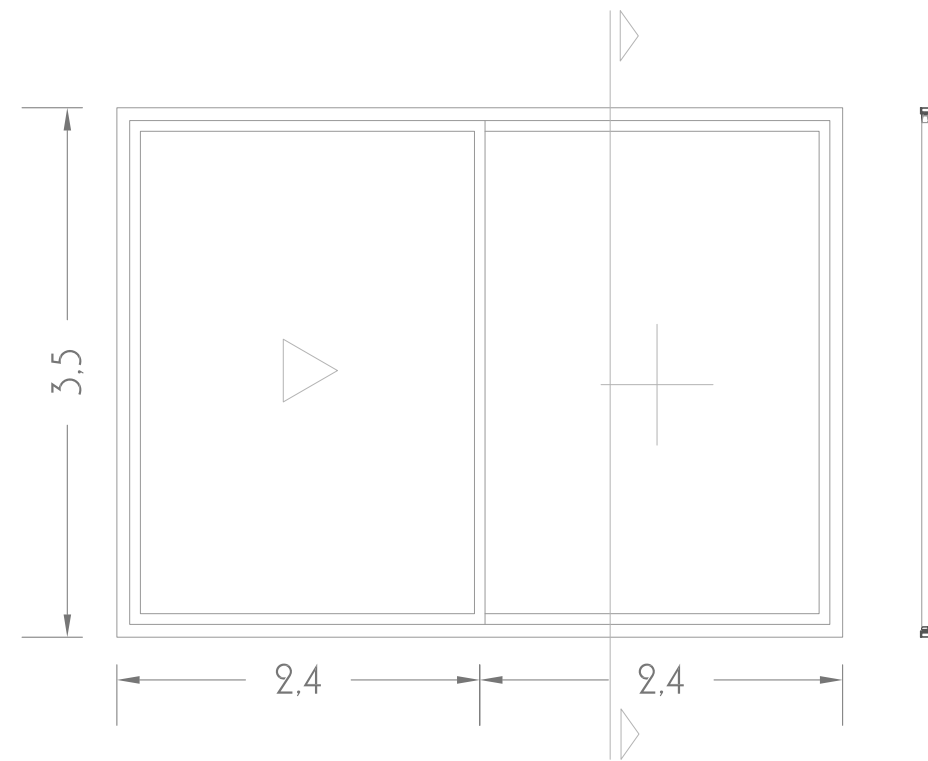
constructiva



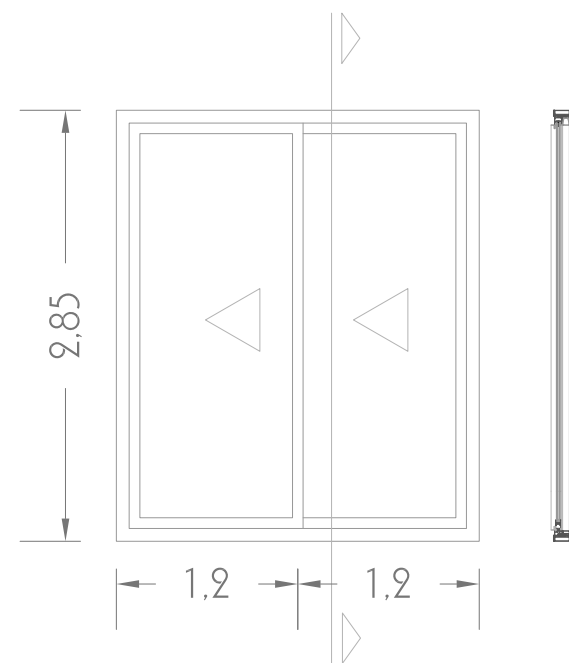
Carpinteries E 1/50



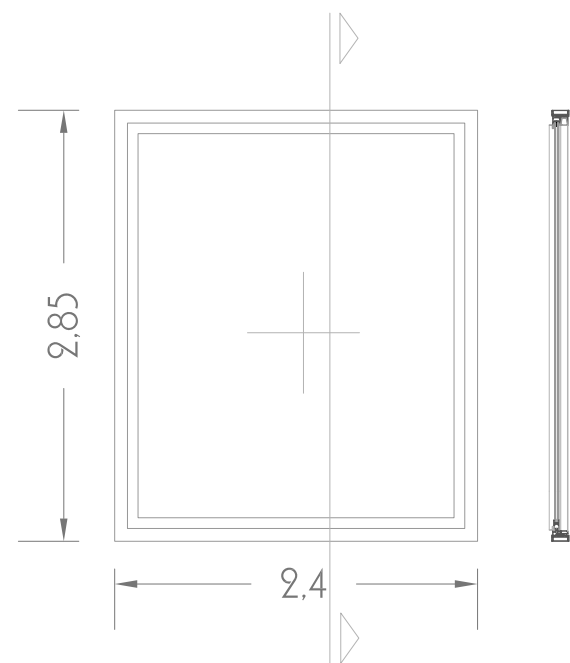
Carpinteria fixa amb diversos mòduls correders. biblioteca i seminaris



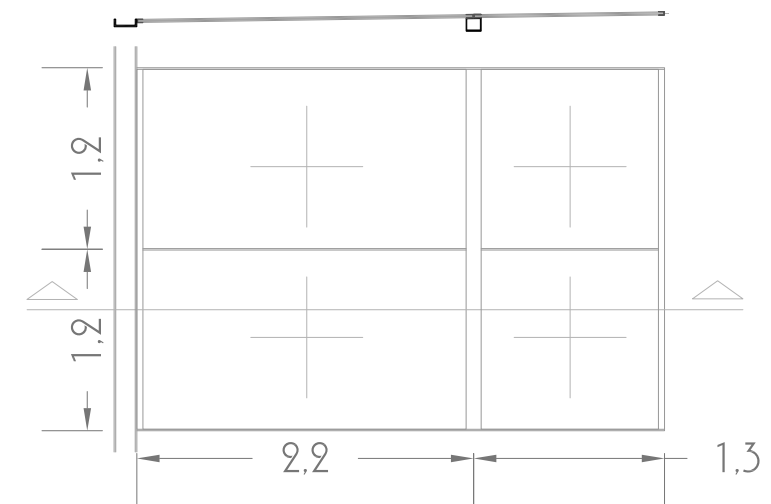
Carpinteria fixa amb algun mòdul corredor. laboratoris i despatxos



Carpinteria corredera cafeteria



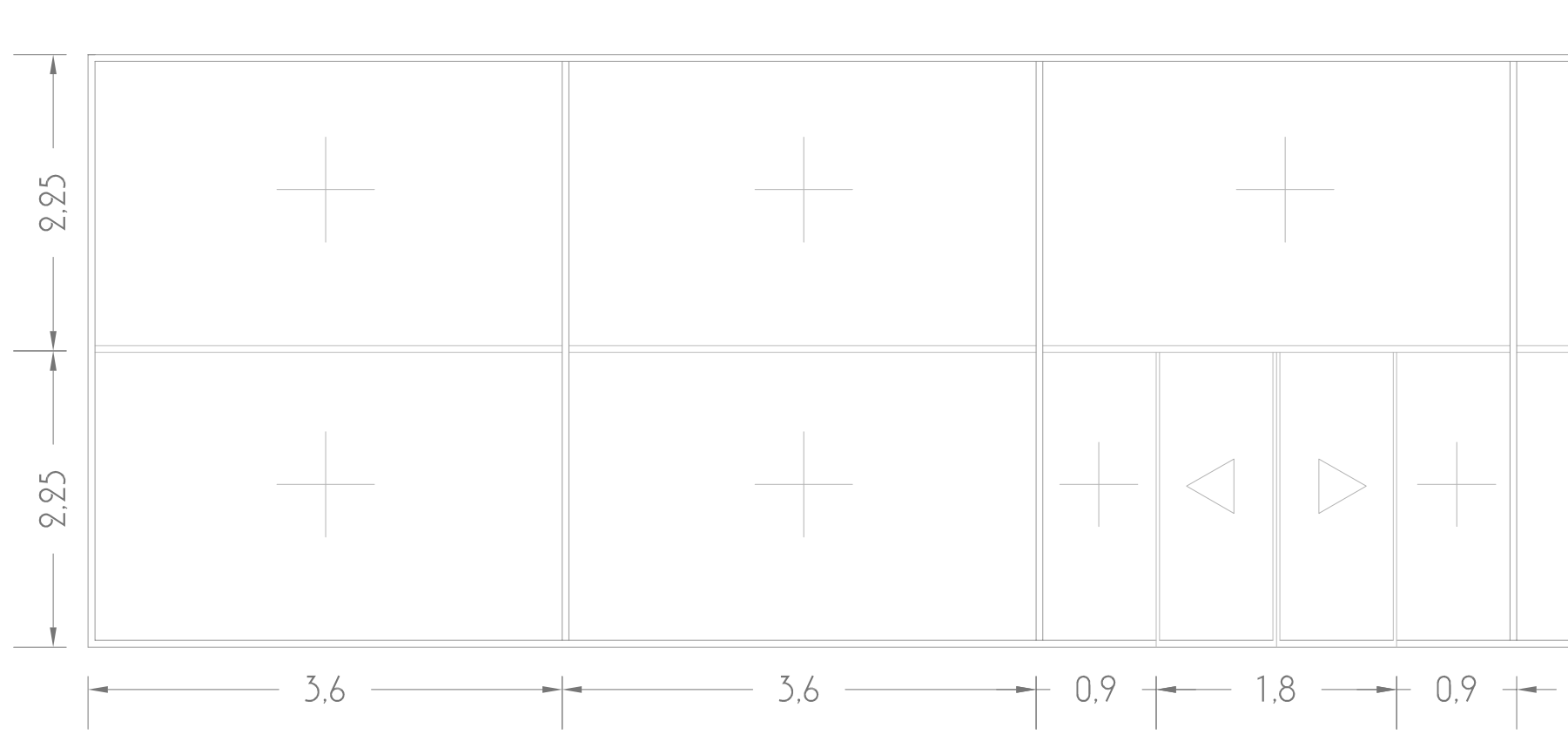
Carpinteria fixa cafeteria



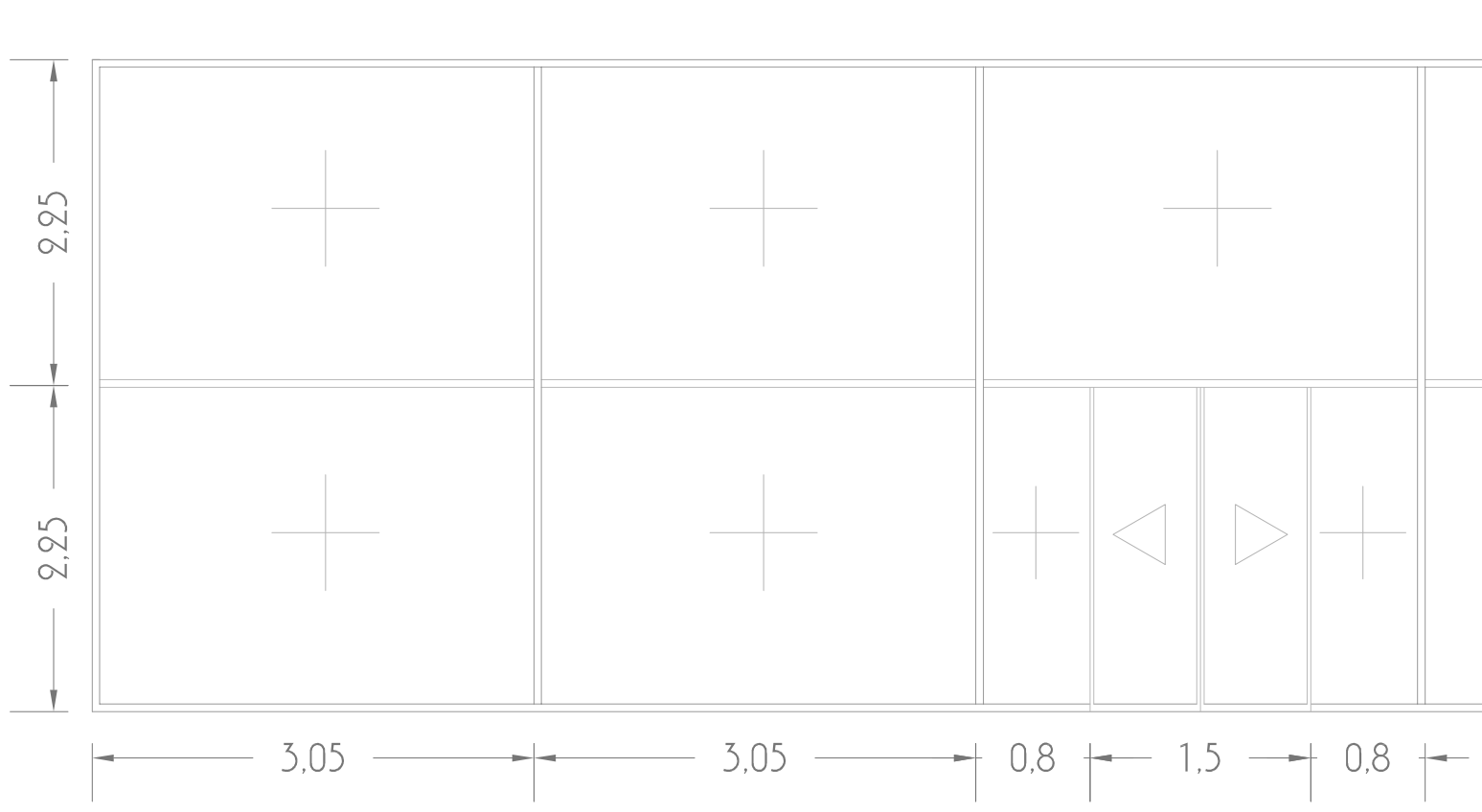
Carpinteria horitzontal a les bandes de servei

memòria constructiva

Murs cortina E 1/50

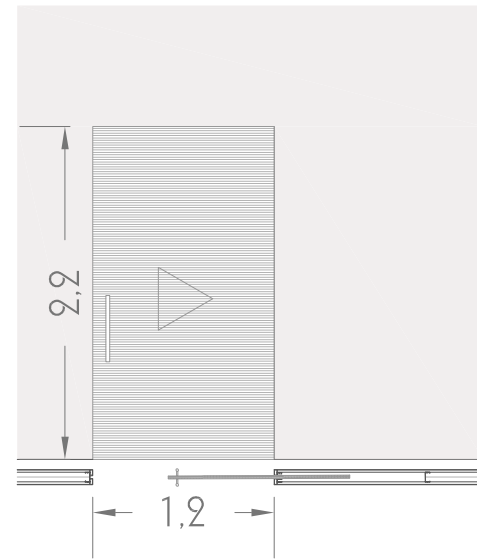


Mur cortina sud. Hall

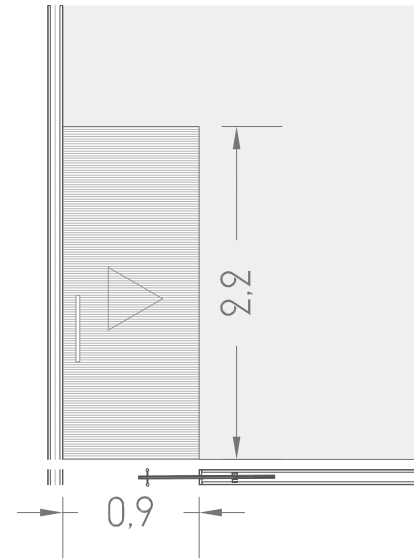


Mur cortina nord. Sala de conferències/hall

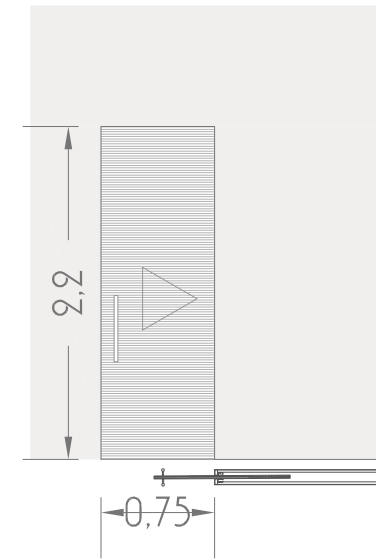
memòria constructiva



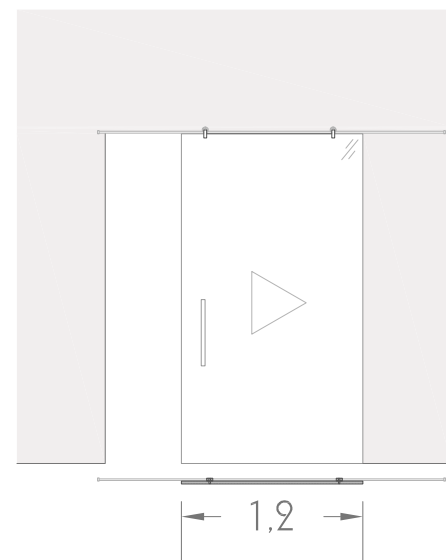
Carpinteria de fusta amb acabat lacat de fusta Mahogany, utilitzada en aquestes mesures per a bany especial, i corredor



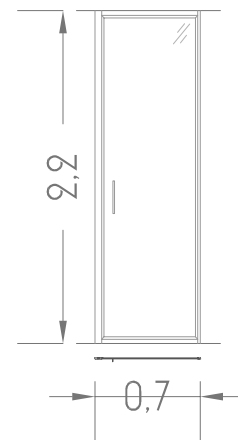
Carpinteria de fusta amb acabat lacat de fusta Mahogany, color natural, utilitzada en aquestes mesures per a portes d'accés ordinari i comú



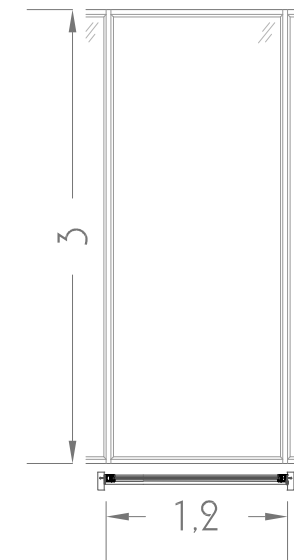
Carpinteria de fusta amb acabat lacat de fusta Mahogany, color natural, utilitzada en aquestes mesures per a portes de banys públics



Portes de vidre de seguretat, en diferents acabats de vinil i coloracions. Espessor de la fulla de 6+6 i resistent a impactes



Porta de fusta lacada en color d'espessor 1,2 cm. Són utilitzades en les cabines de banys per individualitzar els inodors



Carpinteria de vidre de seguretat transparent fumat amb fulla de 6+6. És utilitzat per a divisions entre despatxos i oficines administratives

memòria constructiva

SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ

... les divisions

Sistema de compartimentació

Les característiques de l'edifici, la morfologia, i la organització del mateix, han exercit una influència en la manera de compartimentar-lo.

El hall és el punt estratègic des d'on es distribueix cap a tot l'edifici. És el punt central i distribuïdor. Així, el nucli central dóna pas a dues bandes de servei conductores, que tenen la capacitat de "punxar" en qualsevol punt de les peces extremes per tal d'accedir a totes les estances.

D'aquesta manera, podríem dir que es tracta d'un **sistema de compartimentació per corredor**, ja que les bandes de servei funcionen com a tal, donant accés a cada estança particular.

Pel que fa a la **compartimentació** mitjançant **mobiliari**, s'ha utilitzat la estratègia de col·locació central per tal de deixar lliures els murs i les lames, i que puguin ser per tant, elements que formen part de l'estètica, no sols del suport.

El hall i sala de conferències

En el cas específic del hall/sala de conferències, donada la seua puntual i esporàdica utilització, la compartimentació és eventual, flexible. Es tracta d'un sistema de portes giratòries i lliscants, capaces d'apilar-se als extrems i deixar una gran permeabilitat entre les parts. Normalment, les grans portes, estaran obertes, permetent ser tancades per tal d'aconseguir una sala aïllada i independent.

Aquestes portes, seran portes acústiques de fusta RBSL, utilitzades comunament en sales polivalents, similars i edificació en general.

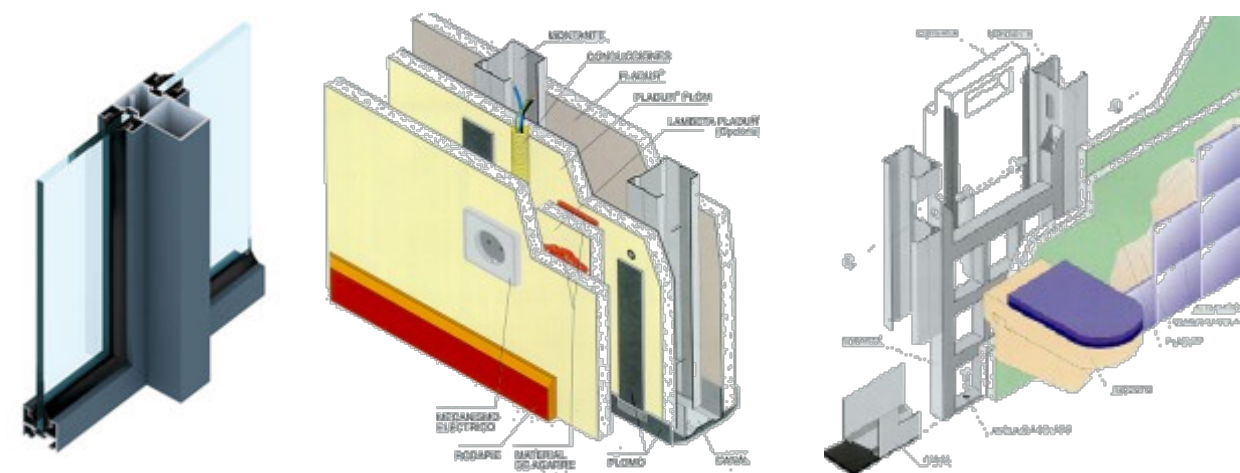
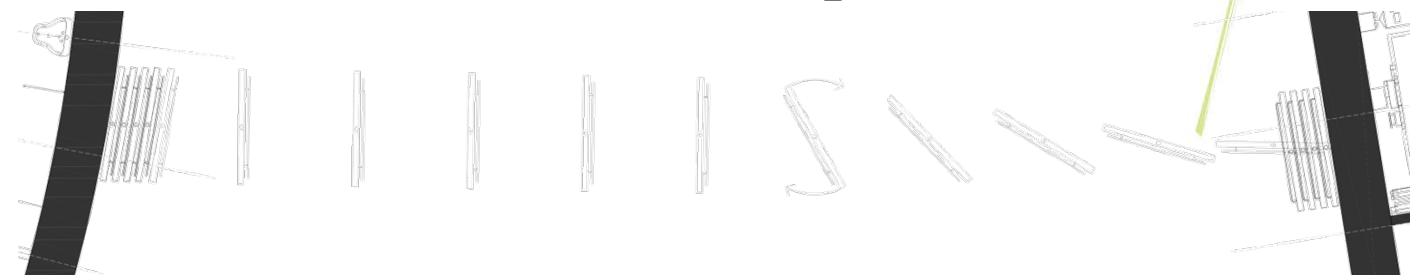
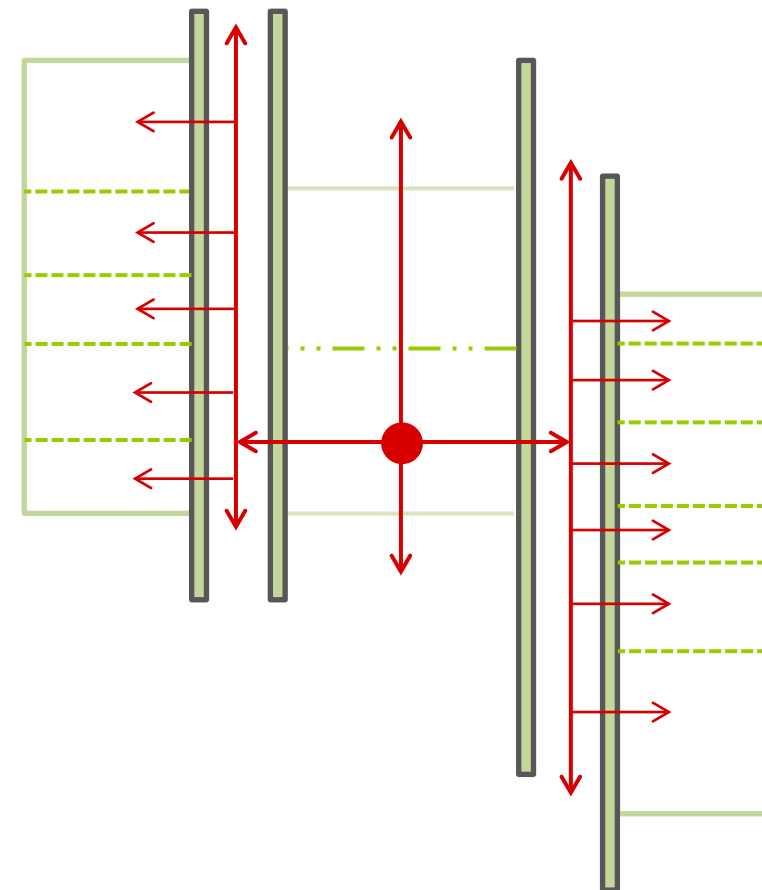
Divisions entre despatxos/oficines

Les particions entre despatxos i oficines seran mampares de vidre doble, fumat, que lluny de ser una compartimentació fixa, deixa la possibilitat a ser desplaçades. Aquesta mesura de flexibilitat respon a una necessitat del canvi en aquest tipus de compartimentacions, ja que les necessitats varien en funció del temps i el desenvolupament de les activitats.

És possible així, fer de dos estances una, i a la inversa, poder reorganitzar l'espai per aconseguir un major nombre de compartiments.

Altres compartiments

La resta de particions seran de cartró-guix i seguiran el sistema esmentat abans de divisions d'una peça en tantes llesques com s'ha considerat adequat i necessari.



constructiva

SISTEMES D'ACABATS

... una imatge

Mur de pedra i formigó (mur ciclopi)

Utilitzem aquest mur, que és en si, l'acabat. Ja que es un mur pur, conformat per formigó en massa i pedra calcària del lloc. L'acabat és una textura rugosa, rústica, i similar a les textures trobades per la zona.

Presenta algun escepticisme pel que fa a la impermeabilització, però s'ha resolt mitjançant l'elecció del material, tal com s'ha referenciat abans a la justificació de la materialitat.

El seu espessor de 50 cm garanteix una fermesa i un suficient condicionament tèrmic, així com acústic.

L'acabat buscat respon a una mescla molt heterogènia de pedra i formigó. Les cares vistes del mur presenten aproximadament una superfície del 50% ocupada per cada material, sent així potent la presència de la pedra, així com el tamany de la mateixa, ja que és d'una importància evident. Parlem de pedra, i no d'àrids afegits al formigó, tal i com es pot veure a la secció adjunta.

Tabics de cartró-guix

Les particions al llarg de la major part de l'edifici s'han realitzat amb tabics de cartró-guix de 10 cm d'espessor.

Els revestiments aplicats seran el de lliscat. Li s'aplicarà dos passades de pintura satinada mate en blanc. En el cas de les zones humides com els banys, i la cuina, es col·locaran taulellets de dimensions de 60 x 30 cm, combinats amb altres més menuts a mode de gresite de 8 x 4 cm la unitat.

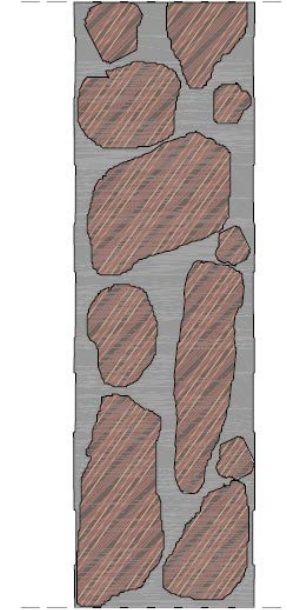
Tabic de rajola

La caixa de l'ascensor està protegida amb un tabic de 12 cm de rajola LH9, amb acabats de guarnit i posterior lliscat. Li s'aplicarà dos passades de pintura setinada mate en blanc.

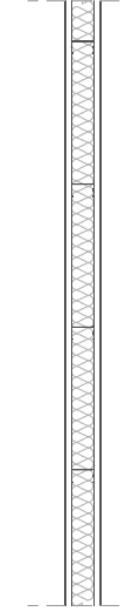
Divisions interiors entre despatxos

Per a les particions interiors entre oficines i despatxos s'ha emprat un sistema anomenat Technal, que permet dividir les estances mitjançant una perfil·leria i un vidre doble, fumat, per tal de no tenir vistes contigües però sí una major flexibilitat i il·luminació.

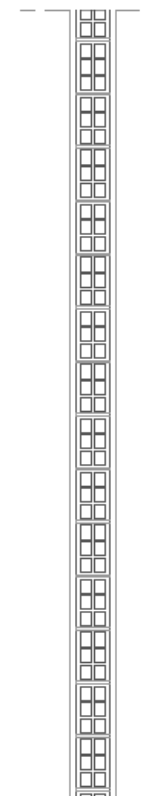
Mur ciclopi



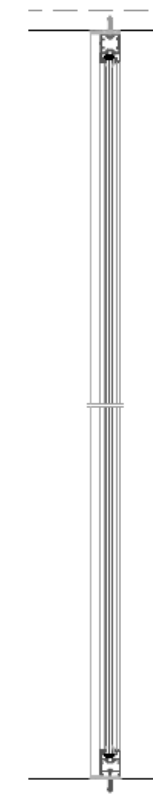
Tabic de cartró-guix



Tabic de LH9



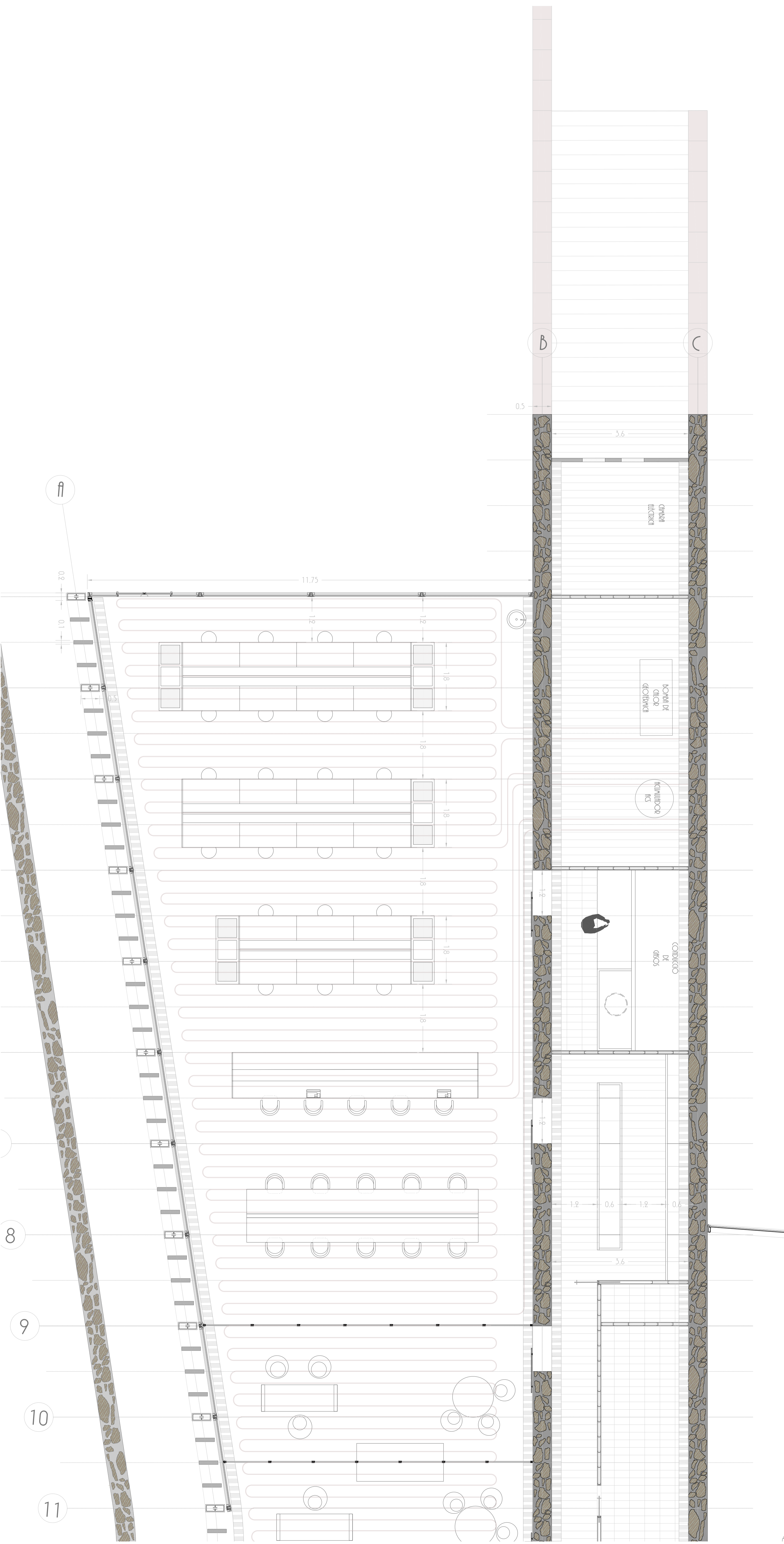
Sistema Technal

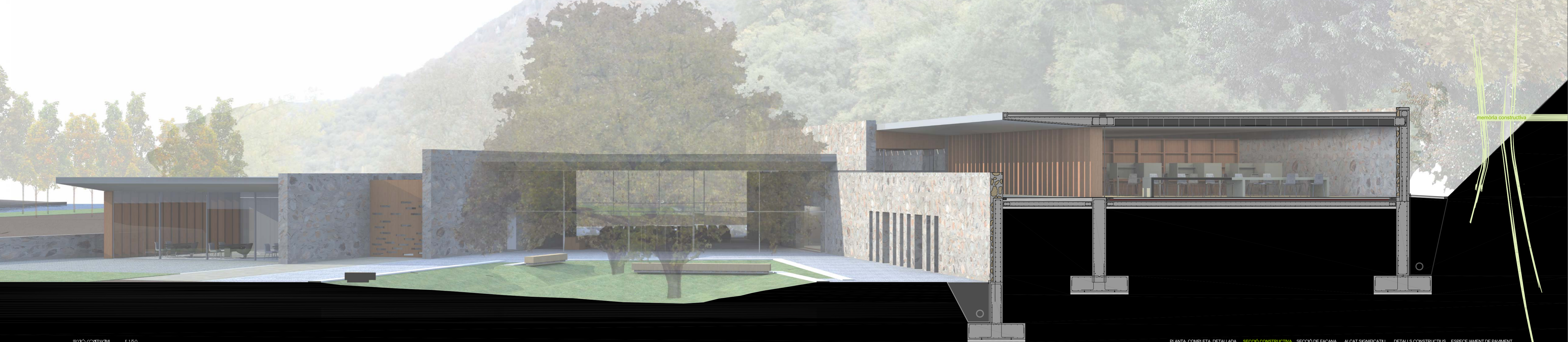


constructiva



constructiva

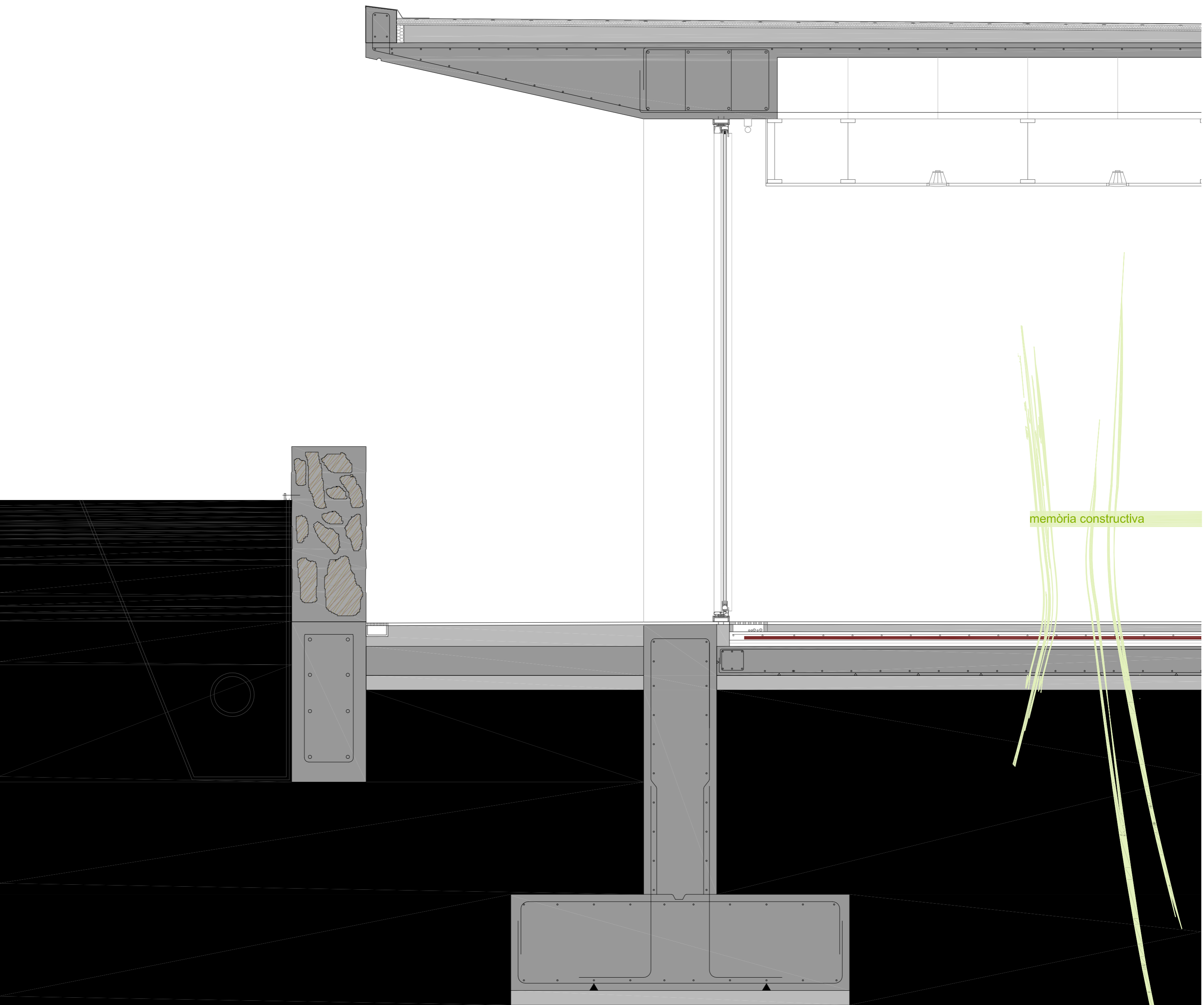




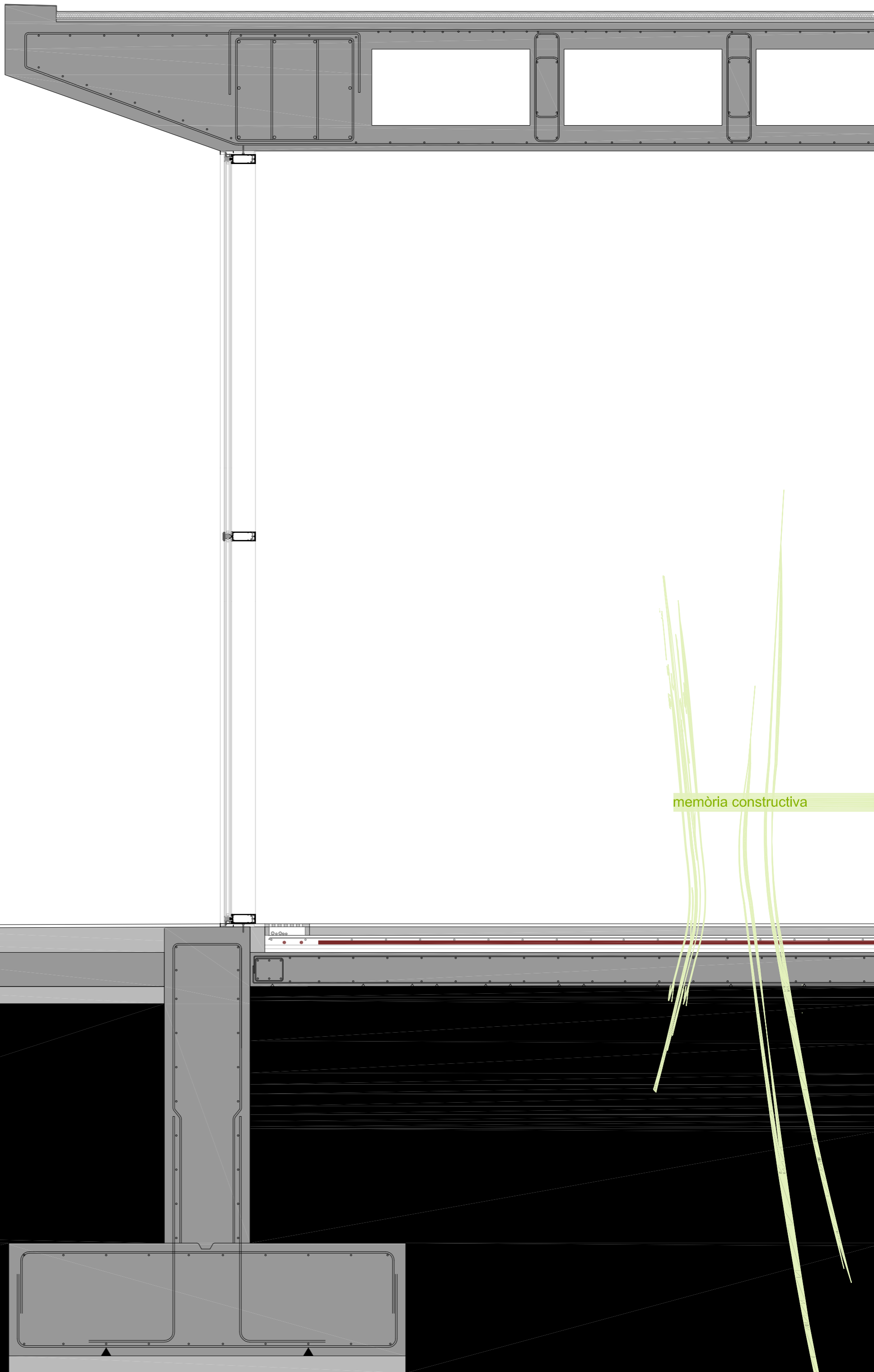
memòria constructiva



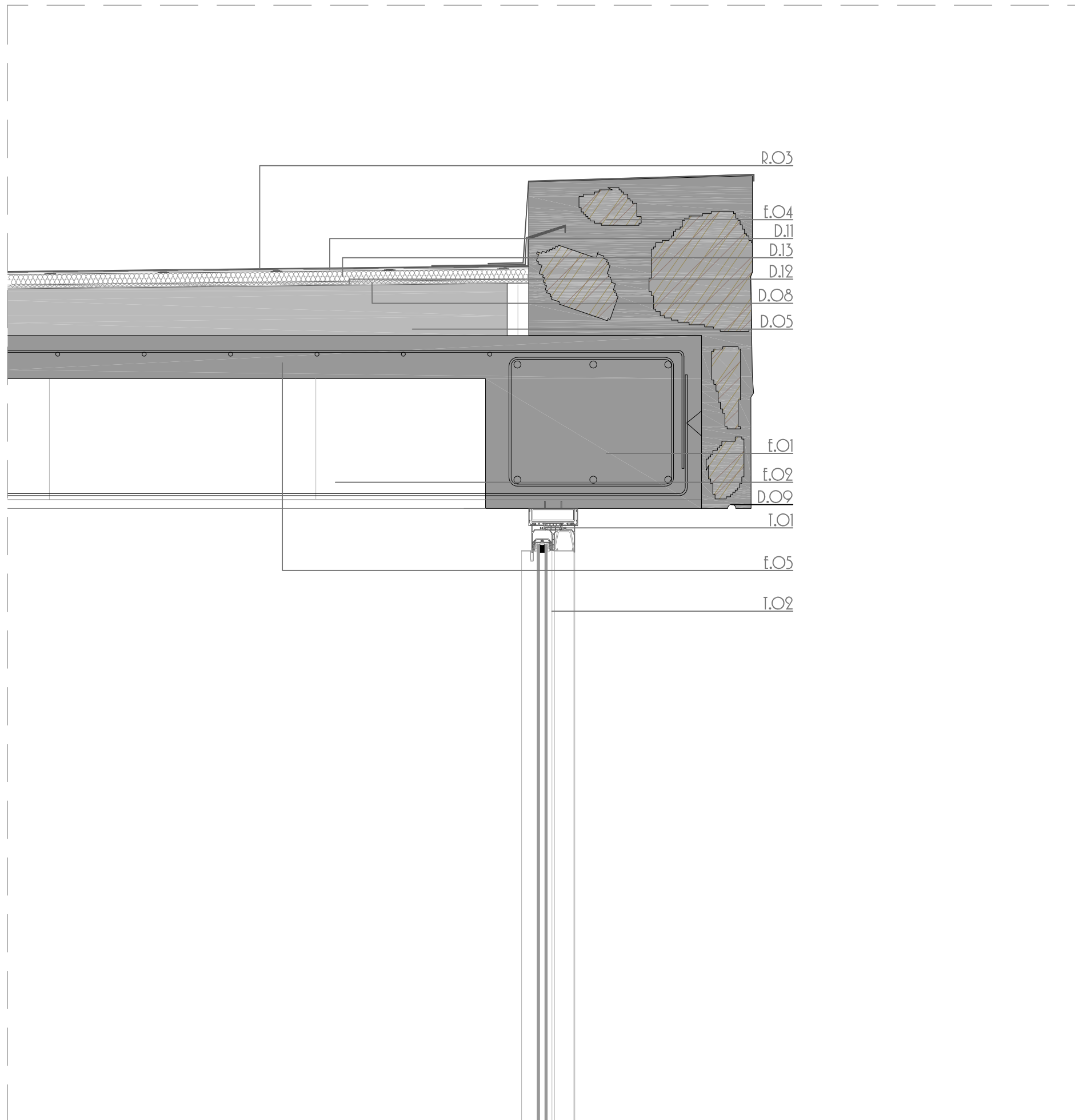
memòria constructiva



memòria constructiva



memòria constructiva



ESTRUCTURA

E.01 BIGA PLANA. C:300 MM

E.02 ALLEUGERAMENT DEL FORJAT UNIDIRECCIONAL IN SITU

E.04 MUR CICLOPI DE PEDRA NATURAL, CALCÀRIA TALLADA A ESQUADRA DE 500 MM D'ESPESOR I FORMIGÓ EN MASSA AMB ADDITIUS ALTAMENT HIDRÒFUGS

E.05 FORJAT UNIDIRECCIONAL DE 400 MM DE CANTELL

PARTICIONS-TANCAMENTS

T.01 CARPINTERIA D'ALUMINI FIXA AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC

T.02 VIDRE DE 6+6+6 AMB CÀMERA D'AIRE

REVESTIMENTS

R.03 ACABAT DE CEMENT EN COBERTA

INSTAL·LACIONS

I.01 CONDUCTES DE CABLEJAT I EIXIDES DE LLUM

I.02 TUBS DE POLIETILÈ RETICULAT PER RADIACIÓ D'ELECTRONS DEL SÒL RADIANT/SÒL REFRESCANT

I.03 IL·LUMINACIÓ FLUORESCENT

DIVERSOS

D.05 FORMACIÓ DE PENDENTS A LA COBERTA AMB MORTER DE FORMIGÓ

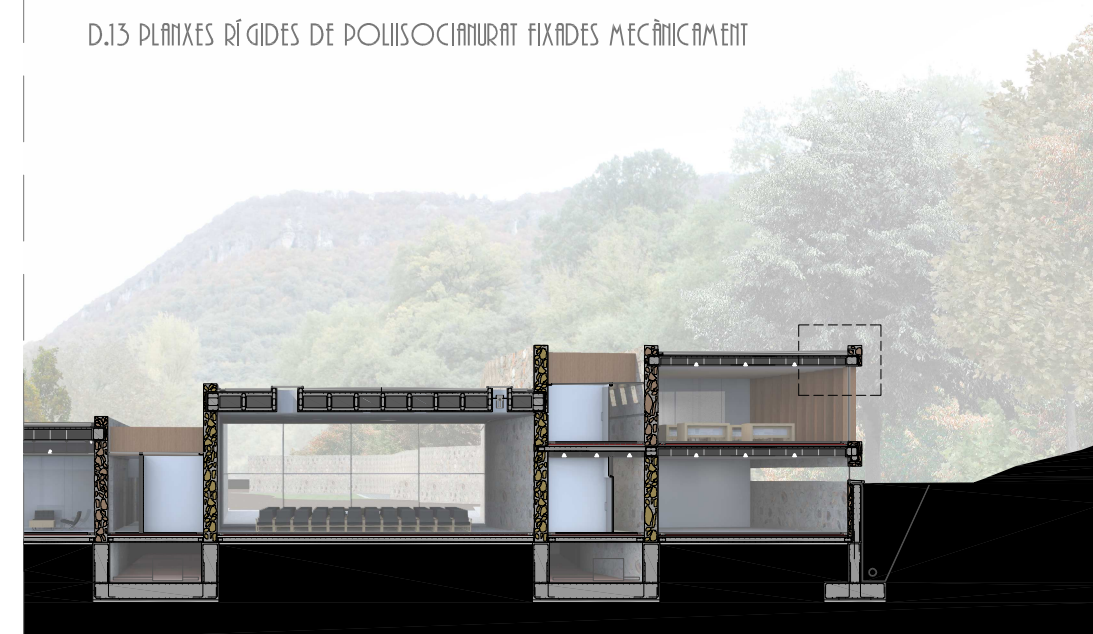
D.08 BARRERA DE VAPOR

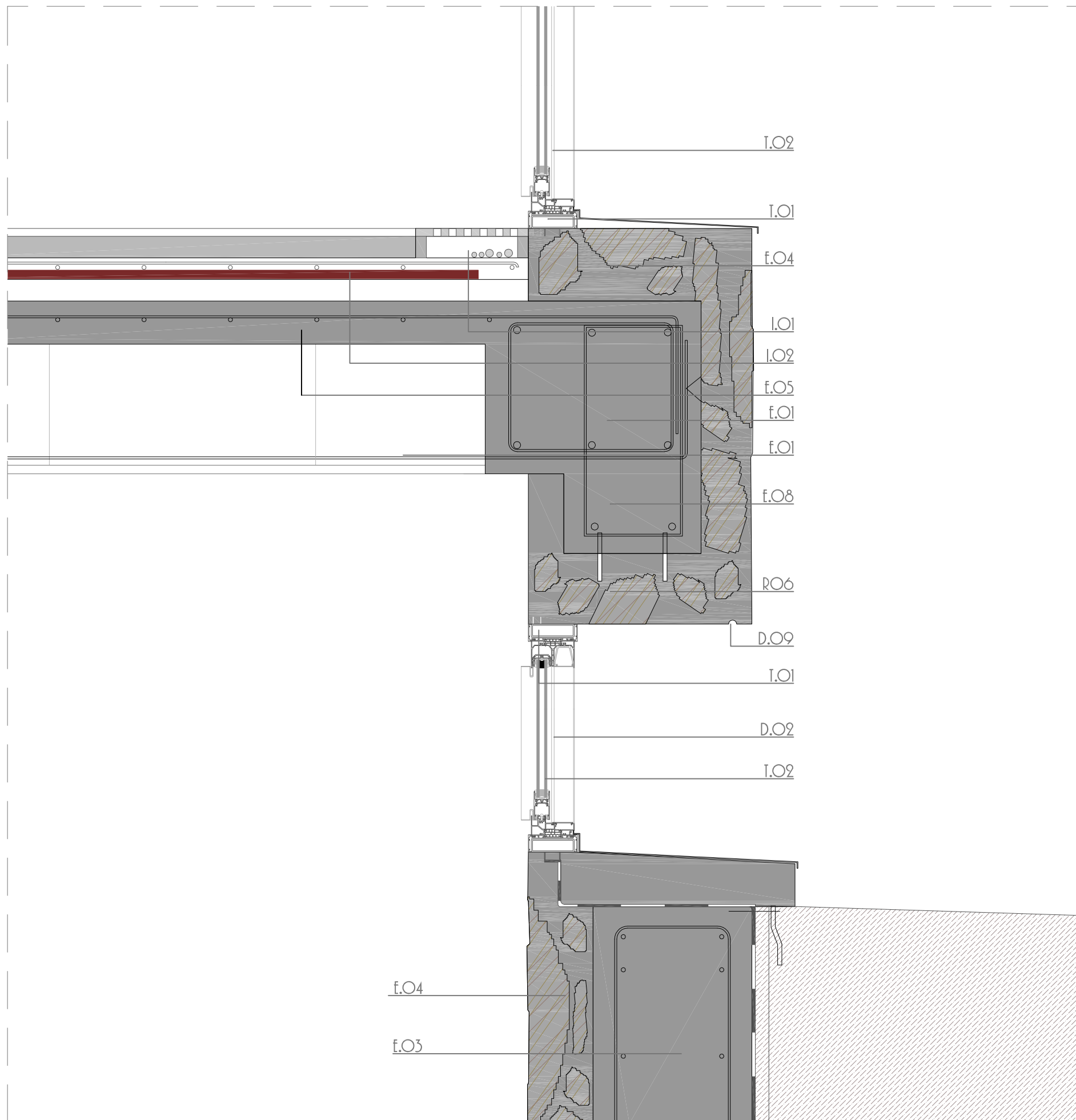
D.09 GOTERÓ

D.11 LÀMINA IMPERMEABLE

D.12 IMPRIMACIÓ PER A REBRE LA BARRERA DE VAPOR

D.13 PLANXES RÍGIDES DE POLISOCIANURAT FIXADES MECÀNICAMENT





ESTRUCTURA

E.O1 BIGA PLANA. C:300 MM

E.O2 ALLEUGERAMENT DEL FORJAT UNIDIRECCIONAL IN SITU

E.O3 MUR DE CONTENCIÓ DE FORMIGÓ ARMAT DE 650 MM D'ESPESOR

E.O4 MUR CICLOPI DE PEDRA NATURAL, CALCÀRIA TALLADA A ESQUADRA DE 500 MM D'ESPESOR I FORMIGÓ EN MASSA AMB ADDITIUS ALTAMENT HIDRÒFUGS

E.O5 FORJAT UNIDIRECCIONAL DE 400 MM DE CANTELL

E.O8 DINTELL DE FORMIGÓ AMB REVESTIMENT DE PEDRA CALCÀRIA

REVESTIMENTS

R.O6 REVESTIMENT DEL DINTELL DE PEDRA CALCÀRIA I FORMIGÓ

PARTICIONS-TANCAMENTS

T.O1 CARPINTERIA D'ALUMINI FIXA AMB TRENCAMENT DE PONT TÈRMIC

T.O2 VIDRE DE 6+6+6 AMB CÀMERA D'AIRE

INSTAL·LACIONS

I.O1 CONDUCTES DE CABLEJAT I EIXIDES DE LLUM

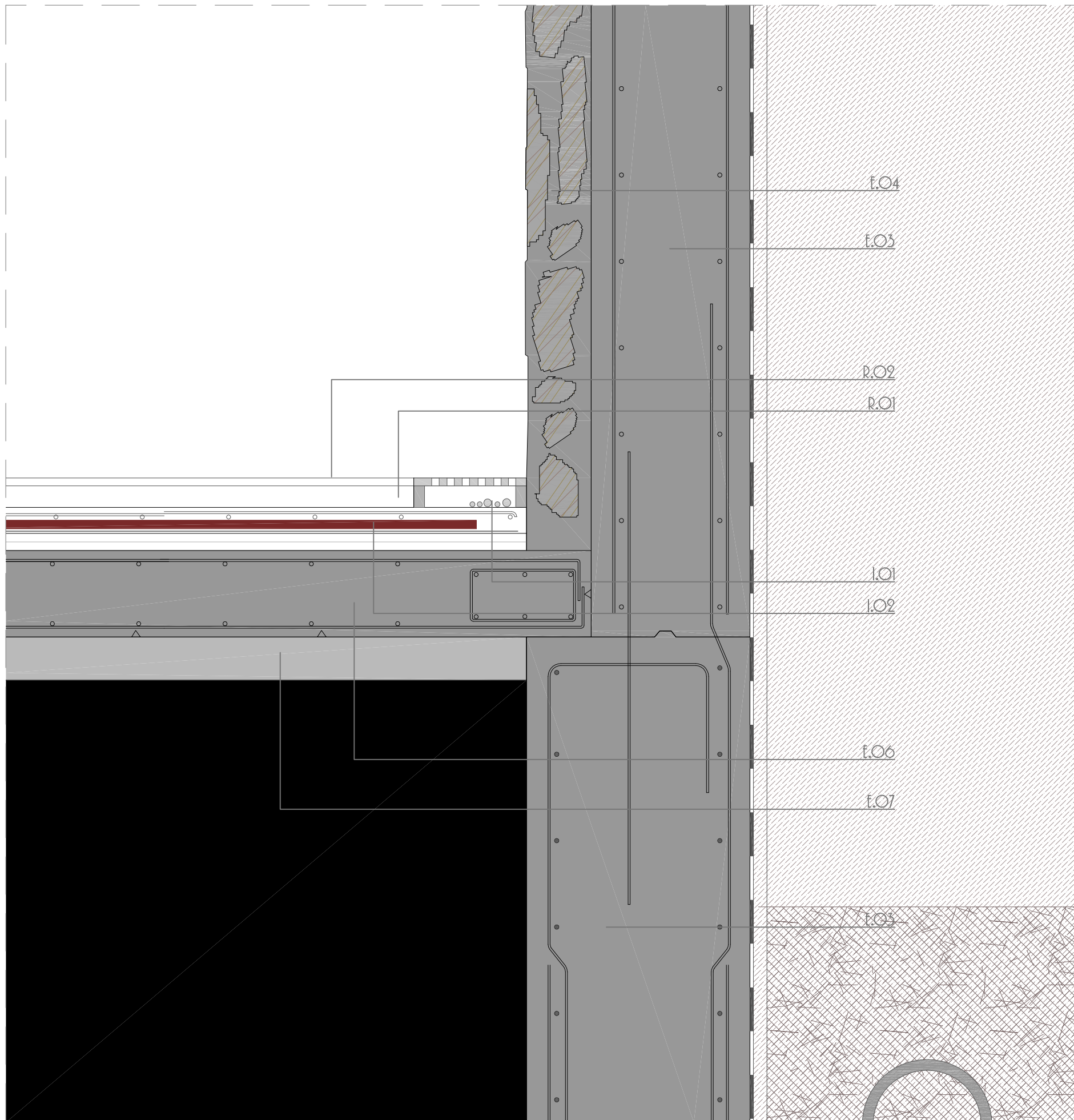
I.O2 TUBS DE POLIETILÉ RETICULAT PER RADIACIÓ D'ELECTRONS DEL SÒL RADIANT/SÒL REFRESCANT

DIVERSOS

D.O2 FINESTRA PER A IL·LUMINACIÓ DEL SÒTAN

D.O9 GOTERÓ





ESTRUCTURA

E.03 MUR DE CONTENIÇÓ DE FORMIGÓ ARMAT DE 650 MM D'ESPESOR

E.04 MUR CICLOPI DE PEDRA NATURAL, CALCÀRIA TALLADA A ESQUADRA DE 500 MM D'ESPESOR I FORMIGÓ EN MASSA AMB ADDITIUS ALTAMENT HIDRÒFUGS

E.06 LLOSA MASSISSA BIAPOIADA SOBRE EL MUR DE FORMIGÓ ARMAT

E.07 FORMIGÓ DE NETEJA

REVESTIMENTS

R.01 MORTER D'ADHERÈNCIA DEL PAVIMENT

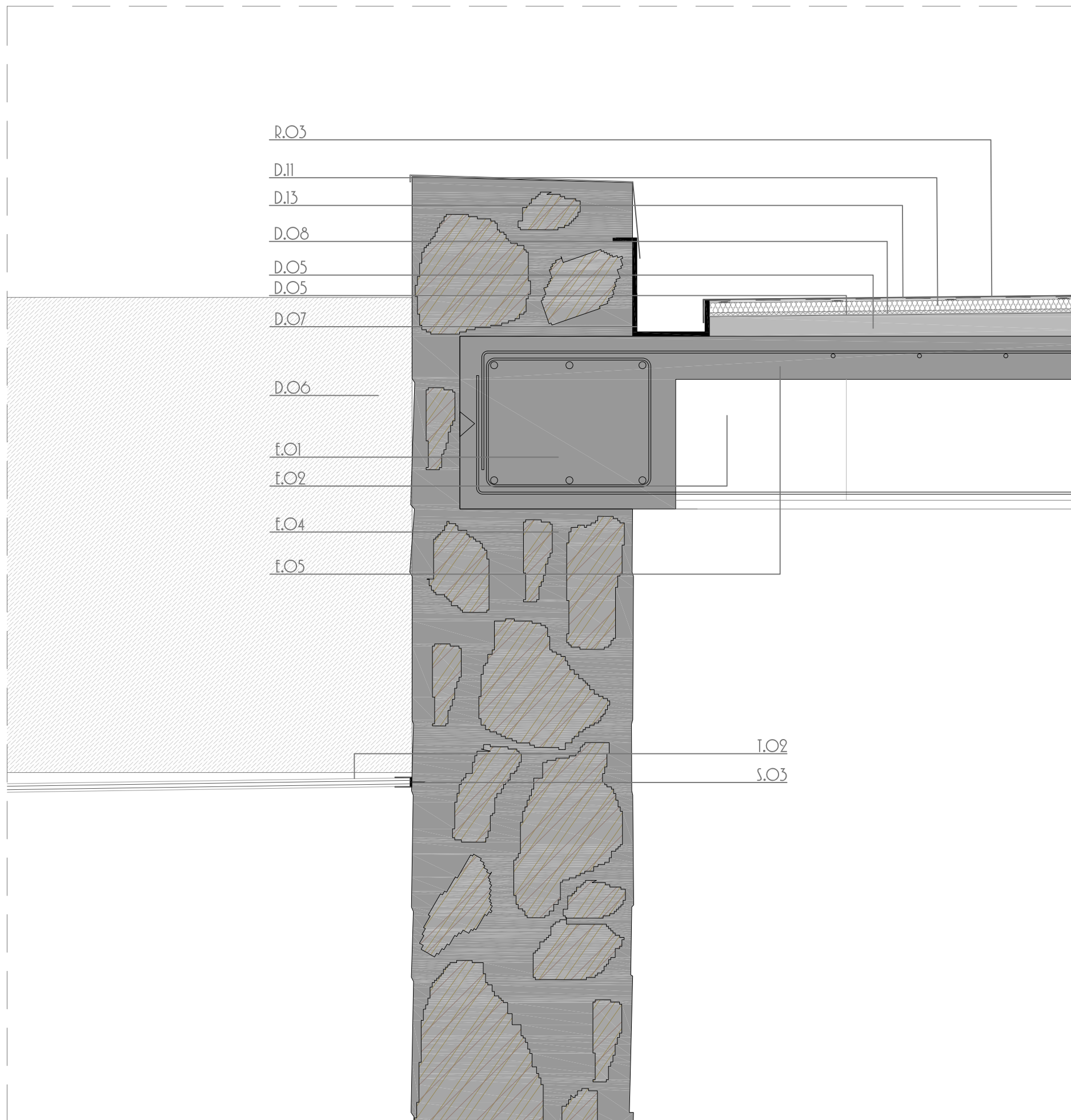
R.02 PAVIMENT CERÀMIC

INSTAL·LACIONS

I.01 CONDUCTES DE CABLEJAT I EIXIDES DE LLUM

I.02 TUBS DE POLIETILÉ RETICULAT PER RADIACIÓ D'ELECTRONS DEL SÒL RADIANT/SÒL REFRESCANT





ESTRUCTURA

E.01 BIGA PLANA. C:300 MM

E.02 ALLEUGERAMENT DEL FORJAT UNIDIRECCIONAL IN SITU

E.04 MUR CICLOPI DE PEDRA NATURAL, CALCÀRIA TALLADA A ESQUADRA DE 500 MM D'ESPESOR I FORMIGÓ EN MASSA AMB ADDITIUS ALTAMENT HIDRÒFUGS

E.05 FORJAT UNIDIRECCIONAL DE 400 MM DE CANTELL

PARTICIONS-TANCAMENTS

T.02 VIDRE DE 6+6+6 AMB CÀMERA D'AIRE

REVESTIMENTS

R.03 LÀMINA AUTOPROTEGIDA AMB ACABAT MINERAL

DIVERSOS

D.05 FORMACIÓ DE PENDENTS A LA COBERTA AMB MORTER DE FORMIGÓ

D.06 LAMES DE FUSTA DE CANTELL 1200 MM PER A IL·LUMINAR LES FRANGES DE SERVEI

D.07 CANAL DE ZINC OCULTA RASANT AL FORJAT

D.08 BARRERA DE VAPOR

D.11 LÀMINA IMPERMEABLE

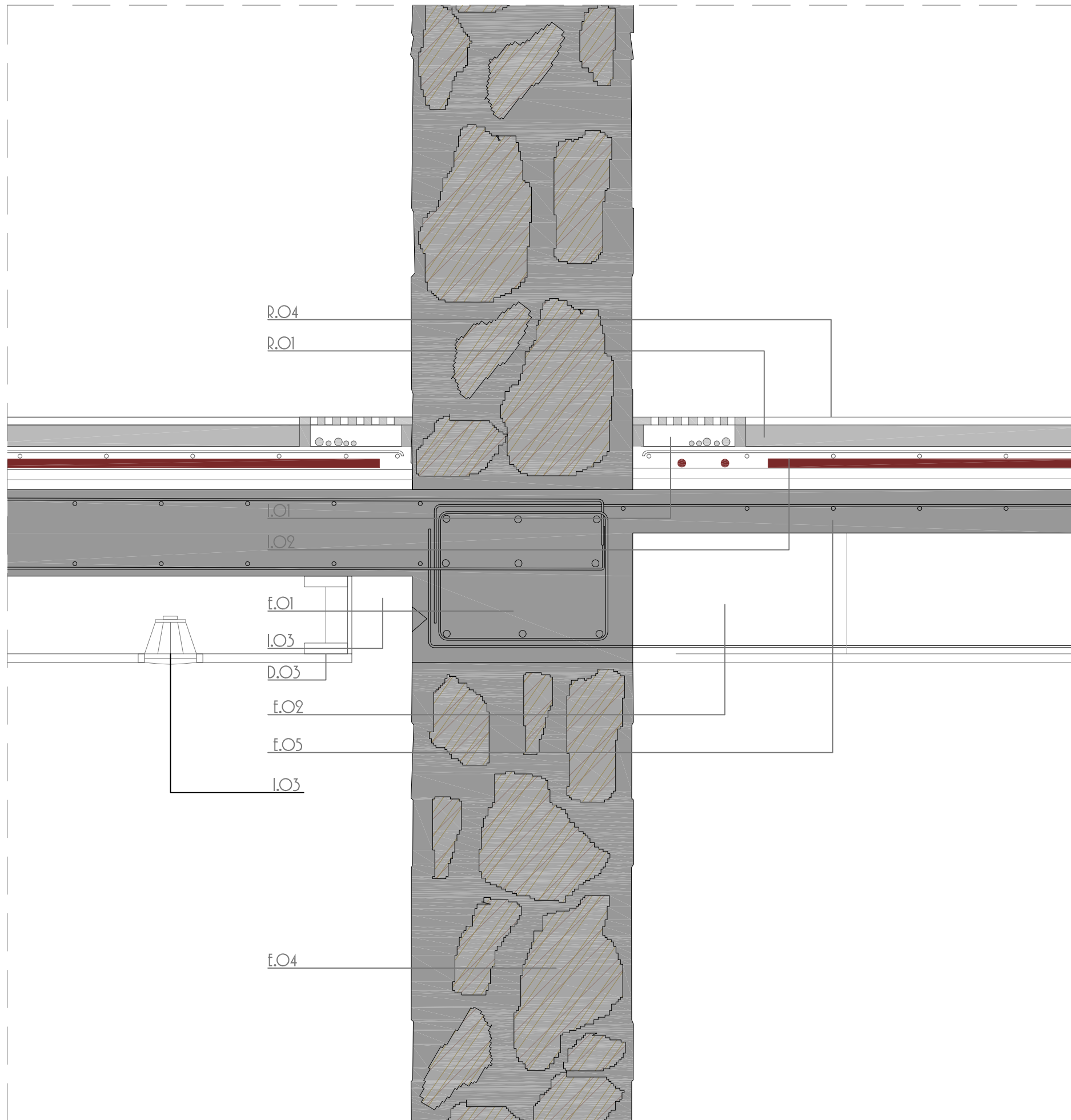
D.13 PLANIXES RÍGIDES DE POLISOCIANURAT FIXADES MECÀNICAMENT

SERRALLERIA

S.03 ANCORATGE AL MUR DEL VIDRE HORIZONTAL

memòria constructiva





ESTRUCTURA

E.01 BIGA PLANA. C:300 MM

E.02 ALLEUGERAMENT DEL FORJAT UNIDIRECCIONAL IN SITU

E.04 MUR CICLOPI DE PEDRA NATURAL, CALCÀRIA TALLADA A ESQUADRA DE 500 MM D'ESPESOR I FORMIGÓ EN MASSA AMB ADDITIUS ALTAMENT HIDRÒFUGS

E.05 FORJAT UNIDIRECCIONAL DE 400 MM DE CANTELL

E.06 LLOSA MASSISSA BIADPOIADA SOBRE EL MUR DE FORMIGÓ ARMAT

E.07 FORMIGÓ DE NETEJA

E.08 DINTELL DE FORMIGÓ AMB REVESTIMENT DE PEDRA CALCÀRIA

E.09 DOBLE PERFIL D'ÀCER. PILAR SUSTENTANT DEL FORJAT

REVESTIMENTS

R.01 MORTER D'ADHERÈNCIA DEL PAVIMENT

R.04 TAULAT PARQUET INDUSTRIAL DE ROURE

INSTAL·LACIONS

I.01 CONDUCTES DE CABLEJAT I EIXIDES DE LLUM

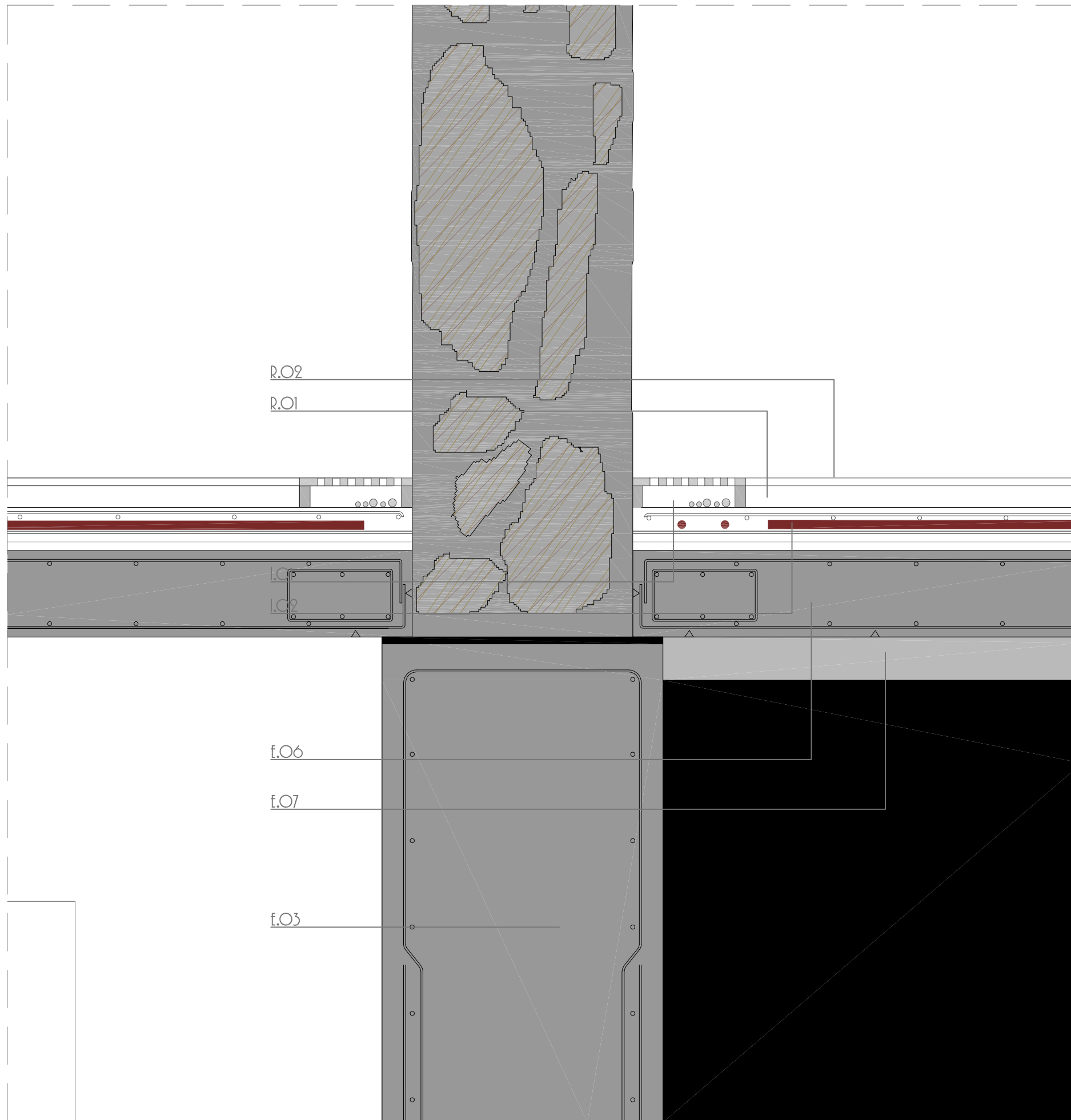
I.02 TUBS DE POLIETILÈ RETICULAT PER RADIACIÓ D'ELECTRONS DEL SÒL RADIANT/SÒL REFRESCANT

I.03 IL·LUMINACIÓ FLUORESCENT

DIVERSOS

D.03 FALS SOSTRE DE CARTRÓ—GUIX SUPORTAT PER PERFILS CADA 40 CM.





ESTRUCTURA

E.O3 MUR DE CONTENCIÓ DE FORMIGÓ ARMAT DE 650 MM D'ESPESOR

E.O6 LLOSA MASSISSA BIADOPADA SOBRE EL MUR DE FORMIGÓ ARMAT

E.O7 FORMIGÓ DE NETEJA

REVESTIMENTS

R.O1 MORTER D'ADHERÈNCIA DEL PAVIMENT

R.O2 PAVIMENT CERÀMIC

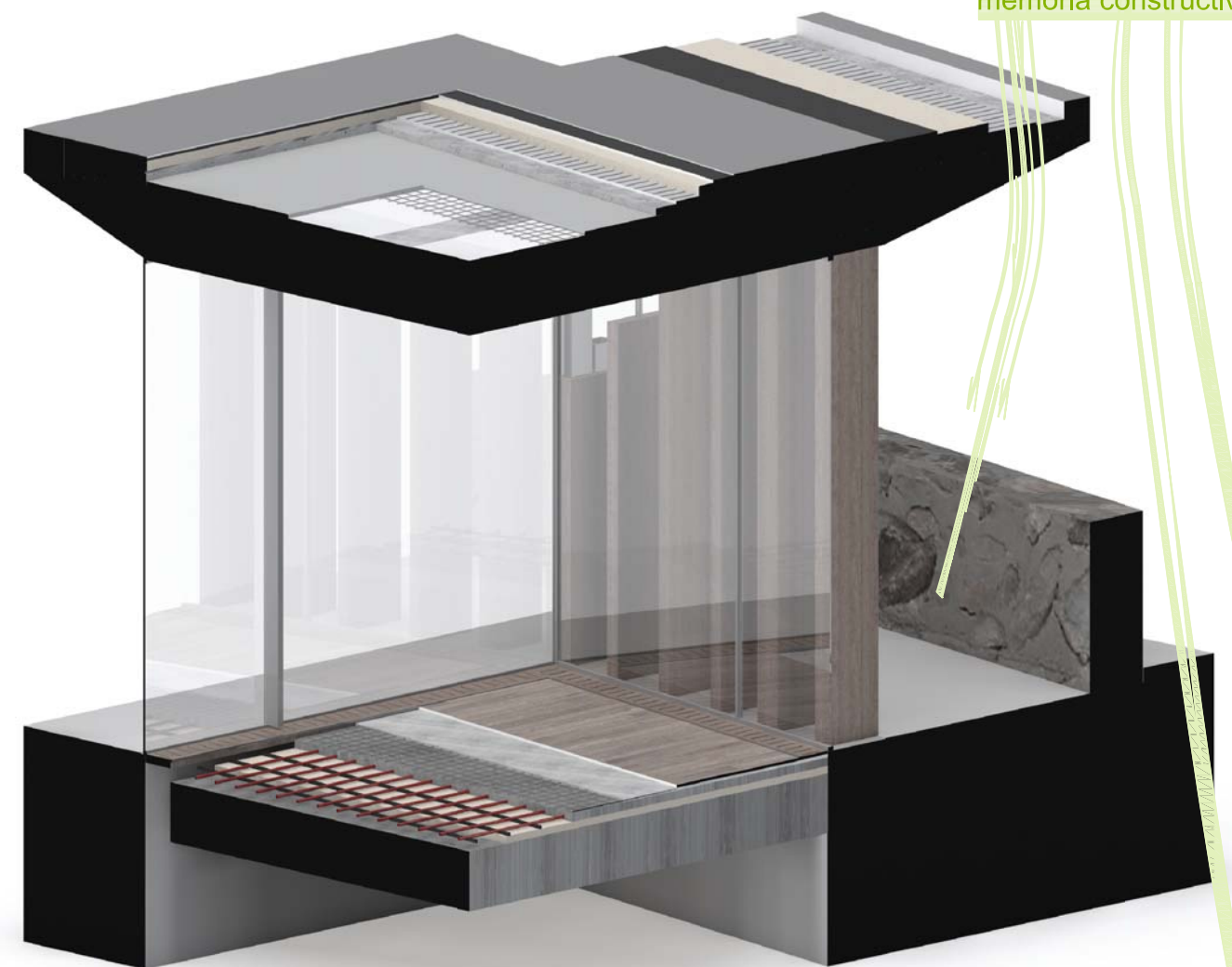
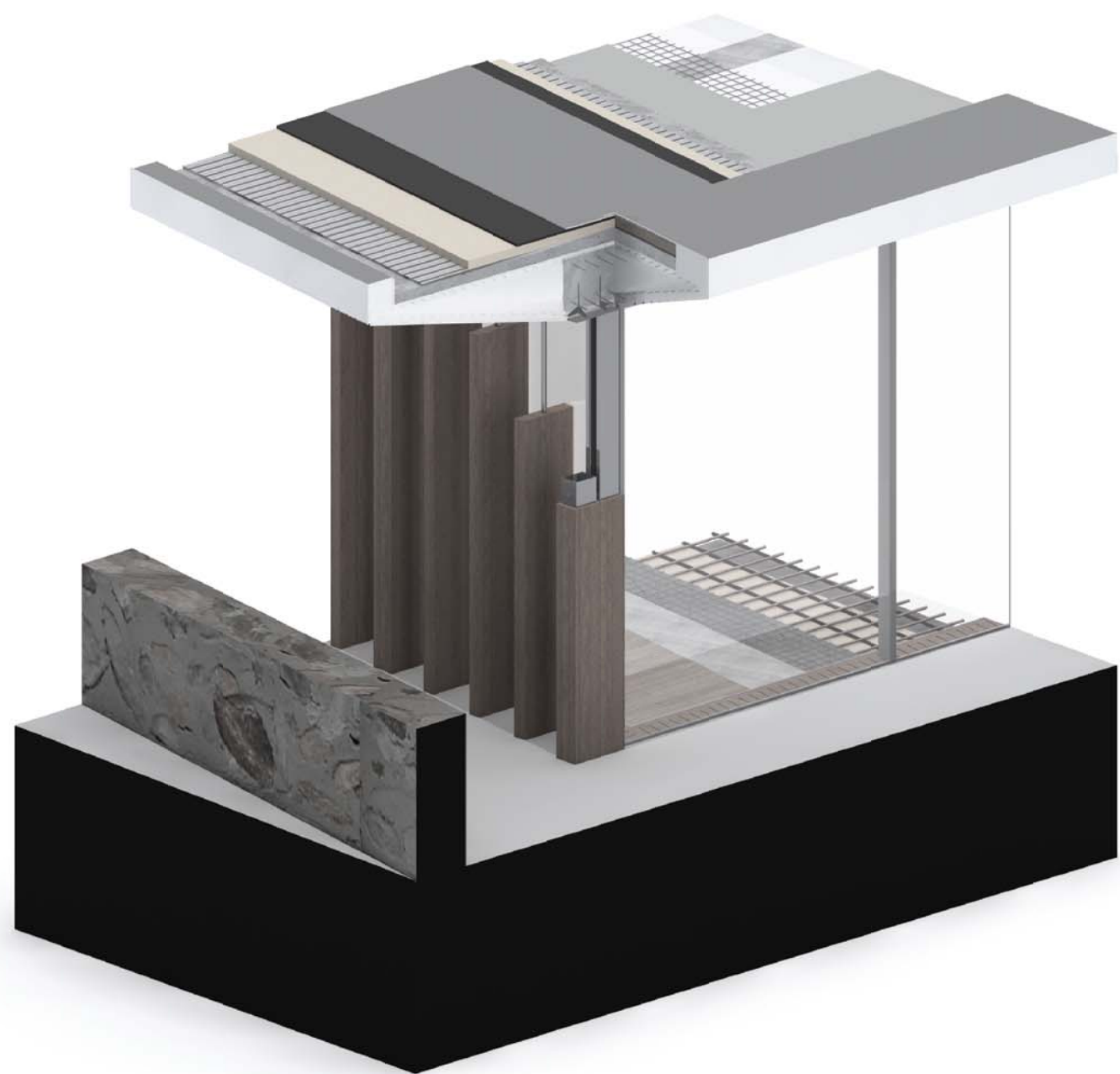
INSTAL·LACIONS

I.O1 CONDUCTES DE CABLEJAT I EIXIDES DE LLUM

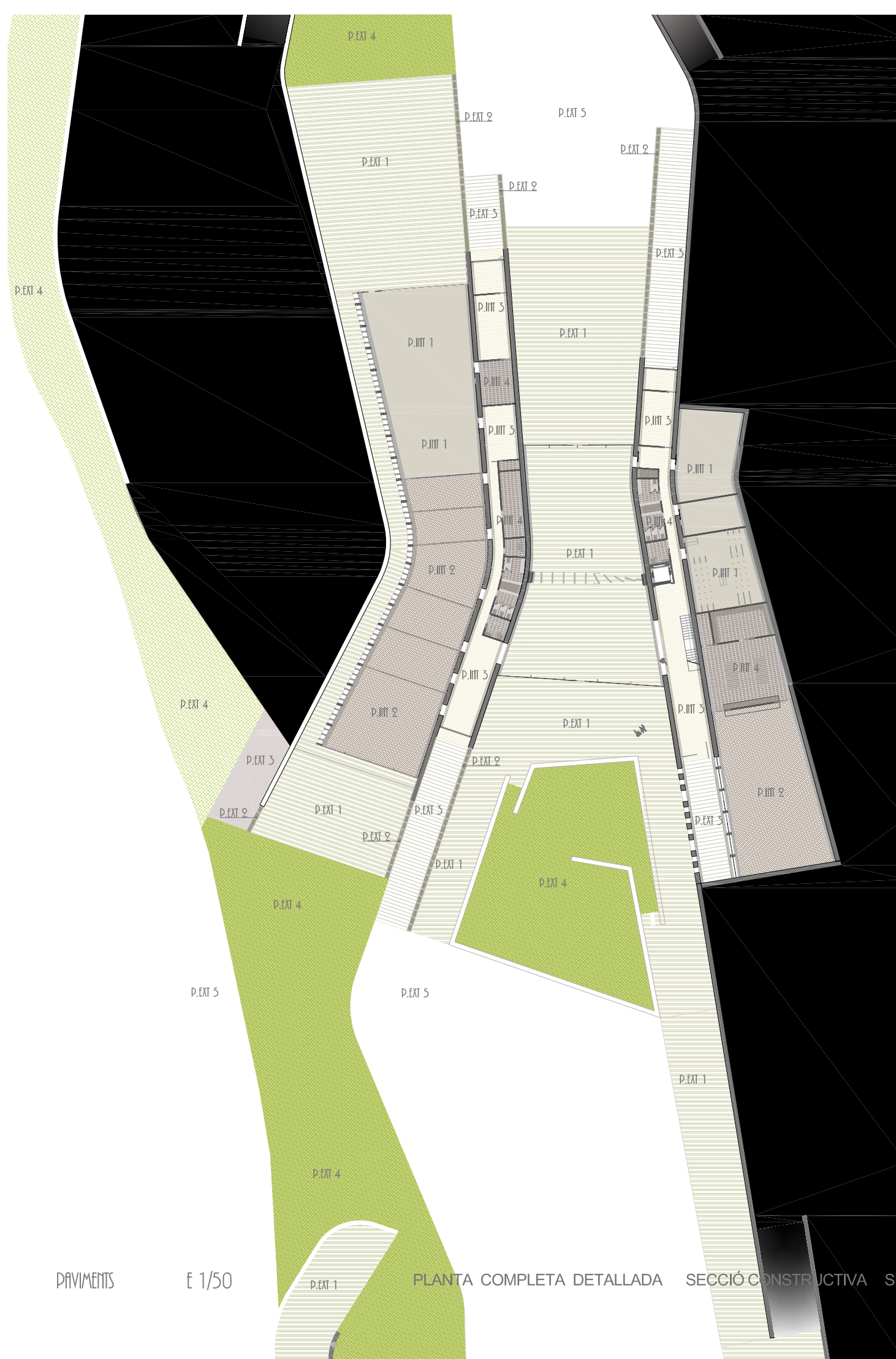
I.O2 TUBS DE POLIETILÉ RETICULAT PER RADIACIÓ D'ELECTRONS DEL SÒL RADIANT/SÒL REFRESCANT







memòria constructiva



PAVIMENTS

TIPUS DE PAVIMENTS

LLEGENDA

PAVIMENTS

PAVIMENTS INTERIORS

PAVIMENT INTERIOR 1 PAVIMENT CONTINU DE MORTER AUTONIVELLANT, POLIMÈRIC AMB COMPONENTS DE RESINES EPOXI

PAVIMENT INTERIOR 2 PAVIMENT CERÀMIC DE DIMENSIONS 60X20

PAVIMENT INTERIOR 3 PAVIMENT CONTINU DE MORTER, IMPRÈS, AUTONIVELLANT I POLIMÈRIC DE DIBUIX A LÍNIES HORIZONTALS CADA 20 CM

PAVIMENT INTERIOR 4 PAVIMENT CERÀMIC-GRES ANTI-LLISCAMENT

PAVIMENTS EXTERIORS

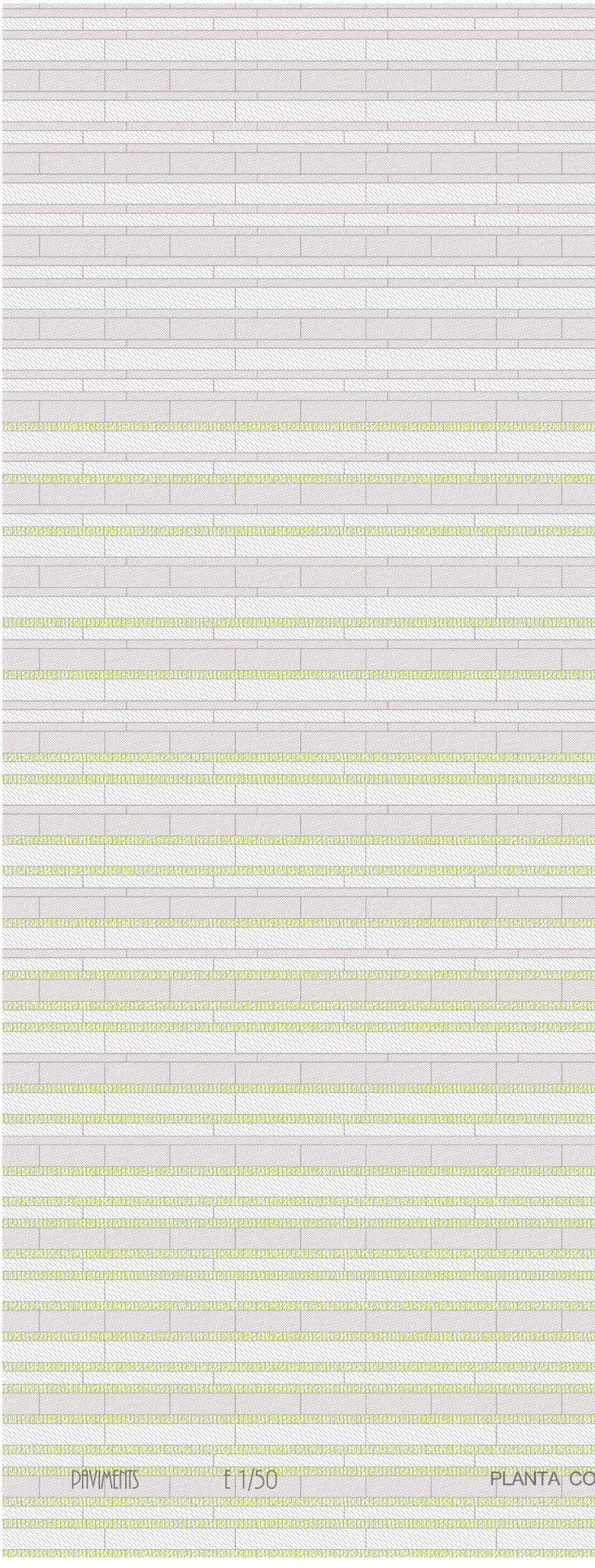
PAVIMENT EXTERIOR 1 PAVIMENT FILTRANT (O PERMEABLE) COMBINAT AMB PECES DE PEDRA DE 60X20 I AMB PAVIMENT VEGETAL ENTRE ENTRE ELLS

PAVIMENT EXTERIOR 2 PECES DE PEDRA NATURAL CALCÀRIA DE 50X20 QUE PROCUREN LA QUE SERIA CONTINUACIÓ DEL MUR

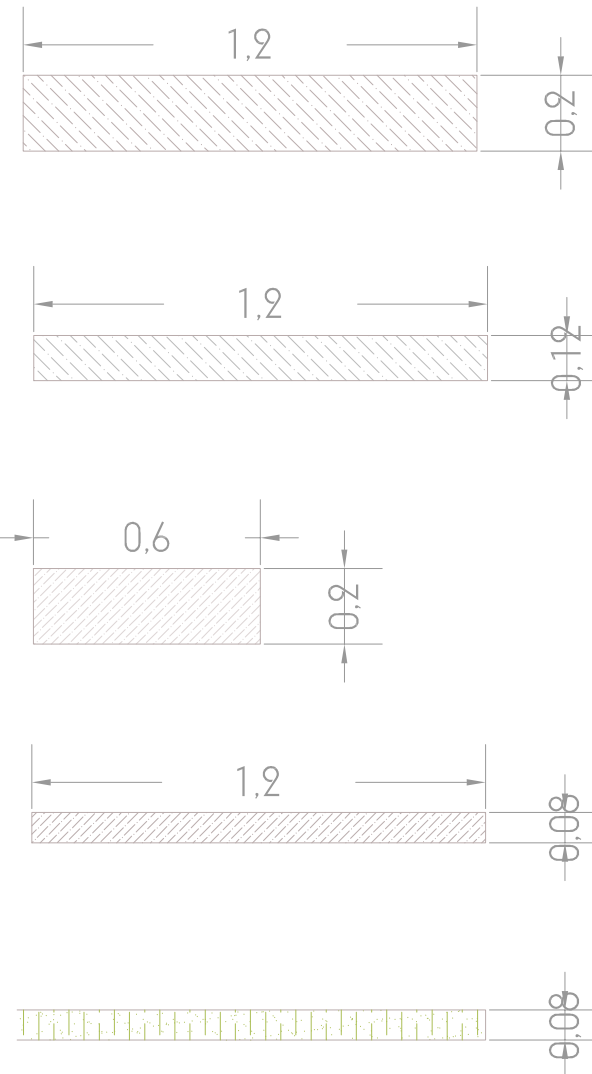
PAVIMENT EXTERIOR 3 PAVIMENT CONTINU DE MORTER, IMPRÈS DE DIBUIX A LÍNIES HORIZONTALS CADA 40 CM

PAVIMENT EXTERIOR 4 PAVIMENT VEGETAL DIVERS

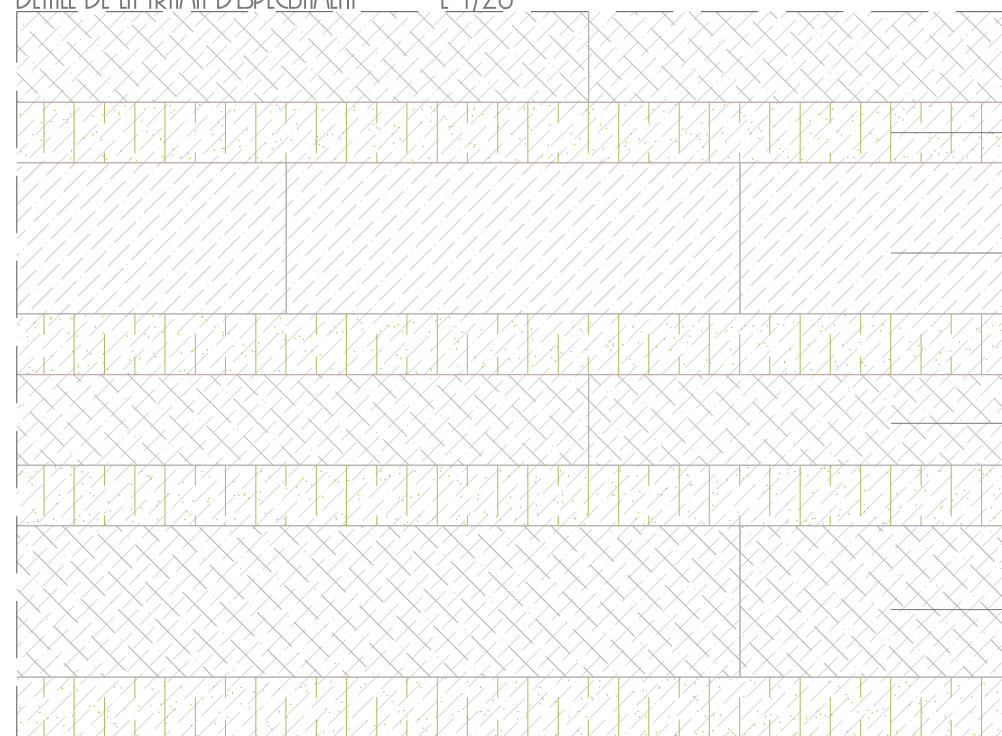
PAVIMENT EXTERIOR 5 TERRA PICONADA I COMPACTADA



TIPUS DE PÉCES UTILITZADES E 1/10



DETALL DE LA TRAMA D'ESPECEJAMENT E 1/20



PAVIMENT EXTERIOR I INTERIOR A LA SALA DE CONFERÈNCIES

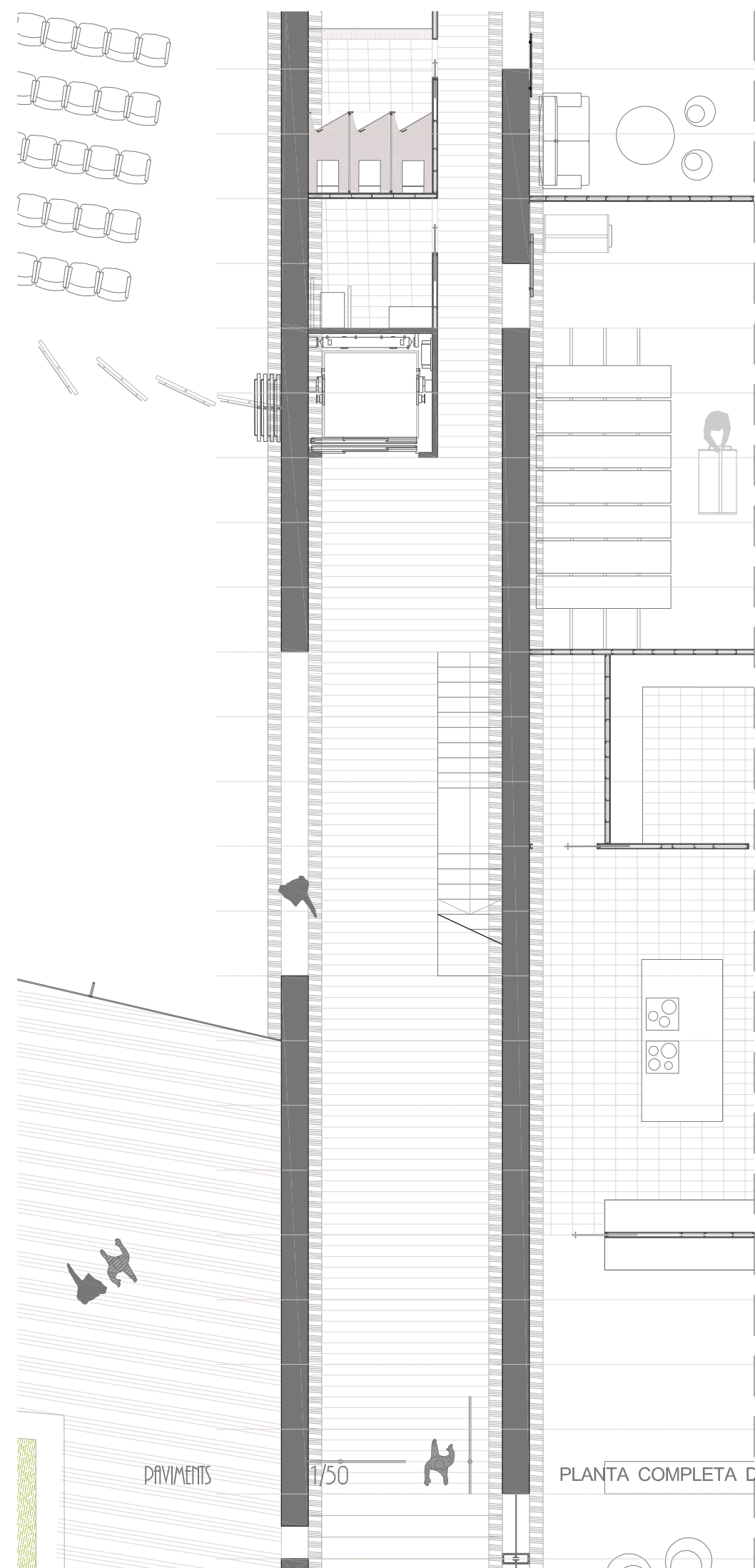
LA PAVIMENTACIÓ MÉS TRASCENDENTAL ÉS LA QUE ABASTA TANT L'ACCÉS A LA PARCEL·LA COM L'INTERIOR DE LA SALA DE CONFERÈNCIES, JA QUE LA IDEA ÉS POTENCIAR EIXE PAS QUE TRAVESSA L'EDIFICI, COM SI BAIX D'UN TROÇ DE BOSC ES TRACTARA. ÉS PER AIXÒ QUE S'HA VOLGUT MANTENIR LA CONTINUITAT ENTRE EL PAVIMENT EXTERIOR I L'INTERIOR EN AQUESTA ZONA, PER TAL DE REFORÇAR LA IDEA DE SEGUIR CAMINANT A L'EXTERIOR PERÒ REBENT UNA CLIMATITZACIÓ I UN SOSTRE.

L'ESPECEJAMENT DEL PAVIMENT S'HA FET EN RELACIÓ A LA IDEA DE CONTINUITAT, TOT I QUE NO PODEM TENIR EXACTAMENT EL MATEIX PAVIMENT DINS QUE FORA, I PER AIXÒ ES GENERA UNA TRANSICIÓ EN L'ORGANITZACIÓ DE LES PÉCES, DE MANERA QUE A L'EXTERIOR, L'ENTRAMAT DE PAVIMENT, CONSTA D'UNES LLOSES FILTRANTS, ACOMPANYADES PER UNS PETITS CALAIXOS D'ON CREIXERÀ LA GESPA. A MESURA QUE ENS APROPEM A L'EDIFICI AQUESTES LLOSES I CALAIXOS COMENÇEN A MENJAR, OFERINT FINALMENT A L'INTERIOR DE L'EDIFICI UN PAVIMENT IMPERMEABLE I LLIS.

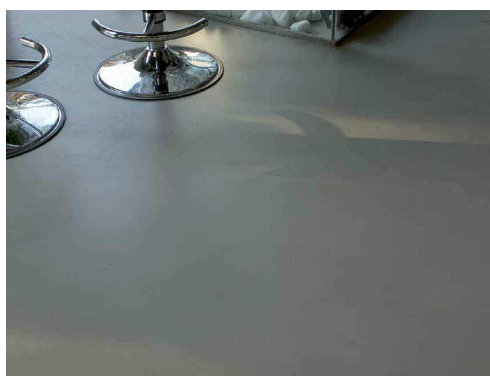
LA IDEA ES QUE NO TOT ALLÒ QUE S'HA DE PAVIMENTAR HA D'IMPERMEABILITZAR-SE NECESSÀRIAMENT. AQUESTA SOLUCIÓ TÉ L'AVANTATGE DE QUE NO REQUEREIX CONSTRUIR UNA OBRA ESPECIAL PER A REDUIR L'ESCORRENTIA, SINÓ QUE N'É SUFICIENT AMB CANVIAR EL TIPUS D'ELEMENTS UTILITZATS.

LA INCLUSIÓ DE LLOSES FILTRANTS I VEGETACIÓ ENTRE LLOSES PERMET QUE L'AIGUA PUGA FILTRAR CAP AL TERRENY I EVITE COLAPSAR, ANEGAR O GENERAR PERILL DE LLISCAMENT, A MÉS DE QUE COL·LABORA A LA EVACUACIÓ DE LES AIGÜES EN DIES DE PLUJA ABUNDANT.





TIPUS DE PÈCES UTILITZADES E 1/10



ZONES HUMIDES

A LES ZONES HUMIDES, COM LA CUINA, ELS BANYS PÚBLICS I PRIVATS, I L'ÀREA DE MANIPULACIÓ DE LÍQUIDS AL LABORATORI, S'HA TRACTAT EL PAVIMENT AMB UNS TAULELLS CERÀMICS, AMB ADDITIUS PROTECTORS FRONT A AGENTS QUÍMICS I PRODUCTES AGRESSIUS DE NETEJA, JA QUE AIXÍ HO REQUEREIXEN AQUEST TIPUS DE SALES.

BANDES DE SERVEI

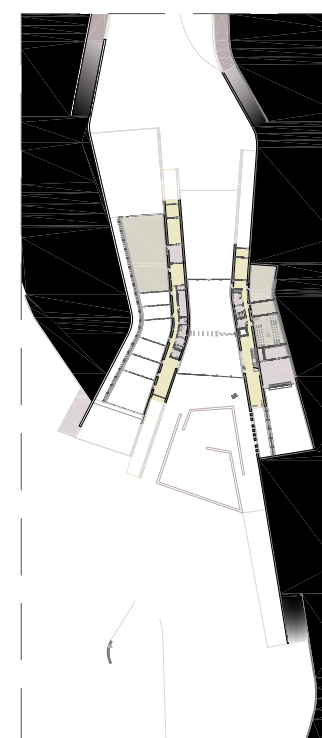
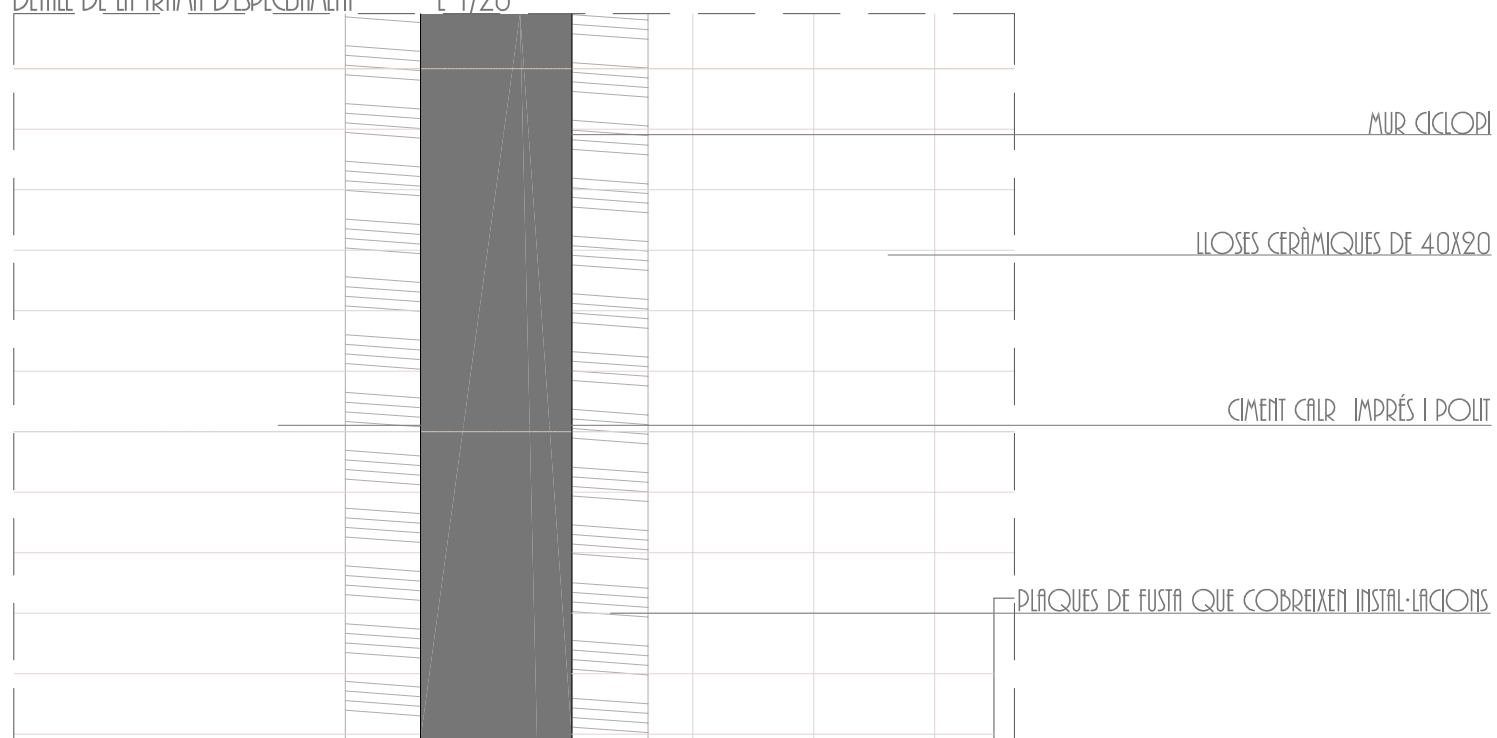
DEL QUE FA A LES BANDES DE SERVEI, S'HA PAVIMENTAT AMB UN PAVIMENT CONTINU, DE MORTER IMPRÉS POLIMÈRIC AMB DIBUIX LÍNIAL, DE RATLLES HORIZONTALS CADA 20 CENTÍMETRES, ORGANITZANT I MODULANT ELS ESPAIS. ES PROCEDIRIA A UN POSTERIOR POLIT DEL CIMENT PER TAL DE DONAR-LI REFLEX I UNA FACILITAT A LA NETEJA DEL MATEIX.

QUAN EL PAVIMENT SURT A L'EXTERIOR, EL DIBUIX SOBRE EL MATEIX PASSA A SER DE 40 CM EN COMPTE DE CADA 20CM. PER TAL D'ESTABLIR UNA DIFERENCIACIÓ.

MAGATZEMS

LA PAVIMENTACIÓ ALS MAGATZEMS ÉS SENZILLA I CONTINUA. S'HA OPTAT PER UN PAVIMENT CONTINU A BASE DE MORTER AUTONIVELLANT I POLIMÈRIC, D'ALTA RESISTÈNCIA I SENSE RETRACCIÓ. AQUEST TIPUS D'ACABAT ENS PERMET REALITZAR UNA NETEJA MILLOR I A L'ESTAR POLIT NO DEIXA QUE LA POLS S'INCORPORI AL SÒL.

DETALL DE LA TRAMA D'ESPECEJAMENT E 1/20



PAVIMENTS

1/50

PLANTA COMPLETA DETALLADA

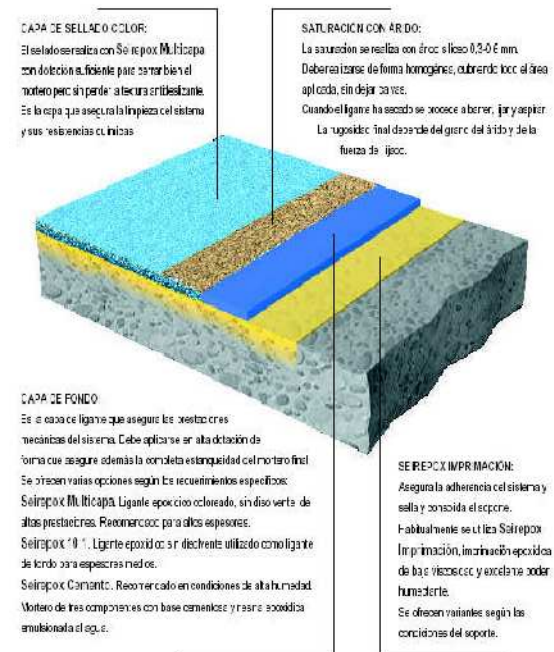
SECCIÓ CONSTRUCTIVA

SECCIÓ DE FAÇANA

AXONOMETRIA CONSTRUCTIVA

DETALLS CONSTRUCTIUS

ESPECEJAMENT PAVIMENT



LA BIBLIOTECA

LA BIBLIOTECA COMPTA AMB UNA PAVIMENTACIÓ CERÀMICA DE GRES D'IMITACIÓ A LA FUSTA (AL PARQUÉ) JA QUE AL TENIR UNA CLIMATITZACIÓ MITJANÇANT SÒL RADINAT/REFRESCANT, NO S'ACONSELLA LA UTILITZACIÓ DE PAVIMENT DE FUSTA NI TARRIMA PELS PROBLEMES DE CONDENSACIONS.

LA ZONA ADMINISTRATIVA

DEL QUE FA A LA ZONA ADMINISTRATIVA, DE DESPATXOS, OFICINES, SALA DE REUNIONS, ETC. S'HA OPTAT PER UNA MATEIXA SOLUCIÓ QUE A LA BIBLIOTECA, UN PAVIMENT AMB PECES CERÀMIQUES QUE IMITEN LA FUSTA.

EL LABORATORI

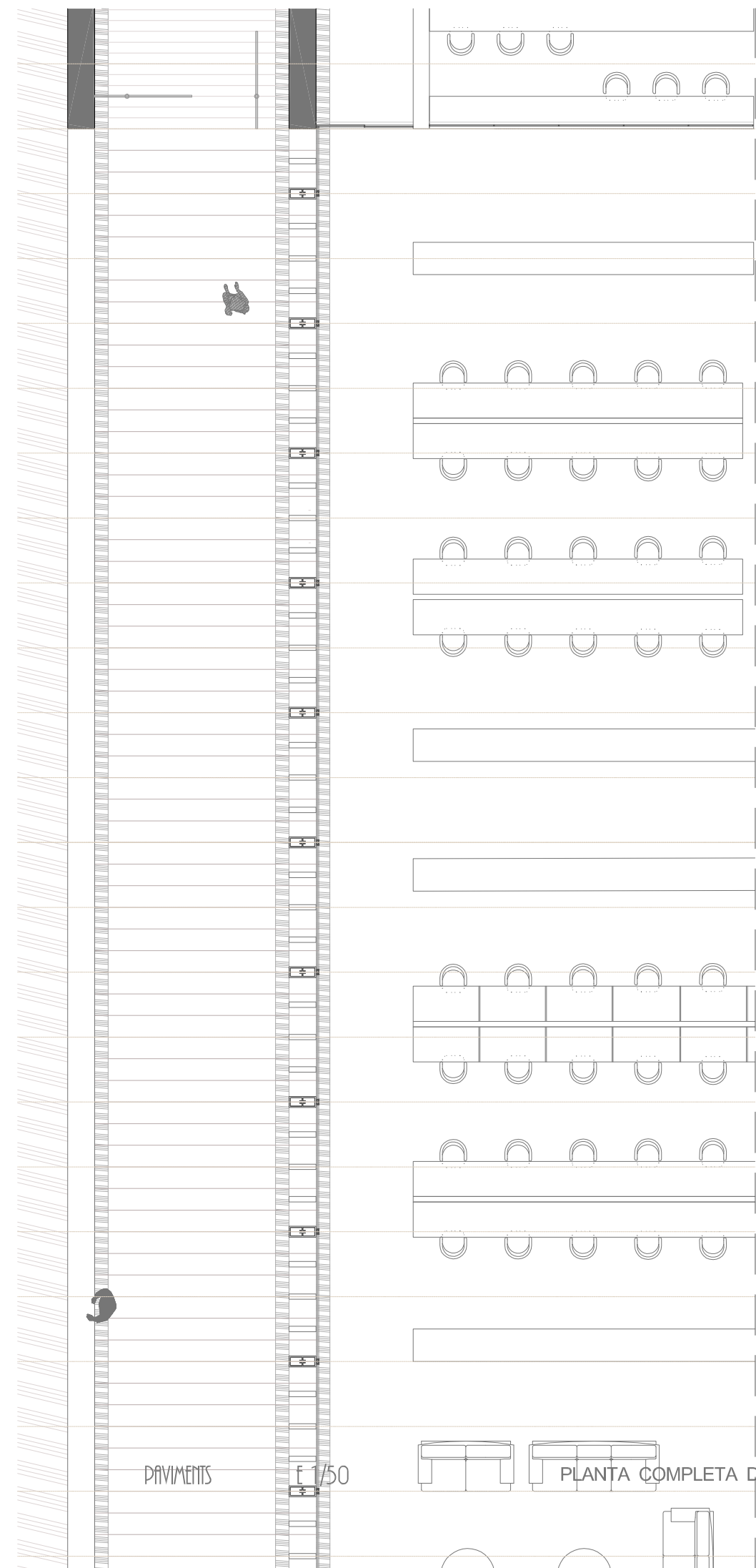
LA PAVIMENTACIÓ AL LABORATORI ÉS ESPECÍFICA I ESPECIAL, JA QUE EL TREBALL QUE ES GENERA EN AQUESTS ESPAIS SOL COMPORTAR LA UTILITZACIÓ DE PRODUCTES ALTAMENT AGRESSIUS QUE PODEN DANYAR ELS MATERIALS. ÉS PER AIXÒ QUE UTILITZAREM UN PAVIMENT CONTINU, A FI D'EVITAR JUNTES I PER TANT, PUNT FRÀGIL DE TRENCAMENT. A MÉS, EL MORTER TINDRÀ UNA ALTA RESISTÈNCIA A LA ABRASSIÓ, DE BONA RESISTÈNCIA A NOMBROSOS AGENTS QUÍMICS, ANTILLISCAMENT, IMPERMEABLE, DE FÀCIL NETEJA I EFICÀÇ JA QUE EL PAVIMENT ÉS HIDRÒFOB I SENSE PORUS.

LA DISPOSICIÓ DELS PAVIMENTS

LA DISPOSICIÓ DELS PAVIMENTS HA ESTAT PENSADA A PARTIR DE LA PRÒPIA ESTRUCTURA DE L'EDIFICI, QUE ÉS EN SI, LA IDEA PRIMOGÈNITA DEL PROJECTE. AIXÍ, ELS MURS, PROPORCIONEN LA DIRECCIÓ I CONTINUITAT DELS PAVIMENTS, DE MANERA QUE, QUAN ENS TROBEM DAVANT UN BUIT AL MUR, ÉS EL PAVIMENT QUI ENS MOSTRA I ENS RECORDA QUE PER ALLÍ HAVIA DE PASSAR EL MUR QUE ESTEM TRAVESSANT. DE LA MATEIXA MANERA, QUAN SORTIM A L'EXTERIOR, PODEM COMPROVAR QUINA HAGUES SIGUT LA TRAJECTORIA DELS MURS SI CONTINUAREM GRÀCIES AL PAVIMENT QUE COMPLETA LA SEUA DIRECCIÓ. ÉS AIXÍ COM S'HA VOLGUT ENFORTIR LA PRESENCIA DELS MURS I LA SEUA POTÈNCIA EN RELACIÓ AL PROJECTE.

PAVIMENT DE CERÀMICA-GRES QUE IMITA A LA FUSTA

PAVIMENT DE TAULELLS CERÀMICS QUE CONTINUA LA TRAJECTORIA DEL MUR





codi tècnic

SEGURETAT ESTRUCTURAL

... la solidesa d'un edifici

El sistema estructural de l'edifici s'ha resolt principalment amb lloses alleugerides i murs de formigó i pedra (murs ciclopis). En la fonamentació s'ha optat per un sistema de llosa armada, com a vas estanc i mur perimetral amb sabates corregudes de formigó armat.

ACCIONS CONSIDERADES AL CÀLCUL

SECCIÓ SE 1 - Accions permanents

En general, i excepte indicació contrària al llarg d'aquest capítol, s'ha adoptat els valors característics per a les càrregues permanents indicades en l'annex C (taules C1 i C5) del CTE DB-SE-AE.

Pes propi

En particular, en aquest cas, es consideren els següents valors més habituals:

CÀRREGUES PERMANENTS MÉS HABITUALS EN ESTRUCTURES D'EDIFICACIÓ

Densitats volumètriques (pesos específics): KN/m³

| | |
|---------------|-------------------------|
| Formigó armat | 25,00 KN/m ³ |
| Acer | 78,50 KN/m ³ |
| Vidre | 25,00 KN/m ³ |
| Pedra | 27,00 KN/m ³ |

Càrregues superficials (pesos propis): KN/m²

| | |
|--|------------------------|
| Pes propi del forjat: | |
| Forjat de llosa alleugerada unidireccional | 8,25 KN/m ² |
| Forjat de llosa alleugerada bidireccional | 9,45 KN/m ² |

| TIPO | CARACTERÍSTICAS | INTEREJE [m] | LUZ L [m] | CANTO H [m] | PESO P [kN/m ²] | COSTE C [EUR/m ²] |
|-------------------------------|---|--------------|---------------|-------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Losa aligerada in situ | Valores posibles | 0.50 - 2.00 | < 20.00 | 0.40 - 1.20 | 5.00 - 15.00 | 100 - 250 |
| UNIDIRECCIONAL | Valores más habituales (recomendables) | 0.60 - 1.20 | 10.00 - 16.00 | 0.50 - 0.80 | 7.00 - 11.00 | 120 - 160 |
| | Es un forjado para grandes luces, con el que se pueden conseguir también grandes voladizos (entre 6 y 8 veces el canto). Sólo resulta rentable si cuenta con un gran canto (recomendable >50cm), para que sea eficaz el aligeramiento. Se necesita apuntalar y se hormigona en dos fases. Lo que aumenta su coste. Se puede usar con vigas de hormigón, planas o de canto, o sin vigas y directamente sobre los soportes de acero u hormigón. | | | H = L / [18 - 22] | P = H * [13 - 15] | C = 50 (ejecución) + H * [130 - 170] |

Càrregues lineals (barandat pesat, façana i mitgeres)KN/m

Les Façanes no computen a l'estimació de càrregues ja que recauen sobre terreny o sobre el mur directe, no generant tensions sobre forjats.

Càrregues puntuals KN

Les càrregues puntuals que pogueren existir, no serien més, que l'ampit, el qual, ja ha computat amb el pes propi del forjat, pel seu valor pràcticament menyspreable.

SECCIÓ SE 2 - Accions variables

Sobrecàrregues d'ús

La sobrecàrrega d'ús és el pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús. Els valors considerats en aquesta estructura es corresponen amb l'indicat en el CTE en la taula 3.1 del DB-SE-AE.

SOBRECÀRREGA D'ÚS SEGONS EL DB-SE-AE article 3.1.1 (taula 3.1)

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

| Categoría de uso | | Subcategorías de uso | | Carga uniforme [kN/m ²] | Carga concentrada [kN] |
|------------------|--|----------------------|---|-------------------------------------|------------------------|
| A | Zonas residenciales | A1 | Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles | 2 | codi tècnic |
| | | A2 | Trasteros | 3 | 2 |
| B | Zonas administrativas | | | 2 | 2 |
| C | Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D) | C1 | Zonas con mesas y sillas | 3 | 4 |
| | | C2 | Zonas con asientos fijos | 4 | 4 |
| | | C3 | Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc. | 5 | 4 |
| | | C4 | Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas | 5 | 7 |
| | | C5 | Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc) | 5 | 4 |
| D | Zonas comerciales | D1 | Locales comerciales | 5 | 4 |
| | | D2 | Supermercados, hipermercados o grandes superficies | 5 | 7 |
| E | Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN) | | | 2 | 20 ⁽¹⁾ |
| F | Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente ⁽²⁾ | | | 1 | 2 |
| G | Cubiertas accesibles únicamente para conservación ⁽³⁾ | G1 ⁽⁷⁾ | Cubiertas con inclinación inferior a 20° | 1 ⁽⁴⁾⁽⁶⁾ | 2 |
| | | | Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) ⁽⁵⁾ | 0,4 ⁽⁴⁾ | 1 |
| | | G2 | Cubiertas con inclinación superior a 40° | 0 | 2 |

| | | |
|----|--|------------------------|
| C | Zones d'accés al públic | |
| C1 | Zones amb taules i cadires | 3,00 KN/m ² |
| C3 | Vestíbul | 5,00 KN/m ² |
| F | Cobertes d'accés sols conservació | |
| G1 | Cobertes amb inclinació inferior a 20° | 1,00 KN/m ² |

S'ha considerat que la sobrecàrrega d'ús del forjat intermedi pertany al subgrup C1 ja que aquest tipus de forjat rep l'ús de biblioteca i aules, per aquest motiu s'ha englobat tot en la mateixa categoria.

Acció del vent

L'acció de vent és, en general, una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, denominada q_e i resulta (segons 3.3.2.1):

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

La localització geogràfica de Baquedano [Navarra] correspon amb la zona C (annex D; velocitat del vent de 29 m/s), pel que s'adopta el valor bàsic de la pressió dinàmica $q_b = 0.52 \text{ KN/m}^2$.



Figura D.1 Valor básico de la velocidad del viento, v_b

Atès que el període de servei per al que es comprova la seguretat d'aquesta estructura és de 50 anys, el coeficient corrector per a la comprovació en servei de l'acció del vent és 1,00, d'acord amb la taula D.1 del annex D.

El coeficient d'exposició en edificis urbans de com a màxim fins a 8 plantes es pot prendre un valor constant i independent de l'altura, de 2.

Tabla D.2 Coeficientes para tipo de entorno

| Grado de aspereza del entorno | Parámetro | | |
|--|-----------|-------|-------|
| | k | L (m) | Z (m) |
| 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 | 0,156 | 0,003 | 1,0 |
| II Terreno rural llano sin obstáculos ni arbolado de importancia | 0,17 | 0,01 | 1,0 |
| III Zona rural accidentada o llana con algunos obstáculos aislados, como árboles o construcciones pequeñas | 0,19 | 0,05 | 2,0 |
| IV Zona urbana en general, industrial o forestal | 0,22 | 0,3 | 5,0 |
| V Centro de negocios de grandes ciudades, con profusión de edificios en altura | 0,24 | 1,0 | 10,0 |

Però al ser un edifici de baixa altura i amb grans pantalles de formigó i pedra estructural l'acció del vent es pot considerar menyspreable.

Acció de la neu

L'acció de la neu es considera com una càrrega vertical per unitat de superfície en projecció horitzontal de les superfícies de coberta, d'acord amb la següent expressió (3.5.1.2):

$$q_n = \mu \cdot s_k$$

La càrrega de neu sobre un terreny horitzontal s_k s'obté de la taula 3.7 (3.5.2.1), per la localització geogràfica de Baquedano, de manera que resulta un valor per $s_k = 0.6 \text{ kN/m}^2$.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

Tabla E.2 Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

| Altitud (m) | Zona de clima invernal, (según figura E.2) | | | | | | |
|-------------|--|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 0 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| 200 | 0,5 | 0,5 | 0,2 | 0,2 | 0,3 | 0,2 | 0,2 |
| 400 | 0,6 | 0,6 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 0,2 | 0,2 |
| 500 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,3 | 0,2 |
| 600 | 0,9 | 0,9 | 0,3 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,2 |
| 700 | 1,0 | 1,0 | 0,4 | 0,6 | 0,6 | 0,5 | 0,2 |
| 800 | 1,2 | 1,1 | 0,5 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,2 |
| 900 | 1,4 | 1,3 | 0,6 | 1,0 | 0,8 | 0,9 | 0,2 |
| 1.000 | 1,7 | 1,5 | 0,7 | 1,2 | 0,9 | 1,2 | 0,2 |
| 1.200 | 2,3 | 2,0 | 1,1 | 1,9 | 1,3 | 2,0 | 0,2 |
| 1.400 | 3,2 | 2,6 | 1,7 | 3,0 | 1,8 | 3,3 | 0,2 |
| 1.600 | 4,3 | 3,5 | 2,6 | 4,6 | 2,5 | 5,5 | 0,2 |
| 1.800 | - | 4,6 | 4,0 | - | - | 9,3 | 0,2 |
| 2.200 | - | 8,0 | - | - | - | - | - |

En conseqüència, la sobrecàrrega de neu a considerar en les cobertes d'aquesta estructura és de $q_n = 0,90 \text{ KN/m}^2$.

Accions pròpies del procés de construcció

Es considera el procés de construcció, pel que fa a l'estructura, el temps durant el qual aquesta no ha aconseguit els 28 dies d'edat en tots els seus elements, moment en què s'assolirà la resistència prevista en el càlcul.

Durant aquest procés s'ha de tenir especialment en compte el que especifica el plec de condicions tècniques particulars al respecte.

Les accions considerades per a la comprovació dels estats límits últims durant el procés de construcció són les corresponents al pes propi del forjat més les derivades del procés de cindri i descintrar.

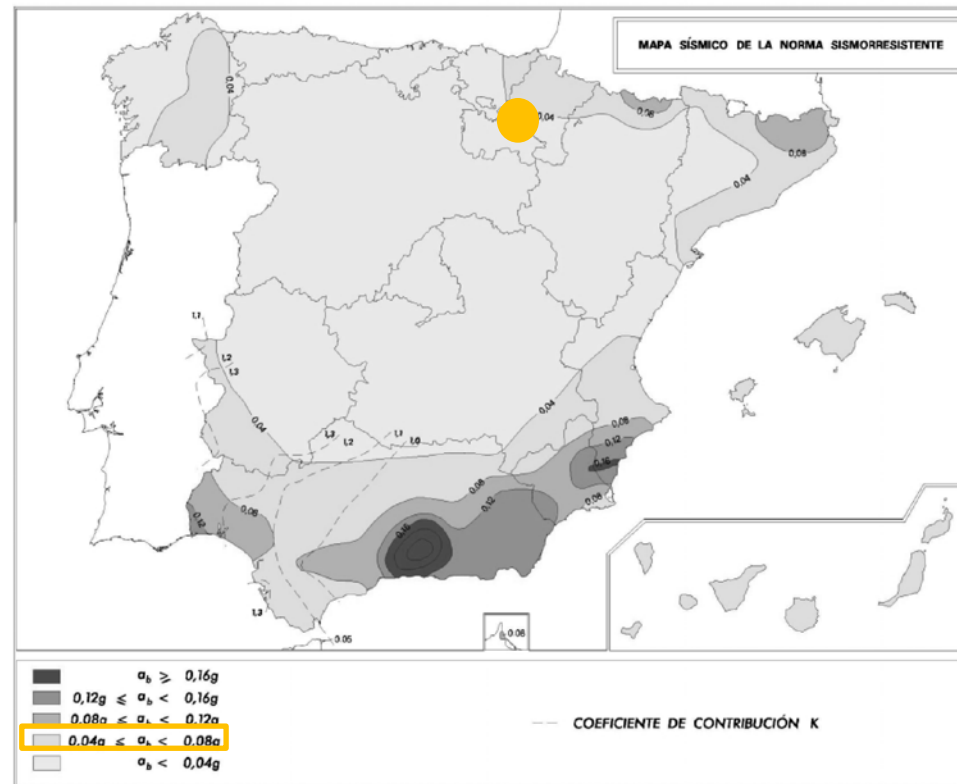
Accions tèrmiques i reològiques

Sobre la base del CTE-SE-AE, no és preceptiu l'estudi d'accions tèrmiques ni reològiques en l'estructura d'aquest projecte.

SECCIÓ SE 3 - Accions accidentals

Accions sísmiques

D'acord amb la norma NCSE-02, tant per la ubicació de la edificació a Baquedano amb una acceleració sísmica $a \leq 0,04 \text{ g}$, com les seves característiques estructurals no és preceptiva l'aplicació de l'acció sísmica.



Normativa Considerada

- CTE-SE. Seguretat estructural
- ES 1: Resistència i estabilitat
- SE 2: Aptitud al servei
- DB: CTE-SE-AE. Accions.
- DB: CTE-SE-C Seguretat estructural Fonaments
- NCSE-02. Norma de Construcció sismo-resistent.
- EHE. Instrucció de formigó estructural
- EFHE. Forjats

Durabilitat

Condicions ambientals

Es considera un ambient d'exposició IIa per a fonamentació i estructura.

S'ha tingut en compte a l'hora de l'elecció de l'ambient, l'exterior exposat a pluges importants, també en forma de neu, i l'existència d'elements soterrats al terreny. Per això i tenint en compte que no és aconsellable la consideració d'ambients diferenciats entre els diferents elements estructurals que portaria a geometries diferents poc recomanables tècnica i constructivament, es considera adequat i suficient la consideració de l'ambient IIa.

Tabla 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

| CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN | | | | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|-----------------------------|---------------|-------------|---|--|---|
| Clase | Subclase | Designación | Tipo de proceso | | |
| Normal | no agresiva | I | Ninguno | - interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa | - elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie |
| | Humedad alta | IIa | corrosión de origen diferente de los cloruros | - interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos | - elementos estructurales en sótanos no ventilados - cimentaciones - estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600mm - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubierta no protegida |
| | Humedad media | IIb | corrosión de origen diferente de los cloruros | - exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm | - elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm |

Medis considerats

L'estructura es dissenya per suportar al llarg de la seva vida útil les condicions físiques i químiques a les que estarà exposada.

S'ha evitat tant com sigui possible el contacte directe de l'aigua amb elements estructurals es preveu trencaigües en tots els elements a la intempèrie i facilitant l'evacuació ràpida de l'aigua que pugui acumular.

Els recobriments mínims segons la classe exposició, d'acord amb la taula 37.2.4 de l'EHE, es fixen en: ambient IIa: 2,5 cm

Els recobriments nominals segons la classe exposició es fixen en: ambient IIa: 3,5 cm

En peces formigonades contra el terreny, el recobriment mínim serà de 70mm, llevat que s'hagi preparat el terreny i disposat un formigó de neteja, en què s'ha d'aplicar l'anterior.

codi tècnic

Donada la importància de la qualitat del formigó en els aspectes de durabilitat, es preveu realitzar el corresponent control de qualitat del mateix, que es desenvolupa en un apartat independent així com la utilització de separadors, dosificacions i curats d'acord amb el plec de condicions tècniques particulars en compliment del que especifica cat en els capítols corresponents de l'EHE.

En particular es garantirà, com s'especifica en la taula 37.3.2.a de l'EHE:

- Contingut mínim de ciment: ambient IIa 275 kg / m³
- Relació aigua / ciment ambient IIa: 0,60

CONTROL DE QUALITAT

Control dels components del formigó

Es preveu la utilització de formigó fabricat en central en possessió dels distintius i controls referits a l'EHE de manera que no sigui necessari el control de recepció d'obra dels materials components.

Control de la qualitat del formigó

El control del formigó es basarà en els aspectes següents sense perjudici del que estipula l'EHE i en el Plec de condicions tècniques particulars:

Consistència

S'ha de determinar el valor de la consistència mitjançant el con d'Abrams d'acord amb el que estipula a la EHE. La consistència prevista per al formigó és plàstica (3-5).

Resistència

Es realitzaran assaigs de control del formigó adoptant la Modalitat 3 de control estadístic d'acord amb el que estipula la EHE. El control es realitzarà d'acord amb el que especifica publicat a la FITXA EHE.

Durabilitat

Es duran a terme els assaigs corresponents per determinar la profunditat de penetració d'aigua d'acord amb el que especifica l'EHE, llevat que es presenti per part dels fabricants documentació eximent. En tot cas les fulles de subministrament d'incloure la relació aigua / ciment i continguts de ciment expressats en l'apartat de Durabilitat.

Control de la qualitat de l'acer

Es preveu un nivell de control Normal per a l'acer consistent en:

- Comprovació de secció equivalent.
- Característiques geomètriques de les corrugues.
- Assaig de doblat-desdoblament.
- Comprovació del límit elàstic, càrrega de ruptura i allargament.
- Soldabilitat.

CONTROL DE L'EXECUCIÓ

S'adopta un nivell de control Normal per a això es presenta el següent Pla d'actuació d'acord amb l'EHE:

- Comprovacions generals per a tot tipus d'obres.
- Comprovacions específiques per a forjats d'edificació.
- Comprovacions específiques de prefabricació

SEGURETAT EN CAS D'INCENDI

... control de les situacions de risc

SECCIÓ SI 1 Propagació interior

SECTORS D'INCENDI

Segons el DB-SI, s'han de separar com a sectors d'incendis diferents tot establiment, l'ús previst del qual siga diferent i subsidiari de l'ús principal. Amés indica la superfície màxima de cada sector segons l'ús.

Per a ús administratiu com per a pública concurrència són 2500 m², superfície no superada pel total de l'edifici (2190 m²); motiu pel qual, l'edifici constituirà un únic sector

Al ser un únic sector d'incendi, no cal considerar la resistència al foc dels elements constructius que limiten els sectors.

LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIALS

A l'edifici tenim sis zones de risc especial, tres quartos elèctrics, dues sales de màquines de climatització (geotèrmica), la sala per a conferenciants i l'arxiu.

Els vestuaris tenen una superfície útil de 14 m², el quarto del fem 4,9 m², i la cuina té una potència instal·lada inferior als 20 kW; per tant no constitueixen cap zona de risc especial.

Tabla 2.1 Clasificación de los locales y zonas de riesgo especial integrados en edificios

| Uso previsto del edificio o establecimiento - Uso del local o zona | Tamaño del local o zona S = superficie construida V = volumen construido | | |
|--|--|--------------------------|----------------------|
| | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
| En cualquier edificio o establecimiento: | | | |
| - Talleres de mantenimiento, almacenes de elementos combustibles (p. e.: mobiliario, lencería, limpieza, etc.) archivos de documentos, depósitos de libros, etc. | 100<V≤200 m ³ | 200<V≤400 m ³ | V>400 m ³ |
| - Almacén de residuos | 5<S≤15 m ² | 15<S≤30 m ² | S>30 m ² |
| - Cocinas según potencia instalada P ⁽¹⁾⁽²⁾ | 20<P≤30 kW | 30<P≤50 kW | P>50 kW |
| - Lavanderías. Vestuarios de personal. Camerinos ⁽³⁾ | 20<S≤100 m ² | 100<S≤200 m ² | S>200 m ² |
| - Salas de máquinas de instalaciones de climatización (según Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE, aprobado por RD 1027/2007, de 20 de julio, BOE 2007/08/29) | En todo caso | | |
| - Local de contadores de electricidad y de cuadros generales de distribución | En todo caso | | |
| - Centro de transformación | | | |
| - aparatos con aislamiento dieléctrico seco o líquido con punto de inflamación mayor que 300°C | En todo caso | | |

L'arxiu de la biblioteca té un volum de 180m², per tant, segons la taula 2.1 es tracta de risc baix. La sala per a conferenciants té una superfície de 23,6m², per tant també és un local de risc especial baix. Així mateix, i d'acord amb la citada taula, tant els quartos elèctrics com les sales de màquines de climatització són locals de risc baix, independentment del volum, la superfície o la potència instal·lada.

Al ser totes les zones d'un risc especial baix, totes han de complir: resistència al foc de l'estructura portant R90, resistència al foc de parets i sostre EI 90, no necessiten vestíbul d'independència, les portes tindran una resistència EI2 45-C5 i un recorregut màxim fins eixir del local de 25m; com figura a la taula 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las zonas de riesgo especial integradas en edificios⁽¹⁾

| Característica | Riesgo bajo | Riesgo medio | Riesgo alto |
|--|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Resistencia al fuego de la estructura portante ⁽²⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| Resistencia al fuego de las paredes y techos ⁽³⁾ que separan la zona del resto del edificio ⁽²⁾⁽⁴⁾ | EI 90 | EI 120 | EI 180 |
| Vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio | - | Si | Si |
| Puertas de comunicación con el resto del edificio | EI2 45-C5 | 2 x EI2 30-C5 | 2 x EI2 45-C5 |
| Máximo recorrido hasta alguna salida del local ⁽⁵⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ | ≤ 25 m ⁽⁶⁾ |

codi tècnic

PAS D'INSTAL·LACIONS A TRAVÉS D'ELEMENTS DE COMPARTIMENTACIÓ D'INCENDIS

Les instal·lacions que travessen la compartimentació contra incendis, quan el forat té una superfície major que 50cm² (conductes de ventilació i tubs d'aigües residuals) es troben dins d'elements passant amb la mateixa resistència al foc que l'element que travessen.

RESISTÈNCIA AL FOC D'ELEMENTS CONSTRUCTIUS, DECORATIUS I MOBILIARI

D'acord amb la Taula 4.1, la reacció al foc dels elements constructius de l'edifici serà C-s2,d0 per a sostres i parets, i E_{FL}-s1 per a sòls; exceptuant la dels espais ocults no estancs, que serà B-s3,d0 per a sostres i parets, i B_{FL}-s2 per a sòls; i la dels zones de risc especial baixa, que serà B-s1,d0 per a sostres i parets, i B_{FL}-s1 per a sòls.

Tabla 4.1 Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos

| Situación del elemento | Revestimientos ⁽¹⁾ | |
|--|---------------------------------------|------------------------------------|
| | De techos y paredes ⁽²⁾⁽³⁾ | De suelos ⁽²⁾ |
| Zonas ocupables ⁽⁴⁾ | C-s2,d0 | E _{FL} |
| Pasillos y escaleras protegidos | B-s1,d0 | C _{FL} -s1 |
| Aparcamientos y recintos de riesgo especial ⁽⁵⁾ | B-s1,d0 | B _{FL} -s1 |
| Espacios ocultos no estancos, tales como patinillos, falsos techos y suelos elevados (excepto los existentes dentro de las viviendas) etc. o que siendo estancos, contengan instalaciones susceptibles de iniciar o de propagar un incendio. | B-s3,d0 | B _{FL} -s2 ⁽⁶⁾ |

SECCIÓ SI 2: Propagació exterior

MITGERES I FAÇANES

Com que es tracta d'un edifici exempt, i no té mitgeres, no és aplicable l'apartat referit a les parets mitgeres.

Com que sols hi ha un únic sector d'incendi, i no existeix cap zona de risc especial alt, ni tampoc cap escala protegida o corredor protegit, no s'ha de tindre s'ha d'aplicar l'apartat de propagació exterior horitzontal, ni vertical

Els materials que ocupen més del 10% de la superfície exterior de la façana (la pedra i el vidre) són, com a mínim B-s3,d2, fins a una altura mínima de 3,5 metres.

COBERTES

Com que es tracta d'un edifici exempt, amb un únic sector d'incendis, sense cap zona de risc especial alt, no és aplicable els apartats referits a la propagació a través de les cobertes, o entre coberta i façana.

Com que no existeix cap zona de la coberta que estiga a menys de 5 metres d'una façana amb un material d'una resistència al foc menor de EI 60, tampoc s'ha de tindre en compte el punt referit a açò

SECCIÓ SI 3: Evacuació d'ocupants

COMPATIBILITAT DELS ELEMENTS D'EVACUACIÓ

Com que és tracta d'un edifici amb un ús previst únicament administratiu, no cal disposar eixides d'ús habitual ni recorreguts fins l'espai exterior segur en elements independents.

CÀLCUL DE L'OCUPACIÓ

Per calcular l'ocupació s'han de prendre els valors de densitat d'ocupació que s'indiquen en la taula 2.1 en funció de la superfície útil de cada zona.

Planta Baixa

| Usos | Superfície (m ²) | Ràtio (m ² /pers.) | Ocupació (pers.) |
|---------------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Administratiu: oficines (laboratoris) | 140 | 10 | 14 |
| Administratiu: oficines (s. becaris) | 60 | 10 | 6 |
| Administratiu: oficines (4 despatxos) | 140 | 10 | 14 |
| Administratiu: oficines (s. reunions) | 47 | 10 | 5 |
| Administratiu: oficines (secretaria) | 97 | 10 | 10 |

| | | | |
|---|------------|--------------|-----|
| Administratiu: oficines (corredor) | 69 | 10 | 7 |
| Administratiu: vestíbul (hall) | 160 | 2 | 80 |
| Administratiu: vestíbul (corredor) | 80 | 2 | 40 |
| Espectadors asseguts (s. conferències) | 117 seient | 1 p. /seient | 117 |
| Zones de servei cafeteria | 87,8 | 10 | 9 |
| Zona de públic cafeteria | 130 | 1,5 | 87 |
| Arxius, magatzems (de cuina, de fem, de biblioteca i general) | 149,2 | 40 | 4 |
| Lavabos i vestuaris | 77 | 3 | 26 |
| Zones d'instal·lacions, manteniment, i neteja (pb) | 67,7 | Nul·la | 0 |
| TOTAL | | | 410 |

Planta primera

| Usos | Superfície (m ²) | Ràtio (m ² /pers.) | Ocupació (pers.) |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Administratiu: oficines (z. descans) | 80 | 10 | 8 |
| Administratiu: oficines (atenció biblio.) | 14 | 10 | 2 |
| Administratiu: vestíbul (corredor) | 68 | 2 | 34 |
| Administratiu: vestíbul (distribuïdor) | 12 | 2 | 6 |
| Docent: aules (4 Seminari) | 176 | 1,5 | 118 |
| Biblioteca | 365 | 2 | 183 |
| Lavabos (pb) | 20 | 3 | 7 |
| Zones d'instal·lacions, manteniment, i neteja (pb) | 29,2 | Nul·la | 0 |
| TOTAL | | | 442 |

L'ocupació total de l'edifici es de 2437,18, per tant, l'ocupació total del Centre d'Arts Escèniques seria de 2437 persones.

NOMBRE DE SORTIDES I LONGITUD DELS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

A la taula 3.1 s'indica el nombre de sortides que ha d'haver en cada cas, com a mínim, així com la longitud dels recorreguts d'evacuació fins a elles.

En el nostre cas, el docent i la biblioteca serien edificis de poca concurrència pel que disposarien d'una única sortida per planta:

- L'ocupació no excedeix de 100 persones.

- La longitud dels recorreguts d'evacuació fins a una sortida de planta no excedeixen de 25m.

En el cas de la zona del teatre i sala escènica, per ser edifici de major concurrència, disposarà de més d'una sortida per planta:

- La longitud dels recorreguts d'evacuació fins alguna sortida de planta no excedeix de 50 m
- La longitud dels recorreguts d'evacuació des del seu origen fins a arribar a algun punt des del qual hi hagi almenys dos recorreguts alternatius no excedeix de 25 m.

DIMENSIONAT DELS MITJANS D'EVACUACIÓ

Per al dimensionat de les sortides, corredors i escales, s'utilitzarà el criteri d'assignació d'ocupants ressenyat en l'article 4.1 de la secció 3 del DB-SI:

El dimensionat es realitza considerant inutilitzada una eixida de planta, considerant la hipòtesi més desfavorable.

Ala oest

| Mitjans | Evacuació màxima | Dimensionat | Ample mínim | Ample projecte (m) |
|-----------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|
| Portes interiors | 14 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 1,2 |
| Portes del laboratori | 54 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 1,2 i 1,5 |
| Pas (cap al vestíbul) | 68 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 2,4 |
| Corredor | 68 | $A \geq P / 200 \geq 1 \text{ m}$ | 1 m | 1,2 |

Planta primera

| Mitjans | Evacuació màxima | Dimensionat | Ample mínim | Ample projecte (m) |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|
| Portes interiors | 36 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 1,2 |
| Porta ext. (biblioteca) | 183 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,92 m | 1,2 |
| Pas (biblioteca-z. descans) | 185 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,93 m | 0,95 |
| Pas (z. descans-corredor) | 191 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,96 m | 2,4 |
| Corredor (fins escales) | 129 | $A \geq P / 200 \geq 1 \text{ m}$ | 1 m | 1,2 |
| Porta ext. (corredor) | 358 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 1,79 m | 2,3 |
| Escales no protegides | 129 | $A \geq P / 160 \geq 1 \text{ m}$ | 1 m | 1,5 |

Ala est, planta baixa

| Mitjans | Evacuació màxima | Dimensionat | Ample mínim | Ample projecte (m) |
|-----------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|
| Portes interiors | 8 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 1,2 |
| Porta ext. (corredor) | 188 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,94 m | 2,3 |
| Porta cafeteria | 96 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,8 m | 1,1 |
| Pas (cap al vestíbul) | 188 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 0,94 m | 6 |
| Passos ext. (corredor ext.) | 284 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 1,42 m | 2 x 1,2 |
| Corredor (fins escales) | 129 | $A \geq P / 200 \geq 1 \text{ m}$ | 1 m | 1,2 |

Espai central

| Mitjans | Evacuació màxima | Dimensionat | Ample mínim | Ample projecte (m) |
|-------------------------|------------------|-------------------------------------|-------------|--------------------|
| Portes exteriors | 385 | $A \geq P / 200 \geq 0,8 \text{ m}$ | 1,95 m | 2,1 |
| Pas entre seients | - | $A \geq 30 \text{ cm}$ | 0,3 m | 0,5 |
| Corredors (conferència) | 117 | $A \geq P / 200 \geq 1 \text{ m}$ | 1 m | 1,5 |

codi tècnic

DIMENSIONAMENT DE SORTIDES DE PLANTA

Es considera sortida de planta:

- sortida de recinte, que és una porta o un pas que condueix, bé directament, o bé a través d'altres recintes, cap a una sortida de planta i, en últim terme, cap a una de l'edifici.
- sortida de planta, que és algun dels elements següents:
 - l'arrencada d'una escala oberta que condueix a una planta de sortida de l'edifici, sempre que no tinga un ull o forat central amb una àrea en planta més gran que 1,3 m².

- una porta que dona accés des d'un sector a un altre situat a la mateixa planta, sempre que en el primer sector hi hagi almenys una altra sortida de planta de les descrites en els paràgrafs anteriors o bé una altra porta de pas a un altre sector i es pugui, a partir de cada una d'elles, abandonar l'edifici de manera que els recorreguts no conflueixin en un mateix sector, excepte quan aquesta amb fluència tingui lloc en un sector que presenti un risc d'incendi molt reduït, que estigui situat a la planta de sortida de l'edifici i que compleixi les condicions que estableix l'article 10.1.d), a més, cada un dels espais a què s'accedeix des de les portes de pas a un altre sector té una superfície equivalent a 0,50 m² per persona assignada en l'evacuació a la seva porta corresponent i només podran considerar els punts situats a menys de 30 m de recorregut d'evacuació des de la porta considerada.

c) Sortida d'edifici

PROTECCIÓ DE LES ESCALES

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

| Uso previsto ⁽¹⁾ | Condiciones según tipo de protección de la escalera | | |
|--|---|------------------------------|-------------------------|
| | No protegida | Protegida ⁽²⁾ | Especialmente protegida |
| Escaleras para evacuación descendente | | | |
| Residencial Vivienda | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m | |
| Administrativo, Docente, | $h \leq 14$ m | $h \leq 28$ m | |
| Comercial, Pública Concu- rrencia | $h \leq 10$ m | $h \leq 20$ m | |
| Residencial Público | Baja más una | $h \leq 28$ m ⁽³⁾ | Se admite en todo caso |
| Hospitalario | | | |
| zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo | No se admite | $h \leq 14$ m | |
| otras zonas | $h \leq 10$ m | $h \leq 20$ m | |
| Aparcamiento | No se admite | No se admite | |
| Escaleras para evacuación ascendente | | | |
| Uso Aparcamiento | No se admite | No se admite | |
| Otro uso: | $h \leq 2,80$ m | Se admite en todo caso | Se admite en todo caso |
| | $2,80 < h \leq 6,00$ m | $P \leq 100$ personas | |
| | $h > 6,00$ m | No se admite | |

Com que es tracta d'un edifici administratiu de menys de 14 metres d'altura d'evacuació, no cal disposar d'escapes protegides. Per tant, l'escala serà no protegida.

PORTES SITUADES ALS RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

Totes les portes d'eixida de l'edifici haurien d'obrir en el sentit d'evacuació, ja que estan previstes per a l'evacuació de més de 50 persones. D'aquest criteri queden excloses les portes automàtiques.

També obriran en el sentit de l'evacuació les portes de la cafeteria i de la biblioteca, ja que son portes de recintes amb més de 50 ocupants.

Les portes automàtiques corredores per a persones disposaran d'un sistema que en cas de manca de subministre elèctric o en cas de senyal d'emergència, excepte en posició de tancament segur, compliran la següent condició:

que obra i mantinga la porta oberta o be permeti la seua apertura abatible en el sentit de l'evacuació mitjançant una simple empenta amb una força total que no excedisca de 220 N. La opció d'obertura abatible no s'admet quan la porta estiga situada en un itinerari accessible segons el DB SUA.

SENYALITZACIÓ DELS MITJANS D'EVACUACIÓ

S'utilitzaran els senyals d'evacuació definides en la norma UNE 23034:1988, d'acord amb els següents criteris:

- Les eixides de recinte, planta o edifici tindran un senyal amb el rètol "SALIDA", excepte quan es tracte de eixides de recintes amb una superfície no major de 50 m², siga fàcilment visible des de tot punt del recinte i els ocupants estiguen familiaritzats amb l'edifici.
- El senyal amb el rètol "SALIDA DE EMERGENCIA" deu utilitzar-se en tota eixida prevista per a us exclusiu en cas d'emergència.
- Es disposaran senyals indicatius de direcció dels recorreguts visibles des de tot origen d'evacuació des del que no es perceben directament les sortides o els seus senyals, i en particular enfront de tota sortida de recinte amb una ocupació de més de 100 persones que accedisca lateralment a un corredor.
- Als punts dels recorreguts d'evacuació on existeixen alternatives que puguen portar a error, també es disposaran els senyals abans citats, per tal d'indicar clarament l'alternativa correcta.
- En aquests recorreguts, junt a les portes que puguen portar a error i que no siguin sortida, es disposarà el senyal amb el rètol "SIN SALIDA", a un lloc fàcilment visible, però mai sobre les fulles de les portes.
- Els itineraris accessibles per a persones amb discapacitat, es senyalitzaran amb els senyals esmentats anteriorment, acompanyats del SIA (símbol internacional d'accessibilitat per a la mobilitat)

Aquests senyals seran visibles inclòs en cas de manca de subministre de llum normal. En aquest cas seran senyals fotoluminiscents.

CONTROL DE FUM D'INCENDI

Al tractar-se d'un edifici administratiu, no cal instal·lar cap sistema de control del fum d'incendi.

EVACUACIÓ DE LES PERSONES AMB DISCAPACITAT

Com que totes les plantes de l'edifici compten amb sortides de l'edifici accessibles, no cal disposar de sortides de planta accessibles a un altre sector ni a una zona de refugi. Amés, tots els recorreguts a cada planta son accessibles, i totes les sortides de l'edifici són accessibles.

SECCIÓ SI 4 Instal·lacions de protecció contra incendis

DOTACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

L'edifici disposa dels equips i instal·lacions de protecció contra incendis que s'indiquen a la taula 1.1. També s'indiquen a la citada taula, els equips i instal·lacions necessaris als locals de risc especial.

Aquests equips i instal·lacions són: extintors portàtils a 15 metres de recorregut en planat des de qualsevol origen d'evacuació. Amés com que la superfície construïda supera els 2000 m², hi haurà una boca d'incendi equipada, i un sistema d'alarma activat per polsador.

Com que les zones de risc especial són de risc baix, cadascuna d'elles ha d'estar equipada amb un extintor portàtil.

Els mitjans de protecció contra incendi d'utilització manual, estaran senyalitzats amb senyals fotoluminiscents definits a la norma UNE 23033-1, les dimensions dels quals seràn:

- 210 x 210 mm per a una distància d'observació menor que 10 m.
- 420 x 420 mm per a una distància d'observació entre 10 i 20 m.
- 594 x 594 mm per a una distància d'observació entre 20 i 30 m.

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

| Uso previsto del edificio o establecimiento | Condiciones |
|---|---|
| Instalación | |
| En general | |
| Extintores portátiles | Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i> . - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 ⁽¹⁾ de este DB. |
| Bocas de incendio equipadas | En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾ |
| Ascensor de emergencia | En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m |
| Hidrantas exteriores | Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾ |
| Instalación automática de extinción | Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de uso Pública Concurrencia y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente. |
| Administrativo | |
| Bocas de incendio equipadas | Si la superficie construida excede de 2.000 m ² . ⁽⁷⁾ |
| Columna seca ⁽⁵⁾ | Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m. |
| Sistema de alarma ⁽⁶⁾ | Si la superficie construida excede de 1.000 m ² . |
| Sistema de detección de incendio | Si la superficie construida excede de 2.000 m ² , detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 de este DB. Si excede de 5.000 m ² , en todo el edificio. |
| Hidrantas exteriores | Uno si la superficie total construida está comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . Uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾ |
| Pública concurrencia | |
| Bocas de incendio equipadas | Si la superficie construida excede de 500 m ² . ⁽⁷⁾ |
| Columna seca ⁽⁵⁾ | Si la <i>altura de evacuación</i> excede de 24 m. |
| Sistema de alarma ⁽⁶⁾ | Si la ocupación excede de 500 personas. El sistema debe ser apto para emitir mensajes por megafonía. |
| Sistema de detección de incendio | Si la superficie construida excede de 1000 m ² . ⁽⁸⁾ |
| Hidrantas exteriores | En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 500 y 10.000 m ² y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000 m ² . ⁽³⁾ |

codi tècnic

SECCIÓ SI 5 Intervenció dels bombers

CONDICIONS D'APROXIMACIÓ I ENTORN

El projecte compleix amb les condicions d'aproximació i entono, així com d'accessibilitat per façana que estableix l'DBSI 5 del Codi Tècnic de l'Edificació.

5.1.1 Aproximació als edificis

Els vials d'aproximació a l'edifici compleixen el següent:

- Amplada mínima lliure > 3.50 m.
- Alçada mínima lliure o gàlib > 4.50 m.
- Capacitat portant del vial > 20 KN/m².

5.5.2 Entorn dels edificis

L'alçada d'evacuació de l'edifici és superior a 9m, per tant s'han de complir les següents condicions:

- Amplada mínima lliure 5 m.
- La separació màxima del vehicle a l'edifici és inferior a 23 m.
- La distància màxima fins accessos a l'edifici necessaris per poder arribar fins totes les seves zones és inferior a 30m.
- El pendent és inferior al 10%.
- L'espai de maniobra es manté lliure de mobiliari urbà, arbrat, jardins, fites o altres obstacles.

El vial d'aproximació tindrà una amplada mínima de 3,5 metres, una altura lliure mínima de 4,5 metres, i una capacitat portant de 20 kN/m².

Als trams corbats, el carril de rodadura deu quedar delimitat per la traça d'una corona circular, els radis mínims de la qual deuen ser 5,3m i 12,5m, amb una amplada lliure per a circulació de 7,2 m.

Hi ha espai necessari per a la maniobra dels vehicles del servei d'extinció d'incendis. Aquest espai és necessari ja que es tracta d'un accés de més de 20 metres de llarg, que encara que té sortida, aquesta no compleix els requisits necessaris per a ser considerada vial d'aproximació.

A pesar de que parega el contrari, no estem en una zona forestal, sinó en una zona agrícola, amb arbres als marges del camp. Per tant, no cal guardar les distàncies de seguretat de 25 metres sense vegetació.

ACCESSIBILITAT PER FAÇANA

Els temes relatius a l'accés per la façana no són obligatoris en aquest cas, ja que l'altura d'evacuació descendent es inferior als 9 metres.

SECCIÓ SI 6 Resistència al foc de l'estructura

GENERALITATS

Per a la comprovació de la resistència al foc de l'estructura s'utilitzarà el mètode simplificat dels annexos B a F del DB-SI.

La resistència al foc exigible a l'estructura (incloses bigues, forjats i suports) serà la indicada a la taula 3.1. de la Secció SI 6 del DBSI del Codi Tècnic de l'Edificació, així serà:

- 1 Per a les plantes sobre rasant (alçada d'evacuació menor a 15 m) R 90
- 2 Per als locals de risc especial la resistència al foc exigible serà la indicada a la taula 3.2. de la Secció SI 6 del DBSI del Codi Tècnic de l'Edificació, no sent inferior al de la estructura portant de la planta de l'edifici, així serà:

- a) Per a les zones de risc especial baix: R 90
- b) Per a les zones de risc especial mitjà: R 120

codi tècnic

Cal tenir en compte que la resistència al foc d'un sòl ha de ser la que resulte de considerar com a sostre del sector d'incendis situat sota aquest sòl.

RESISTÈNCIA AL FOC DE L'ESTRUCTURA

S'admet que un element té suficient resistència al foc si, durant la duració de l'incendi, el valor de càlcul de l'efecte de les accions, en tot instant t; no supera el valor de la resistència de dit element. En general, es suficient amb fer la comprovació en l'instant de major temperatura que, amb el model de corba normalitzada temps – temperatura, es produeix al final del mateix.

ELEMENTS ESTRUCTURALS PRINCIPALS

Al tractar-se d'un edifici administratiu de menys de 15 metres d'altura, els elements estructurals principals han d'arribar a la classe R60, que representa el temps en minuts de resistència davant l'acció representada per la corba normalitzada temps – temperatura; o suportar dita acció durant el temps equivalent d'exposició al foc.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

| Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾ | Plantas de sótano | Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio | | |
|--|----------------------|---|-------|-------|
| | | ≤15 m | ≤28 m | >28 m |
| Vivienda unifamiliar ⁽²⁾ | R 30 | R 30 | - | - |
| Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo | R 120 | R 60 | R 90 | R 120 |
| Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario | R 120 ⁽³⁾ | R 90 | R 120 | R 180 |
| Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso) | | R 90 | | |
| Aparcamiento (situado bajo un uso distinto) | | R 120 ⁽⁴⁾ | | |

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC EN ESTRUCTURES DE FORMIGÓ ARMAT

FORJATS BIDIRECCIONALS

Mitjançant la taula C.5 pot obtenir-se la resistència al foc de les seccions dels forjat nervats bidireccionals, referida a l'ample mínim de nervi i a la distància mínima equivalent a l'eix de l'armadura inferior traccionada. Si el forjat ha de complir una funció de compartimentació d'incendis (criteris R, I i l) el seu espessor haurà de ser almenys el que s'estableix en la taula, però quan es requereixi únicament una funció resistent (criteri R) n'hi ha prou que l'espessor serà el necessari per complir amb els requisits del projecte a temperatura ambient. A aquests efectes, podrà considerar-se Document Bàsic SI Seguretat en cas d'incendi SIC-4 com a espessor el solat o qualsevol altre element que mantingui la seva funció aïllant durant tot el període de resistència al foc.

Tabla C.5 Forjados bidireccionales

| Resistencia al fuego | Anchura de nervio mínimo b_{\min} / Distancia mínima equivalente al eje a_m ⁽¹⁾ (mm) | | | Espesor mínimo h_{\min} (mm) |
|----------------------|---|----------|----------|--------------------------------|
| | Opción 1 | Opción 2 | Opción 3 | |
| REI 30 | 80 / 20 | 120 / 15 | 200 / 10 | 60 |
| REI 60 | 100 / 30 | 150 / 25 | 200 / 20 | 80 |
| REI 90 | 120 / 40 | 200 / 30 | 250 / 25 | 100 |
| REI 120 | 160 / 50 | 250 / 40 | 300 / 35 | 120 |
| REI 180 | 200 / 70 | 300 / 60 | 400 / 55 | 150 |
| REI 240 | 250 / 90 | 350 / 75 | 500 / 70 | 175 |

En lloses nervades sobre suports puntuals i en els casos de resistència al foc R 90 o major, el 20% de l'armadura superior sobre suports es distribuirà en tota la longitud de l'obertura, en la banda de suports. Si la llosa nervada es disposa sobre suports lineals, l'armadura de negatius es perllongarà un 33% de la longitud de l'obertura amb una quantia no inferior a un 25% de la requerida en suports.

FORJATS UNIDIRECCIONALS

Si els forjats disposen d'elements d'entrebigat ceràmics o de formigó i revestiment inferior, per a resistència al foc R 120 o menor bastarà amb que es compleixi el valor de la distància mínima equivalent a l'eix de les armadures establerts per a lloses massisses en la taula C.4, podent-se comptabilitzar, a l'efecte d'aquesta distància, els espessors equivalents de formigó amb els criteris i condicions indicats en l'apartat C.2.4.(2). Si el forjat té funció de compartimentació d'incendi haurà de complir així mateix amb l'espessor h_{\min} establert en la taula C.4.

Per a una resistència al foc R 90 o major, l'armadura de negatius de forjats continus s'ha de perllongar fins al 33% de la longitud del tram amb una quantia no inferior al 25% de la requerida en els extrems.

Per a resistències al foc majors que R 120, o bé quan els elements d'entrebigat no siguin de ceràmica o de formigó, o no s'hagi disposat revestiment inferior hauran de

complir-se les especificacions establertes per a bigues amb les tres cares exposades al foc en l'apartat C.2.3.1. A l'efecte de l'espessor de la llosa superior de formigó i de l'amplària de nervi es podran tenir en compte els espessors del solat i de les peces d'entrebigat que mantinguin la seva funció aïllant durant el període de resistència al foc, el qual pot suposar-se, en absència de dades experimentals, igual a 120 minuts. Els revoltos ceràmics poden considerar-se com a espessors addicionals de formigó equivalents a dues vegades l'espessor real del revoltó.

DETERMINACIÓ DE LA RESISTÈNCIA AL FOC EN L'ACER

SUPORTS

En suports d'acer revestits mitjançant elements de fàbrica en tot el contorn exposat al foc, es pot considerar del costat de la seguretat que la resistència al foc del suport és, almenys igual a la resistència al foc corresponent a l'element de fàbrica.

codi tècnic

En el cas d'estructures esbiaixades en les quals cada sector no abasti més d'una planta i en les quals la secció del suport s'hagi determinat adoptant com a longitud de vinclament almenys el 0,7 de l'altura entre plantes, la resistència al foc pot determinar-se mitjançant la taula D.1. 3 En qualsevol cas, en suports de paret no prima (classes 1,2 o 3), la capacitat resistent de càlcul considerant vinclament d'un element sotmès a flexocompressió pot verificar-se, a partir de les Documento Bàsic SI Seguretat en cas d'incendi SID-3 sol·licitacions obtingudes de la combinació d'accions en cas d'incendi, mitjançant les expressions generals de DB-ES-A usant els valors modificats donats a continuació:

- el límit elàstic es reduirà multiplicant-ho pel coeficient $k_{y,\theta}$ de la taula D.2
- com a longitud de vinclament es prendrà, en estructures esbiaixades i si el sector d'incendi no abasta més d'una planta, la meitat de l'altura entre plantes intermèdies, o el 0,7 de l'altura de l'última planta.
- com a corba de vinclament s'utilitzarà la corba c, amb independència del tipus de secció transversal o el plànol de vinclament.
- L'esveltesa reduïda s'incrementarà multiplicant-la pel coeficient $k_{\lambda,\theta}$ de la taula D.2

SEGURETAT D'UTILITZACIÓ I ACCESIBILITAT

... un edifici per a tots

SECCIÓ SU 1 Seguretat front al risc de caigudes

En el present projecte s'ha limitat el risc que els usuaris pateixin caigudes, per la qual cosa els sòls projectats són adequats per afavorir que les persones no rellisquin, ensopeguin o es dificulti la mobilitat.

Així mateix es limita el risc de caigudes en buits, en canvis de nivell i en escales, mitjançant baranes i facilitant la neteja dels vidres exteriors en condicions de seguretat.

Lliscament dels sòls

A les zones interiors seques de l'edifici, el sòl projectat serà de:

-Classe 1 ($15 < R_d \leq 35$), amb pendents menors que el 6%.

A les zones interiors humides, com ara els banys, cuina, teatre i escales. Serà de:

-Classe 2 ($35 < R_d \leq 45$)

Discontinuitats en el paviment

Per tal de limitar el risc de caigudes com a conseqüència de relliscada o de destorbs, el sòl complirà les condicions següents:

-No presentarà imperfeccions o irregularitats que suposin una diferència de nivell de més de 6 mm.

-Els desnivells que no excedeixin de 50 mm es resoldran amb un pendent que no excedeixi el 25%.

-En zones interiors per a circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits pels que pugui introduir una esfera de 15 mm de diàmetre.

Desnivells

Protecció dels desnivells

A les zones de públic es facilitarà la percepció de les diferències de nivell que no excedeixin de 550 mm i que siguin susceptibles de causar caigudes, mitjançant diferenciació visual i tàctil.

La diferenciació estarà a una distància de 250 mm de la vora, com a mínim.

Característiques de les barreres de protecció:

-Alçada

Les barreres de protecció tindran com a mínim una alçada de 1.100 mm.

L'alçada es mesurarà verticalment des del nivell de sòl o, en el cas d'escales, des de la línia d'inclinació definida pels vèrtexs dels esglaons, fins al límit superior de la barrera.

-Resistència

Les barreres de protecció tindran una resistència i una rigidesa suficient per resistir la força horitzontal que estableix l'apartat 3.2.1 del Document Bàsic SE-AE, en funció de la zona en què es trobin.

-Característiques constructives

Les barreres de protecció estan dissenyades de manera que no tenen obertures que puguin ser travessades per una esfera de 100 mm de diàmetre, ja que són de vidre de seguretat, exceptuant les obertures triangulars que formen l'empremta i la contrapetja dels esglaons amb el límit inferior de la barana, sempre que la distància entre aquest límit i la línia d'inclinació de l'escala no excedeixi de 50 mm.

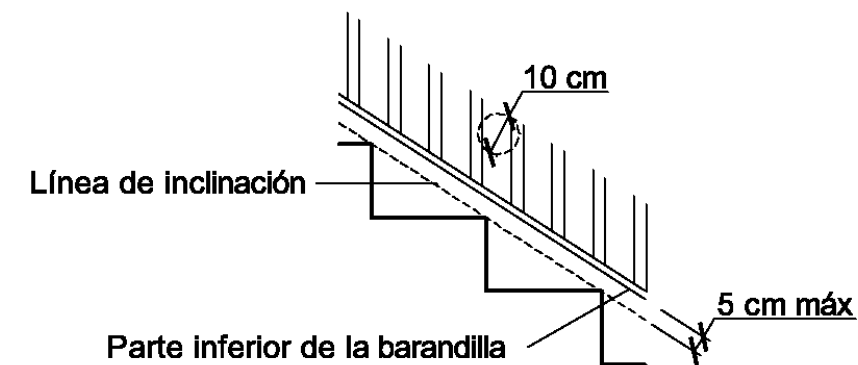


Figura 3.2 Línea de inclinación y parte inferior de la barandilla

Escales i rampes

Escales

Les escales projectades en aquest edifici són escasses. La majoria dels desnivells es troben a l'exterior, i són salvats tant per rampes com per escales paral·lelament. Pel que fa a l'interior, comptem amb una escala que comunica per la banda de servei la planta baixa i la primera. Compleixen les següents característiques:

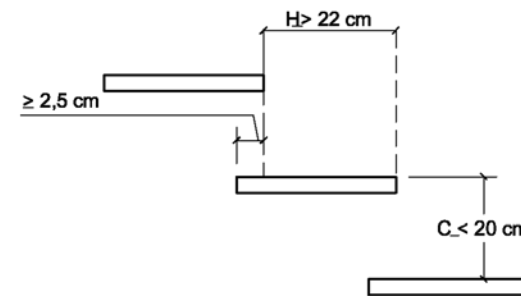
Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso

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

Ús general:

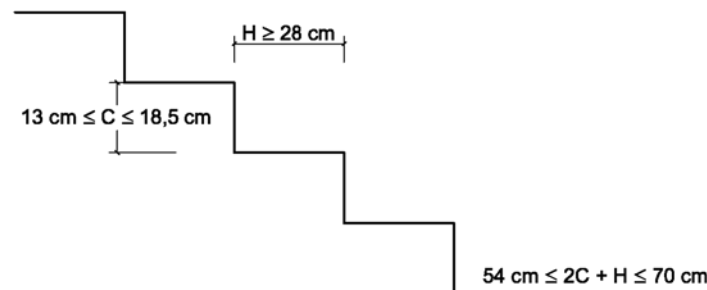
Esglaons

- En trams rectes, l'empremta mesurarà 280 mm com a mínim, i la contrapetja 130 mm com a mínim, i 185 mm com a màxim, excepte en escoles infantils, centres d'ensenyament primària o secundària i edificis utilitzats principalment per gent gran, on la contrapetja mesurarà 170 mm, com a màxim.



- La petjada H i la contrapetja C complir al llarg d'una mateixa escala la relació següent:

$$540 \text{ mm} \leq 2C + H \leq 700 \text{ mm}$$



Trams

Els trams de les escales són rectes en què tots els esglaons tenen la mateixa empremta i contrapetja.

L'amplada útil mínima de cada tram és de 1,20 m sent el mínim establert a la taula 4.1 d'aquest DB. Aquesta amplada s'ha determinat d'acord amb les exigències d'evacuació que estableix l'apartat 4 de la secció SI 3 del DB-SI. L'amplada de l'escala estarà lliure d'obstacles.

Altiplans

Els replans disposats entre trams de les escales amb la mateixa direcció tenen l'amplada de l'escala i una longitud mesura en el seu eix de 1.200 mm, com a mínim. La zona delimitada per l'amplada estarà lliure d'obstacles i no escombrarà sobre ella el gir de cap porta.

Passamans

Es disposarà de passamans a ambdós costats. L'altura a la qual està situat és 1,00 m, sent ferm i fàcil d'agafar, encastat 90 mm del parament i sistema de fixació que no interfereixi el pas continu de la mà.

Neteja dels vidres exteriors

Els envidriaments de la primera planta l'edifici es netejaran des de l'interior gràcies al tancament practicable i compliran les condicions que s'indiquen a continuació:

a) totes les superfícies de vidre, tant interior com exterior, és accessible a la cota corresponent on es troba. L'alçada dels vidres pot dificultar aquesta neteja però pot ser salvada amb una escala de mà sense problemes.

Els envidriaments de la planta baixa són fixes i es netejaran des de l'exterior a cota de paviment.

SECCIÓ SU 2 Seguretat contra el risc d'impacte o d'atrapament

Impacte

Impacte amb elements fixos

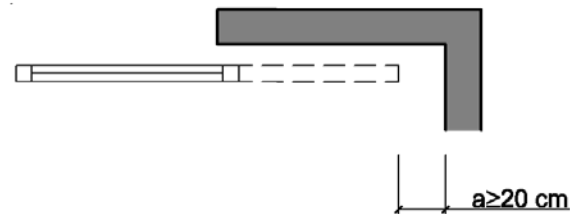
- S'ha previst que l'alçada lliure de pas mínima en zones de circulació sigui com 3.20 m. En els llindars de les portes l'alçada lliure serà 2,20 m, com a mínim.
- En zones de circulació, les parets no tindran elements sortints que volin més de 150 mm a la zona d'alçada compresa entre 1000 mm i 2200 mm mesura a partir del sòl.

Impacte amb elements fràgils

- Les parts vidrades de portes estaran constituïdes per elements laminats o temperats que resisteixin sense trencament un impacte de nivell 3, conforme al procediment descrit en la norma UNE EN 12600:2003. Les grans superfícies espècies envidriades que es puguin confondre amb portes o obertures estaran proveïdes, en tota la seua longitud, de senyalització situada a una alçada inferior compresa entre 850 mm i 1100 mm i a una alçada superior compresa entre 1500 mm i 1700 mm.
- Les portes de vidre que no disposin d'elements que permetin identificar les, com ara cercols o tiradors, disposaran de senyalització acord amb l'apartat anterior.

Atrapament

- Per tal de limitar el risc d'atrapament produït per una porta corredissa d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància a fins a l'objecte fix més proper serà 200 mm, com a mínim.



- Els elements d'obertura i tancament automàtics disposaran de dispositius de protecció adequats al tipus d'accionament i compliran amb les especificacions tècniques pròpies.

SECCIÓ SU 3 Seguretat contra el risc d'immobilització en recintes

Empresonament

Hi ha portes de recintes (generalment banys) que tindran dispositiu per al seu bloqueig des de l'interior i on les persones poden quedar accidentalment atrapades dins d'aquest. En aquestes portes hi haurà algun sistema de desbloqueig des de l'exterior del recinte.

Les dimensions i la disposició dels petits recintes i espais seran adequades per garantir als possibles usuaris en cadenes de rodes la utilització dels mecanismes d'obertura i tancament de les portes i el gir en el seu interior, lliure de l'espai escombrat per les portes.

La força d'obertura de les portes de sortida serà de 140 N, com a màxim, excepte en les dels petits recintes i espais, en les que serà de màxim 25 N.

SECCIÓ SU 4 Seguretat contra el risc causat per il·luminació inadequada

Enllumenat normal en zones de circulació

- En cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat capaç de proporcionar, com a mínim, el nivell d'il·luminació que s'estableix en la taula 1.1:

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

- A les zones dels establiments d'ús pública concurrència en què l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació, com ara la sala de conferències activa durant una exposició, es disposarà una il·luminació d'abaliment en les bandes d'instal·lacions situades al sòl, junt als murs.

Enllumenat d'emergència

Es disposarà d'un enllumenat d'emergència en els recorreguts d'evacuació (d'acord amb el que disposa l'apartat de compliment del DB-SI).

En cas de fallada de l'enllumenat normal, subministrarà la il·luminació necessària per facilitar la visibilitat als usuaris de manera que puguin abandonar l'edifici, eviti les situacions de

pànic i permeti la visió dels senyals indicatives de les sortides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.

Posició i característiques de les lluminàries

En la documentació gràfica s'indicarà la posició de les lluminàries que se situaran com a mínim a 2 m per sobre del nivell del sòl.

Es disposarà una a cada porta de sortida i en posicions en què sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat.

Característiques de la instal·lació

La instal·lació serà fil ha, estarà proveïda de font pròpia d'energia i entrarà automàticament en funcionament en produir una fallada d'alimentació en la instal·lació d'enllumenat normal en les zones cobertes per l'enllumenat d'emergència, proporcionant un servei mínim d'1 hora.

Il·luminació dels senyals de seguretat

La il·luminació dels senyals d'evacuació indicatives de les sortides i dels senyals indicatives dels mitjans manuals de protecció contra incendis i dels de primers auxilis, compleixen tots els requisits.

codi tècnic

SECCIÓ SU 5 SEGURETAT ENFRONT DEL RISC CAUSAT PER SITUACIONS D'ALTA OCUPACIÓ

Les condicions establertes en aquesta Secció són d'aplicació a les graderies d'estadis, pavellons, poliesportius, centres de reunió, altres edificis d'ús cultural, etc. previstos per a més de 3000 espectadors de peu, de manera que no és el nostre cas.

SECCIÓ SU 6 Seguretat contra el risc d'ofegament

No és necessària la justificació del compliment d'aquesta secció per no existir en projecte piscines, pous, dipòsits o conduccions obertes que siguin accessibles a persones i presentin risc d'ofegament.

SECCIÓ SU 7 Seguretat enfront del risc causat per vehicles en moviment

Aquesta Secció és aplicable a les zones d'ús aparcament i vies de circulació de vehicles existents en els edificis, que no és el nostre cas

SECCIÓ SU 8 Seguretat contra el risc causat per l'acció d'un llamp

Procediment de verificació

- Serà necessària la instal·lació d'un sistema de protecció contra el llamp quan la freqüència esperada d'impactes N_e sigui més gran que el risc admissible N_a .

$$N_e = N_g A_e C_1 10^{-6} \text{ [nº impactos/año]}$$

- La freqüència esperada d'impactes, N_e , es pot determinar mitjançant l'expressió, sent: N_g densitat d'impactes sobre el terreny (núm. impactes / any, km²), obtinguda segons la figura 1.1.

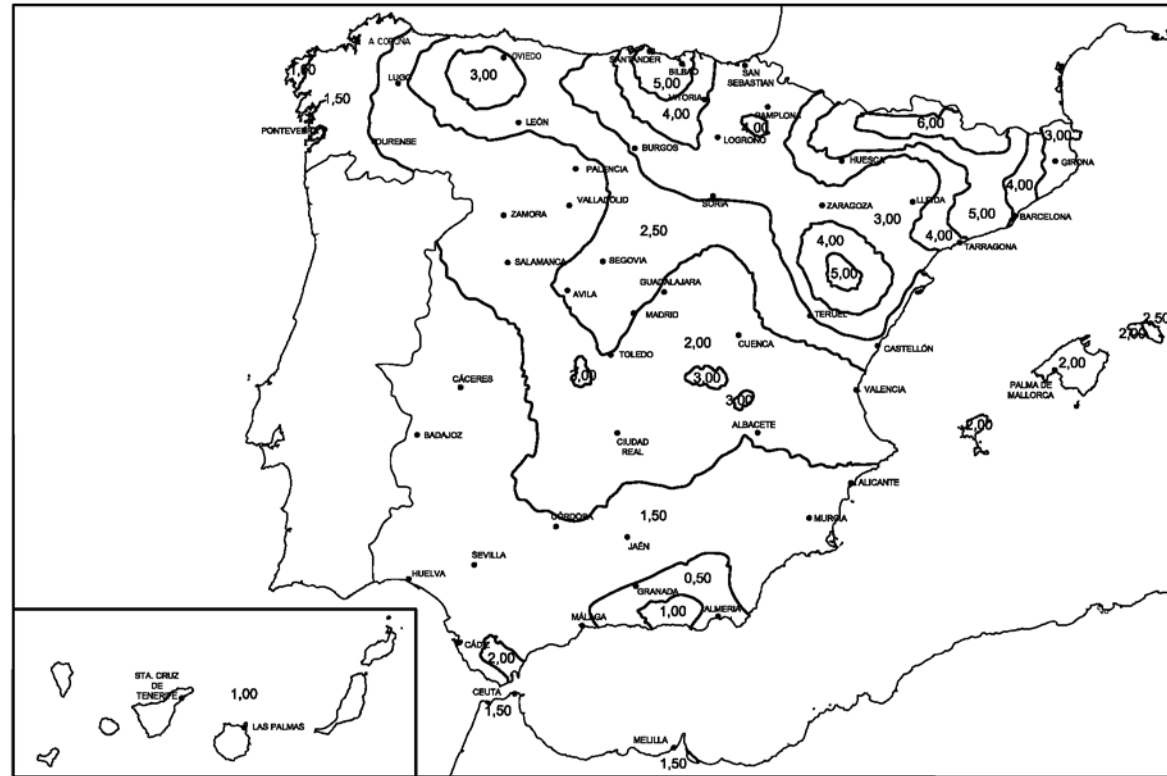


Figura 1.1 Mapa de densitat de impactes sobre el terreny N_g

A_e : superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat en m², que és la delimitada per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, i H l'altura de l'edifici en el punt del perímetre considerat.

C_1 : coeficient relacionat amb l'entorn, segons la taula 1.1.

En el nostre cas concret a Baquedano:

$N_g = 4$

$A_e = 7897 \text{ m}^2$

$C_1 = 0,5$ [al estar envoltat d'edificis més baixos]

Tabla 1.1 Coeficiente C_1

| Situación del edificio | C_1 |
|--|-------|
| Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos | 0,5 |
| Rodeado de edificios más bajos | 0,75 |
| Aislado | 1 |
| Aislado sobre una colina o promontorio | 2 |

Pel que $N_e = 0.0158$

- El risc admissible, N_a , pot determinar mitjançant l'expressió:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 C_3 C_4 C_5} 10^{-3}$$

Sent:

C_2 coeficient en funció del tipus de construcció, d'acord amb la taula 1.2

C_3 coeficient en funció del contingut de l'edifici, d'acord amb la taula 1.3

C_4 coeficient en funció de l'ús de l'edifici, d'acord amb la taula 1.4

C_5 coeficient en funció de la necessitat de continuïtat en les activitats que es desenvolupen a l'edifici, d'acord amb la taula 1.5.

Tabla 1.2 Coeficiente C_2

| | Cubierta metálica | Cubierta de hormigón | Cubierta de madera |
|------------------------|-------------------|----------------------|--------------------|
| Estructura metálica | 0,5 | 1 | 2 |
| Estructura de hormigón | 1 | 1 | 2,5 |
| Estructura de madera | 2 | 2,5 | 3 |

Tabla 1.3 Coeficiente C_3

| | |
|-----------------------------------|---|
| Edificio con contenido inflamable | 3 |
| Otros contenidos | 1 |

Tabla 1.4 Coeficiente C_4

| | |
|--|-----|
| Edificios no ocupados normalmente | 0,5 |
| Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente | 3 |
| Resto de edificios | 1 |

Tabla 1.5 Coeficiente C_5

| | |
|--|---|
| Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave | 5 |
| Resto de edificios | 1 |

En el nostre cas:

$C_2 = 1$ [estructura formigó / coberta formigó]

$C_3 = 3$ [edifici amb possible contingut inflamable al laboratori]

$C_4 = 3$ [edifici pública concurrència]

$C_5 = 1$ [edifici no imprescindible]

Pel que $N_a = 6,1 \cdot 10^{-4}$

Per tant hem de:

[$N_e = 0.0158 > N_a = 0,00061$]

Caldrà disposar una instal·lació contra el llamp.

La eficiència E es determinarà amb la fórmula següent:

sent $E = 0,9614$ $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$

Segons la taula 2.1 serà necessari un nivell de protecció de grau 2.
Característiques de les instal·lacions de protecció davant del llamp

Els sistemes de protecció contra el llamp han de constar d'un sistema extern, un sistema intern i una xarxa de terra.

Sistema extern

Format per dispositius captadors i per derivadors o conductes de baixada.

Sistema intern

Comprèn els dispositius que redueixen els efectes elèctrics i magnètics del corrent de la descàrrega atmosfèrica dins de l'espai a protegir. Haurà unir-se l'estructura metàl·lica de l'edifici, la instal·lació metàl·lica, els elements conductors externs, els circuits elèctrics i de telecomunicació de l'espai a protegir i el sistema extern de protecció, amb conductors d'equipotencialitat o protectors de sobretensions a la xarxa de terra.

Xarxa de terra

L'adequada per dispersar en el terreny el corrent de les descàrregues atmosfèriques.

SALUBRITAT

... la puresa del espais

SECCIÓ HS 1 - Protecció davant la humitat.

Àmbit d'aplicació

Aquesta secció s'aplica als murs i els sòls que estan en contacte amb el terreny i als tancaments que estan en contacte amb l'aire exterior (façanes i cobertes) del projecte.

La comprovació de la limitació d'humitats de condensació superficials i intersticials s'ha de fer segons el que estableix la secció HE-1 Limitació de la demanda energètica del DB HE Estalvi d'energia.

Els elements constructius (murs, terres, façanes, cobertes, ...) compleixen les condicions de disseny de l'apartat relatives als elements constructius.

Disseny

MURS

Grau d'impermeabilitat

El grau d'impermeabilitat mínim exigit als murs que estan en contacte amb el terreny enfront de la penetració de l'aigua del terreny i de les escorrenties s'obté en la taula 2.1 en funció de la presència d'aigua i del coeficient de permeabilitat del terreny.

La presència d'aigua es considera baixa quan la cara inferior del sòl en contacte amb el terreny es troba per sobre del nivell freàtic.

Com que no se sap el coeficient de permeabilitat del terreny Ks, s'opta per un grau d'impermeabilitat 2, ja que la presència d'aigua és MITJA.

Les condicions exigides a cada solució constructiva, en funció del tipus de mur, del tipus d'impermeabilització i del grau d'impermeabilitat, s'obtenen en la taula 2.2.

Tabla 2.2 Condiciones de las soluciones de muro

| | | Muro de gravedad | | | Muro flexorresistente | | | Muro pantalla | | |
|--------------------------|----|----------------------------|----------------|----------------------|-------------------------------|----------------|----------------------|---------------|---------------|----------------------|
| | | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco | Imp. interior | Imp. exterior | Parcialmente estanco |
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C1+I2+D1+D5 | I2+I3+D1+D5 | V1 | C2+I2+D1+D5 | C2+I2+D1+D5 | |
| | ≤2 | C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| | ≤3 | C3+I1+D1+D3 ⁽³⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C3+I1+D1+D3 ⁽²⁾ | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| | ≤4 | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | | I1+I3+D1+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |
| | ≤5 | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 ⁽¹⁾ | | I1+I3+D1+D2+D3 | D4+V1 | C1+C2+I1 | C2+I1 | D4+V1 |

S'opta per la solució: D4 + V1 per als murs flexorresistents on:

D4 Han de construir-se canaletes de recollida d'aigua en la càmera del mur connectades a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a la seva reutilització posteriori, quan aquesta connexió estigui situada per sobre de les canaletes, almenys una càmera de bombament amb dues bombes de buidatge.

V1 Han de disposar-se obertures de ventilació en l'arrencada i la coronació de la fulla interior i ventilar-se el local al que s'obren aquestes obertures amb un cabal de, almenys, 0,7 l/s per cada m² de superfície útil del mateix.

Les obertures de ventilació han d'estar repartides al 50% entre la part inferior i la coronació de la fulla interior al costat del sostre, distribuïdes regularment i disposades al portell.

La relació entre l'àrea efectiva total de les obertures, *Ss, en cm², i la superfície de la fulla interior, Ah, en m², ha de complir la següent condició:

La distància entre obertures de ventilació contigües no ha de ser $30 > \frac{S_s}{A_h} > 10$ major que 5 m.

S'opta per la solució: I1 + I3 + D1 + D3 per als murs de gravetat on:

I1 La impermeabilització ha de realitzar-se mitjançant la col·locació en el mur d'una làmina impermeable, o l'aplicació directa in situ de productes líquids, tals com a polímers acrílics, cautxú acrílic, resines sintètiques o polièster. En els murs pantalla construïts amb excavació la impermeabilització s'aconsegueix mitjançant la utilització de llots bentònics.

Si s'impermeabilitza interiorment amb làmina aquesta ha de ser adherida. Si s'impermeabilitza exteriorment amb làmina, quan aquesta sigui adherida ha de col·locar-se una capa antipunxament en la seva cara exterior i quan sigui no adherida ha de col·locar-se una capa antipunxament en cadascuna de les seves cares. En tots dos casos, si es disposa una làmina drenant pot suprimir-se la capa antipunxament exterior.

Si s'impermeabilitza mitjançant aplicacions líquides ha de col·locar-se una capa protectora en la seva cara exterior tret que es col·loqui una làmina drenant en contacte directe amb la impermeabilització. La capa protectora pot estar constituïda per un geotèxtil o per morter reforçat amb una armadura.

I3 Quan el mur sigui de fàbrica ha de recobrir-se per la seva cara interior amb un revestiment hidròfug, tal com una capa de morter hidròfug sense revestir, una fulla de cartró-guix.

sense guix higroscòpic o un altre material no higroscòpic

D1 Cal disposar una capa drenant i una capa filtrant entre el mur i el terreny o, quan hi ha una capa d'impermeabilització, entre aquesta i el terreny. La capa drenant pot estar constituïda per una làmina drenant, grava, una fàbrica de blocs d'argila porosos o un altre material que produeixi el mateix efecte.

D3 Ha de col·locar-se en l'arrencada del mur un tub drenant connectat a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a la seva reutilització posteriori i, quan aquesta connexió estigui situada per sobre de la xarxa de drenatge, almenys una càmera de bombament amb dues bombes de buidatge.

Condicions dels punts singulars

S'han de respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti el disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'utilitzi.

Trobada del mur amb les particions interiors

Quan el mur s'impermeabilitzi per l'exterior, en les arrencades de les façanes sobre el mateix, l'impermeabilitzant ha de perllongar-se més de 15 cm per sobre del nivell del sòl exterior i la rematada superior del impermeabilitzant ha de realitzar-se segons el descrit en l'apartat 2.4.4.1.2 o disposant un sòcol segons el descrit en l'apartat 2.3.3.2.

Han de respectar-se les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació així com les de continuïtat o discontinuïtat, corresponents al sistema d'impermeabilització que s'empri.

Pas de conductes

Els passa tubs s'han de disposar de tal manera que entre ells i els conductes hi hagi una comoditat que permeti les toleràncies d'execució i els possibles moviments diferencials entre el mur i el conducte. Es fixarà el conducte al mur amb elements flexibles.

Disposarem d'un impermeabilitzant entre el mur i el passa tubs i es segellarà la folgança entre el passa tubs i el conducte amb un perfil expansiu o un màstic elàstic resistent a la compressió.

Cantonades i racons

S'ha de col·locar en les trobades entre dos plans impermeabilitzats una banda o capa de reforç del mateix material que el impermeabilitzant utilitzat d'una amplada de 15 cm com a mínim i centrada en l'aresta.

Juntes

En el cas de murs formigonats in situ, tant si estan impermeabilitzats amb làmina o amb productes líquids, per a la impermeabilització de les juntes verticals i horitzontals, ha de disposar una banda elàstica embeguda en els dos costats de la junta.

SÒLS

Grau d'impermeabilitat

El grau d'impermeabilitat mínim exigut als sòls que estan en contacte amb el terreny enfront de la penetració de l'aigua d'aquest i de les escorrenties s'obté en la taula 2.3 en funció de la presència d'aigua determinada d'acord amb 2.1.1 i del coeficient de permeabilitat del terreny.

Condicions de les solucions constructives

Les condicions exigides a cada solució constructiva, en funció del tipus de mur, del tipus de sòl, del tipus d'intervenció en el terreny i del grau d'impermeabilitat, s'obtenen en la taula 2.4.

Tabla 2.4 Condiciones de las soluciones de suelo

| | | Muro flexorresistente o de gravedad | | | | | | | | |
|--------------------------|----|-------------------------------------|-------------------|-------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | | Suelo elevado | | | Solera | | | Placa | | |
| | | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención | Sub-base | Inyecciones | Sin intervención |
| Grado de impermeabilidad | K1 | | | V1 | | D1 | C2+C3+D1 | | D1 | C2+C3+D1 |
| | K2 | C2 | | V1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 | C2+C3 | C2+C3+D1 | C2+C3+D1 |
| | K3 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D3+D4 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3 | C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3 |
| | K4 | I2+S1+S3+V1 | I2+S1+S3+V1+D4 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |
| | K5 | I2+S1+S3+V1+D3 | I2+P1+S1+S3+V1+D3 | | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | | C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3 | C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 | C1+C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3 |

A continuació es descriuen les condicions agrupades en blocs homogenis. S'opta per la solució: C2 + C3 + D1. On:

- C2 Quan el sòl es construeixi in situ s'ha d'utilitzar formigó de retracció moderada.
- C3 S'ha de fer una hidrofugació complementària del sòl mitjançant l'aplicació d'un producte líquid ple de porus sobre la superfície acabada d'aquest.
- D1 S'ha de disposar una capa drenant i una capa filtrant sobre el terreny situat sota el sòl. En el cas que s'utilitzi com capa drenant un emmacat, s'ha de disposar una làmina de polietilè per sobre d'ella.

Condicions dels punts singulars

S'han de respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti el disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'utilitzi.

Trobades del sòl amb el mur

Quan el sòl i el mur siguin formigonats in situ, excepte en el cas de murs pantalla, s'ha de segellar la junta entre els dos amb una banda elàstica embeguda en la massa del formigó a banda i banda de la junta.

Trobades entre sòls i particions interiors

Quan el sòl es impermeabilitza per l'interior, la partició no s'ha de recolzar sobre la capa d'impermeabilització, sinó sobre la capa de protecció de la mateixa.

FAÇANES

El grau d'impermeabilitat mínim exigít a les façanes enfront de la penetració de les precipitacions s'obté en la taula 2.5 en funció de la zona pluviomètrica de mitjanes i del grau d'exposició al vent corresponents al lloc d'ubicació de l'edifici.

Zona Pluviomètrica: III
 Alçada de coronació de l'edifici sobre el terreny: <15m.
 Zona eòlica: C
 Classe de l'entorn en el qual està situat l'edifici: E0
 Grau d'exposició al vent: V2
 Grau d'impermeabilització: 2

Condicions de les solucions constructives

Les condicions exigides a cada solució constructiva en funció de l'existència o no de revestiment exterior i del grau d'impermeabilitat s'obtenen en la taula 2.7.

Tabla 2.7 Condiciones de las soluciones de fachada

| | | Con revestimiento exterior | | | | Sin revestimiento exterior | | | |
|--------------------------|----|----------------------------|----------|----------------------|----------|----------------------------|----------------|-------------|-----------------------------|
| Grado de impermeabilidad | ≤1 | R1+C1 ⁽¹⁾ | | | | C1 ⁽¹⁾ +J1+N1 | | | |
| | ≤2 | | | | | B1+C1+J1+N1 | C2+H1+J1+N1 | C2+J2+N2 | C1 ⁽¹⁾ +H1+J2+N2 |
| | ≤3 | R1+B1+C1 | R1+C2 | | | B2+C1+J1+N1 | B1+C2+H1+J1+N1 | B1+C2+J2+N2 | B1+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤4 | R1+B2+C1 | R1+B1+C2 | R2+C1 ⁽¹⁾ | | B2+C2+H1+J1+N1 | B2+C2+J2+N2 | | B2+C1+H1+J2+N2 |
| | ≤5 | R3+C1 | B3+C1 | R1+B2+C2 | R2+B1+C1 | B3+C1 | | | |

A continuació es descriuen les condicions agrupades en blocs homogenis. S'opta per la solució C2 + J2 + N2. On:

- C2 Ha d'utilitzar un full principal de gruix alt.
 - 24 cm de formigó (en el nostre cas tenim 50 cm pel que complim sobradament)
- J2 Les juntes han de ser de resistència alta a la filtració. Es consideren com a tals les juntes de morter amb addició d'un producte hidròfug.
- N2 S'ha d'utilitzar un revestiment de resistència alta a la filtració.

Condicions dels punts singulars

S'han de respectar les condicions de disposició de bandes de reforç i de terminació, així com les de continuïtat o discontinuïtat relatives al sistema d'impermeabilització que s'utilitzi.

COBERTES

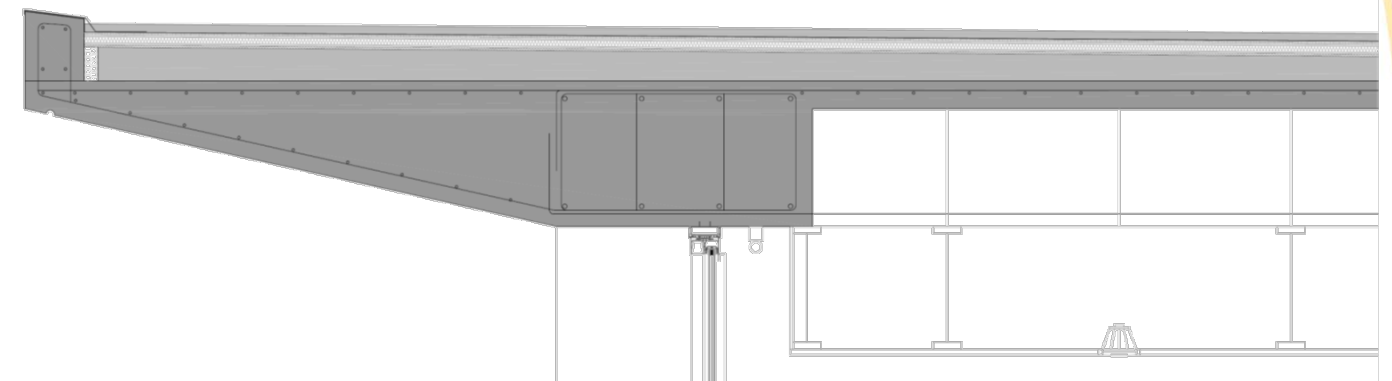
Grau d'impermeabilitat

Per a les cobertes el grau d'impermeabilitat exigít és únic i independent de factors climàtics. Qualsevol solució constructiva aconseguix aquest grau d'impermeabilitat sempre que es compleixin les condicions indicades a continuació.

Condicions de les solucions constructives

- a) L'expulsió de l'aigua per els pendents de les cobertes inclinades
- b) una barrera contra el vapor immediatament per sota de l'aïllament tèrmic quan, segons el càlcul descrit en la secció HE1 del DB "Estalvi d'energia", es previnga que es produiran condensacions en aquest element.
- c) una capa separadora sota l'aïllant tèrmic, quan s'ha d'evitar el contacte entre materials químicament incompatibles.
- d) un aïllant tèrmic, segons es determini en la secció HE1 del DB "Estalvi d'energia".
- e) una capa separadora sota la capa d'impermeabilització, quan s'ha d'evitar el contacte entre materials químicament incompatibles o l'adherència entre la impermeabilització i l'element que serveix de suport en sistemes no adherits.
- f) una teulada, quan la coberta siga inclinada, llevat que la capa d'impermeabilització siga auto protegida.
- g) un sistema d'evacuació d'aigües, que pot constar de canalons, albellons i sobreeixidors, dimensionat segons el càlcul descrit en la secció HS 5 del DB-HS.

codi tècnic



Condicions dels components principals

Aïllant tèrmic

El material de l'aïllament tèrmic ha de tenir una cohesió i una estabilitat suficient per proporcionar al sistema la solidesa necessària enfront de les sol·licitacions mecàniques.

Quan l'aïllant tèrmic estiga en contacte amb la capa d'impermeabilització, ambdós materials han de ser compatibles, en cas contrari s'ha de disposar una capa separadora entre ells.

Quan l'aïllant tèrmic es disposa sobre de la capa d'impermeabilització i queda exposat al contacte amb l'aigua, aquest aïllant ha de tenir unes característiques adequades pe a aquesta situació.

Capa d'impermeabilització

Quan es disposa una capa d'impermeabilització, aquesta s'ha d'aplicar i fixar d'acord amb les condicions per a cada tipus de material constitutiu d'aquesta.

Capa de protecció

Quan es disposi una capa de protecció, el material que forma la capa ha de ser resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes i ha de tenir un pes suficient per contrarestar la succió del vent.

Solat fix

El solat fix pot ser dels materials següents: rajoles rebudes amb morter, capa de morter, pedra natural rebuda amb morter, formigó, llamborda sobre jaç de sorra, morter filtrant, aglomerat asfàltic o altres materials de característiques anàlogues.

El material que s'utilitzi ha de tenir una forma i unes dimensions compatibles amb el pendent.

Condicions dels punts singulars

Juntes de dilatació

S'han de disposar juntes de dilatació de la coberta i la distància entre juntes de dilatació contigües ha de ser com a màxim 15 m. Sempre que hi haja una trobada amb un parament vertical o una junta estructural s'ha de disposar una junta de dilatació coincidint amb ells. Les juntes han de afectar a les diferents capes de la coberta a partir de l'element que serveix de suport resistent.

Les vores de les juntes de dilatació han de ser roms, amb un angle de 45 ° aproximadament, i l'amplada de la junta ha de ser major que 3 cm.

Quan la capa de protecció siga de paviment fix, s'han de disposar juntes de dilatació en aquesta. Aquestes juntes han d'afectar a les peces, al morter d'unió i a la capa d'assentament del paviment i s'han de disposar de la següent manera:

- coincidint amb les juntes de la coberta;
- en el perímetre exterior i interior de la coberta i en les trobades amb paraments verticals i elements passants;
- en quadrícula, situades a 5 m com a màxim en cobertes no ventilades ja 7,5 m com a màxim en cobertes ventilades, de manera que les dimensions dels draps entre les juntes tinguin com a màxim la relació 1:1,5.

En les juntes s'ha de posar un segell disposat sobre un farciment introduït al seu interior. El segellat ha de quedar enrasat amb la superfície de la capa de protecció de la coberta.

Trobada de la coberta amb un parament vertical

La impermeabilització s'ha de prolongar pel parament vertical fins a una alçada de 20 cm com a mínim per sobre de la protecció de la coberta.

La trobada amb el parament ha de realitzar arrodonint-se amb un radi de curvatura de 5 cm aproximadament o aixamfranats una mesura anàloga segons el sistema d'impermeabilització.

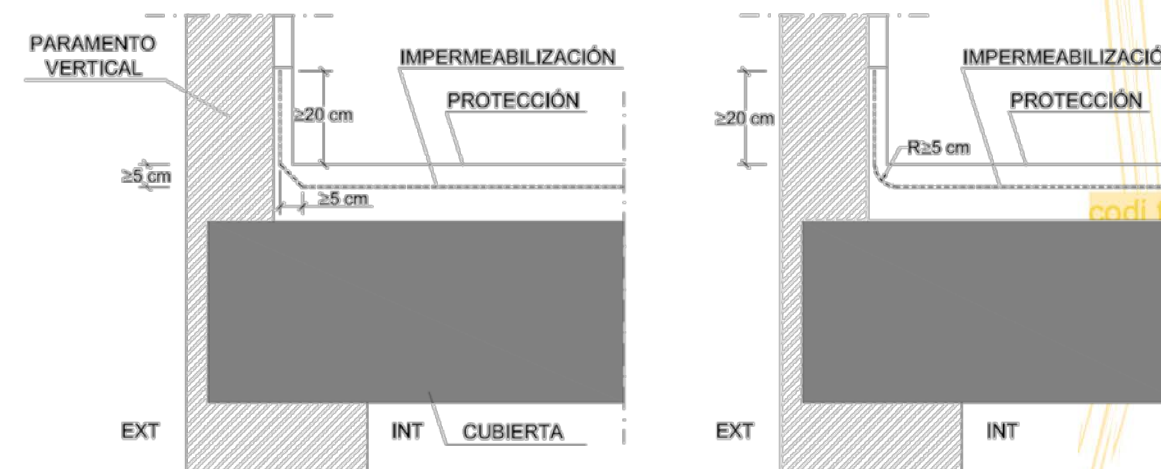


Figura 2.13 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical

Per que l'aigua de les precipitacions o la que llisca pel parament no es filtre per la rematada superior de la impermeabilització, aquest rematada s'ha de fer d'alguna de les formes següents o de qualsevol altra que produisca el mateix efecte:

- mitjançant una frega de 3 x 3 cm com a mínim en la que ha de rebre la impermeabilització amb morter en bisell formant aproximadament un angle de 30 ° amb l'horitzontal i arrodonint l'aresta del parament;
- mitjançant una reculada la profunditat respecte a la superfície externa del parament vertical ha de ser major que 5 cm i l'altura per sobre de la protecció de la coberta ha de ser superior a 20 cm;
- mitjançant un perfil metàl·lic inoxidable proveït d'una pestanya almenys en la seva part superior, que serveixi de base a un cordó de segellat entre el perfil i el mur. Si a la part inferior no porta pestanya, l'aresta ha de ser arrodonida per evitar que pugui danyar la làmina.

SECCIÓ HS 2 - Recollida i evacuació de residus

L'edifici objecte d'aquest projecte disposa d'espais i mitjans per extreure els residus ordinaris generats de manera d'acord amb el sistema públic de recollida, de manera que es faciliti l'adequada separació en origen d'aquests residus, la recollida selectiva dels mateixos i la seva posterior gestió.

Disseny i dimensionat

El volum de l'edifici disposa d'una cambra d'instal·lacions pròpia, on se situaran part de les canalitzacions d'evacuació de residus.

Algunes de les característiques que compleixen aquests habitacles, són aquestes:

- La temperatura interior no superarà els 30 °.
- El revestiment de les parets i el terra ha de ser impermeable i fàcil de netejar; les trobades entre les parets i el sòl han seran arrodonits.
- Comptarà amb una presa d'aigua dotada de vàlvula de tancament i un embornal sifònic antimúrids a terra.
- Disposarà d'una il·luminació artificial que proporcioni 100 lux com a mínim a una alçada respecte del terra de 1m i d'una base d'endoll fil ja 16A 2p + T segons UNE 20.315:1994.
- Complirà les condicions de protecció contra incendis que s'estableixen per als magatzems de residus en l'apartat 2 de la secció SI-1 del DB-SI Seguretat en cas d'incendi.

SECCIÓ HS 3 - Qualitat de l'aire interior

Els edificis disposen de mitjans perquè els seus recintes es puguin ventilar adequadament, eliminant els contaminants que es produeixen de manera habitual durant l'ús normal, de manera que s'aportin un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat per els contaminants.

Es disposarà d'una instal·lació de climatització, que amb equips de condicionament d'aire modifiquen les característiques dels recintes interiors, (temperatura, contingut d'humitat, moviment i puresa) amb la finalitat d'aconseguir el confort desitjat.

La distribució d'aire tractat en cada un dels recintes de l'edifici, es realitzarà canalitzant a través de conductes proveïts de reixetes o aeri difusors. Disposant en cada zona a condicionar unitats terminals de maneig d'aire.

L'acabat interior del conducte impedirà el despreniment de fibres i l'absorció o formació d'espores o bacteris i la seva cara exterior ha d'estar proveïda de revestiment estanc a l'aire i al vapor d'aigua.

Les obertures d'admissió que comuniquen el local directament amb l'exterior, les mixtes i les boques de presa estan en contacte amb un espai exterior prou gran per permetre que en la seva planta es situï un cercle el diàmetre siga igual a un terç de l'alçada del tancament més baix dels que el delimiten i no menor que 3m.

SECCIÓ HS 4 Subministrament d'aigua

El càlcul de la instal·lació de subministrament d'aigua, per al compliment d'aquesta part del DB-HS, apareix en la memòria d'instal·lacions.

SECCIÓ HS 5 Evacuació d'aigües

Els càlculs de les instal·lacions d'evacuació d'aigües residuals i pluvials, per al compliment d'aquesta part del DB-HS, apareixen en la memòria d'instal·lacions.

codi tècnic

PROTECCIÓ FRONT AL SOROLL

... triar el silenci

SECCIÓ HS1- Procediment de verificació

Per satisfer les exigències del CTE pel que fa a la protecció enfront del soroll han de:

a) Aconseguir els valors límit d'aïllament acústic a soroll aeri i no superar els valors límit de nivell de pressió de soroll d'impactes (aïllament acústic a soroll d'impactes) que s'estableixen en l'apartat 2.1 del CTE-DB-HR.

b) No superar els valors límit de temps de reverberació que s'estableixen en l'apartat 2.2

c) Complir les especificacions de l'apartat 2.3 referents al soroll i a les vibracions de les instal·lacions.

Dades prèvies

Recintes protegits: Aules, sales de conferències, biblioteques, despatxos, en edificis d'ús docent

Recintes habitables: Cuines, banys, lavabos, corredors, distribuïdors i escales, en edificis de qualsevol ús

Recintes d'instal·lacions: Cambres d'instal·lacions i caixes d'ascensor

Recintes d'activitat: Els recintes i edificis de pública concurrència destinats a espectacles, com ara auditoris, sales de conferències, sales de música, teatres, cinemes, etc..

SECCIÓ HS2 - Caracterització i quantificació de les exigències

Aïllament acústic a soroll aeri

Els elements constructius interiors de separació, així com les façanes, les cobertes, els murs i els sòls en contacte amb l'aire exterior que conformen cada recinte d'un edifici han de tenir, en conjunció amb els elements constructius adjacents, unes característiques tals que es complisca:

En els recintes protegits:

Protecció contra el soroll generat en recintes pertanyents a la mateixa unitat d'ús: l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, dels envans no serà inferior a 33 dBA.

Protecció contra el soroll generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús: L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT, A, entre un recinte protegit i qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no siga recinte d'instal·lacions o d'activitat, adjacent vertical o horitzontalment amb ell, no serà inferior a 50 dBA.

Protecció contra el soroll generat en recintes d'instal·lacions i en recintes d'activitat: L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT, A, entre un recinte protegit i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat, adjacent vertical o horitzontalment amb ell, no serà inferior a 55 dBA.

Protecció contra el soroll procedent de l'exterior: L'aïllament acústic a soroll aeri, D2m, nT, Atr, entre un recinte protegit i l'exterior no serà menor que els valors indicats a la taula 2.1, en funció de l'ús de l'edifici i dels valors l'índex de soroll dia, Ld, definit en l'annex I del Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, de la zona on s'ubica l'edifici.

En els recintes habitables (despatxos / aules):

Protecció contra el soroll generat en recintes pertanyents a la mateixa unitat d'ús, l'índex global de reducció acústica, ponderat A, RA, dels envans no serà inferior a 33 dBA.

Protecció contra el soroll generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús: L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT, A, entre un recinte habitable i qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no siga recinte d'instal·lacions o d'activitat, adjacent vertical o horitzontalment amb ell, no serà inferior a 45 dBA.

Protecció contra el soroll generat en recintes d'instal·lacions i en recintes d'activitat: L'aïllament acústic a soroll aeri, DnT, A, entre un recinte habitable i un recinte d'instal·lacions, o un recinte d'activitat, confrontants vertical o horitzontalment amb ell, sempre que no comparteixen portes, no serà inferior a 45 dBA.

Aïllament acústic al soroll d'impacte

Els elements constructius de separació horitzontals han de tenir, en conjunció amb els elements constructius adjacents, unes característiques tals que es compleixi:

En els recintes protegits (sala conferències):

Protecció contra el soroll procedent generat en recintes no pertanyents a la mateixa unitat d'ús: El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT, w, en un recinte protegit adjacent vertical, horitzontalment o que tinga una aresta horitzontal comú amb qualsevol altre recinte habitable o protegit de l'edifici, no pertanyent a la mateixa unitat d'ús i que no siga recinte d'instal·lacions o d'activitat, no serà més gran que 65 dB.

Protecció contra el soroll generat en recintes d'instal·lacions o en recintes d'activitat: El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT, w, en un recinte protegit adjacent vertical, horitzontalment o que tingui una aresta horitzontal comú amb un recinte d'activitat o amb un recinte d'instal·lacions no serà superior a 60 dB.

En els recintes habitables (despatxos / aules):

Protecció contra el soroll generat de recintes d'instal·lacions o en recintes d'activitat: El nivell global de pressió de soroll d'impactes, L'nT, w, en un recinte habitable adjacent vertical, horitzontalment o que tinga una aresta horitzontal comú amb un recinte de activitat o amb un recinte d'instal·lacions no serà superior a 60 dB.

Valors límit del temps de reverberació

En conjunt els elements constructius, acabats superficials i revestiments que delimiten una aula o una sala de conferències i audicions tindran l'absorció acústica suficient de manera que:

- El temps de reverberació en aules i sales de conferències buides (sense ocupació i sense mobiliari), el volum siga inferior a 350 m³, no serà més gran que 0,7 s.
- El temps de reverberació en aules i en sales de conferències buides, però incloent el total de les butaques, el volum siga inferior a 350 m³, no serà més gran que 0,5 s.

Per limitar el soroll reverberant a les zones comunes dels elements constructius, els acabats superficials i els revestiments que delimiten una zona comuna d'un edifici d'ús residencial públic, docent i hospitalari confrontant amb recintes protegits amb els que comparteixen portes, tindran l'absorció acústica suficient de manera que l'àrea d'absorció acústica equivalent, A, sigui almenys 0,2 m² per cada metre cúbic del volum del recinte.

Soroll i vibracions d'instal·lacions

Es limitaran els nivells de soroll i de vibracions que les instal·lacions puguen transmetre als recintes protegits i habitables de l'edifici a través de les subjeccions o punts de contacte d'aquelles amb els elements constructius, de manera que no s'augmenten perceptiblement els nivells deguts a les restants fonts de soroll de l'edifici (apartats 3.1.4.1.2, 3.1.4.2.2 i 5.1.4.).

SECCIÓ HS3- Disseny i dimensionament

Els elements constructius que es comproven en la fitxa justificativa són:

1. Element de separació horitzontal interior:

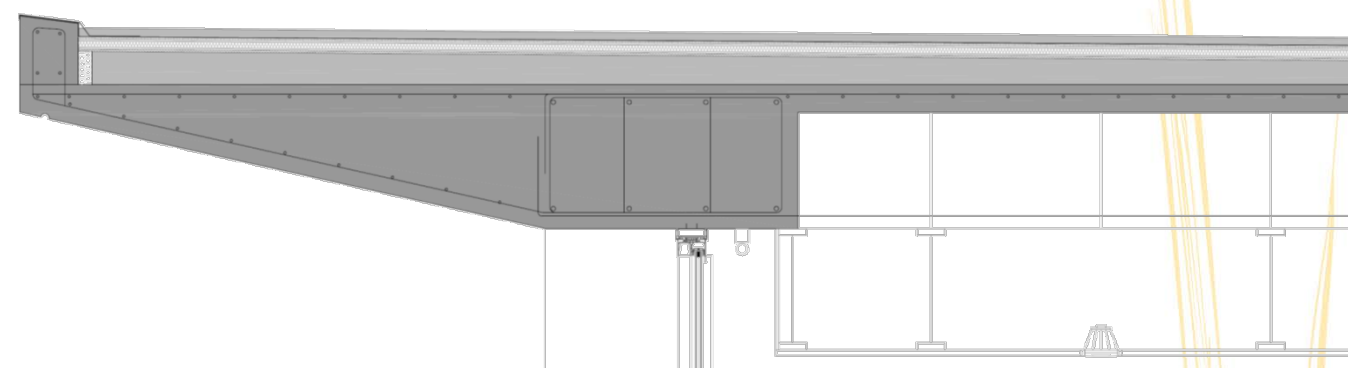
Forjat de llosa alleugerada de formigó de 40 cm + capa de morter de 4 cm + làmina anti-impactes + paviment de tarima

Aïllament de cobertes i tancaments

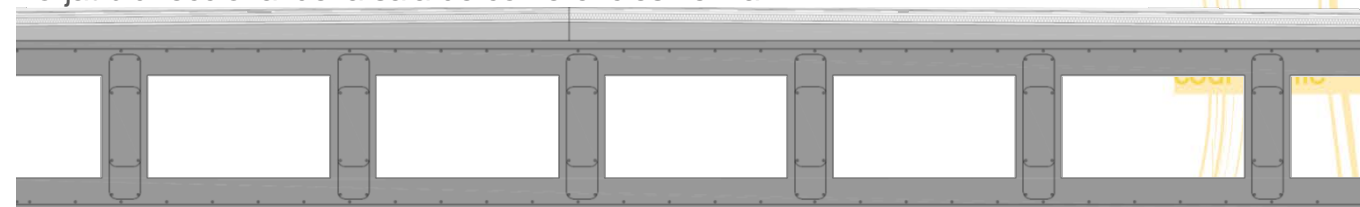
2. Elements de separació horitzontal amb l'exterior [coberta]:

Forjat de llosa alleugerada amb blocs de porexpan + Barrera de vapor + capa d'aïllament tèrmic 10 cm + Làmina geotextil + làmina impermeable + Capa de protecció de ciment.

Forjat unidireccional sobre la biblioteca, laboratoris, seminaris...



Forjat bidireccional de la sala de conferències i el hall



3. Element de separació vertical transparent:

Vidre aïllant de 5+5/50/5+5

4. Element de separació vertical macís:

Mur de formigó i pedra macís de 50 cm

Aplicabilitat del mètode



L'opció simplificada proporciona solucions d'aïllament que aporten conformitat a les exigències d'aïllament al soroll aeri i al soroll d'impacte. Les solucions exposades s'obtenen del Catàleg d'Elements Constructius, CTE-DR-002-08.

Elements de separació horitzontal entre recintes [apartat 3.1.2.3.5]

Deu comprovar-se que se satisfà l'opció simplificada per als elements de separació horitzontals situats entre:

- Un recinte d'unitat d'ús i qualsevol altre de l'edifici
- Un recinte protegit o habitable i un recinte d'instal·lacions o un recinte d'activitat.

Deu omplir-se una fitxa com aquesta per a cada element de separació horitzontal diferent, projectats entre a) i b)

Temps de reverberació i absorció acústica

Es calcula l'absorció acústica A de les zones comuns, com s'indica en l'expressió 3.26 de l'apartat 3.2.2 del DB HR del CTE. L'absorció acústica, A, se calcularà a partir de l'expressió:

$$A = \sum_{i=1}^n \alpha_{m,i} \cdot S_i + \sum_{j=1}^N A_{O,m,j} + 4 \cdot \overline{m_m} \cdot V$$

Soroll i vibracions de les instal·lacions

Els equips s'instal·laran sobre suports antivibradors elàstics quan es tracte d'equips menuts i compactes o sobre una bancada d'inèrcia quan l'equip no tinga una base pròpia suficientment rígida per a resistir els esforços ocasionats per la funció o es necessite l'alineació de les seues components, com per exemple el motor i ventilador o el motor i la bomba.

En els cas dels equips instal·lats sobre una bancada d'inèrcia, com les bombes d'impulsió, la bancada serà de formigó o d'acer, de tal forma que tinga la suficient massa i inèrcia per a evitar el pas de vibracions a l'edifici. Entre la bancada i l'estructura de l'edifici deuen interposar-se elements antivibradors.

S'instal·laran connectors flexibles a l'entrada i l'eixida de les canonades dels equips.

Condicions de muntatge d'equips generadors de soroll estacionari

Hidràuliques

1. Les conduccions col·lectives de l'edifici es portaran per conductes aïllats per els recintes protegits i habitables.
2. Les conduccions col·lectives de l'edifici deuran ser tractades amb la finalitat de no provocar molèsties en els recintes habitables o protegits adjacents.
3. En el pas de canonades a través dels elements constructius s'utilitzaran sistemes antivibradors com maneguets elàstics, aïllants, passa-murs estancs i abraçadores dessolitzadores.
4. L'ancoratge de canonades col·lectives es realitzarà a elements constructius de massa per unitat de superfície major de 150 kg/m².
5. En les cambres humides en els que l'instal·lació d'evacuació d'aigües estiga penjada del forjat, s'ha d'instal·lar un sostre sostingut amb un material acústic en la càmera.
6. La fontaneria situada dins dels recintes habitables serà de Grup II com a mínim, segons la classificació de UNE EN 200.
7. S'evitarà l'ús de cisternes elevades de descàrrega a través de canonades i d'aixetes d'ompliment de cisternes de descàrrega a l'aire.

Sòl radiant per geotèrmia

L'edifici no compta amb instal·lació d'aire condicionat, donada la seua localització i temperatures habituals. S'ha realitzat la climatització mitjançant sòl radiant/refrescant per a tot l'edifici, regulable per estances.

Les bombes de calor geotèrmiques, es troben aïllades d'altres usos, i sols tenen contacte amb els laboratoris per una banda. Per l'altra, es troben amb l'exterior.

Ventilació

Els conductes d'extracció que discorren dins d'una unitat d'ús deuen revestir-se amb elements constructius on l'índex global de reducció acústica, ponderada A, RA, siga al menys de 33 dBA.

Muntacàrregues i ascensors

Els sistemes de tracció dels muntacàrregues i ascensors s'enganxaran als sistemes estructurals de l'edifici mitjançant elements amortidors de vibracions. El recinte de l'ascensor quan la maquinària estiga dintre del mateix, es considerarà un recinte d'instal·lacions afectes d'aïllament acústic.

Quan no siga així, els elements que separen un ascensor d'una unitat d'ús, deuen tindre un índex de reducció acústica, RA major que 50 dBA.

Les portes d'accés a l'ascensor en els diferents pisos tindran topes elàstics que assegurin la pràctica anul·lació de l'impacte contra el marc en les operacions de tancament.

El quadre de comandaments, que continguin els relés d'arrancada i parada, estarà muntat elàsticament assegurant un aïllament adequat dels sorolls d'impactes i de les vibracions.

ESTALVI D'ENERGIA

... una eficiència energètica. Un avui i un demà més sa

SECCIÓ HE1 - Limitació de demanda energètica

Aquesta part de la normativa és aplicable per edificis de nova planta, de manera que l'edifici projectat haurà de complir amb les exigències que es van a exposar.

Per a la correcta aplicació d'aquesta secció s'han de fer les verificacions següents:

1 Es pot utilitzar l'opció simplificada quan es compleixen simultàniament les condicions següents:

- a) que la superfície de buits en cada façana siga inferior al 60% de la superfície;
- b) que la superfície de lluernes siga inferior al 5% de la superfície total de la coberta.

2 Com a excepció, s'admeten superfícies de buits superiors al 60% en aquelles façanes on les àrees suposen un percentatge inferior al 10% de l'àrea total de les façanes de l'edifici.

3 Queden exclosos aquells edificis els quals el tancaments estiguen formats per solucions constructives no convencionals com ara murs Trombe, murs parietodinàmics, hivernacles adossats, etc.

4 En el cas d'obres de rehabilitació, s'aplicaran als nous tancaments els criteris establerts en aquesta opció.

Al ser un projecte de nova planta, amb façanes envidrades en un percentatge superior al 60%, i a més a més, tenim lluernaris a la coberta del hall, no podem utilitzar la opció simplificada de càlcul.

Mètode de càlcul: Opció General

1. L'objectiu de l'opció general és:

- a) limitar la demanda energètica dels edificis d'una manera directa, avaluant aquesta demanda mitjançant el mètode de càlcul especificat en 3.3.2. Aquesta avaluació es realitzarà considerant l'edifici en dues situacions:
 - i) com a edifici objecte, és a dir, l'edifici tal qual ha estat projectat en geometria (forma i grandària), construcció i operació;
 - ii) com a edifici de referència, que té la mateixa forma i grandària de l'edifici objecte; la mateixa zonificació interior i el mateix ús de cada zona que té l'edifici objecte; els mateixos obstacles remots de l'edifici objecte; i unes qualitats constructives dels components de façana, sòl i coberta d'una banda i uns elements d'ombra per un altre que garanteixen el compliment de les exigències de demanda energètica, establertes en l'apartat 2.1;
- b) limitar la presència de condensacions en l'envolupant tèrmica, segons l'apartat 2.2;
- c) limitar les infiltracions d'aire per a les condicions establertes en 2.3.

2. Aplicabilitat

1 L'única limitació per a la utilització de l'opció general és la derivada de l'ús a l'edifici de solucions constructives innovadores els models de les quals no puguin ser introduïts al programa informàtic que s'utilitzi.

2 En el cas d'utilitzar solucions constructives no incloses al programa es justificaran en el projecte les millores d'estalvi d'energia introduïdes i que s'obtindran mitjançant mètode de simulació o càlcul a l'ús.

3. Conformitat amb l'opció

El procediment d'aplicació per verificar que un edifici és conforme amb l'opció general consisteix a comprovar que:

- a) les demandes energètiques de l'envolupant tèrmica de l'edifici objecte per a règim de calefacció i refrigeració són ambdues inferiors a les de l'edifici de referència. Per règim de calefacció s'entén, com a mínim, els mesos de desembre a febrer tots dos inclusivament i per règim de refrigeració els mesos de juny a setembre, tots dos inclusivament.
Com a excepció, s'admet que en cas que per a l'edifici objecte una de les dues demandes anteriors sigui inferior al 10% de l'altra, s'ignori el compliment de la restricció associada a la demanda més baixa.
A més per evitar descompensacions entre la qualitat tèrmica de diferents espais, cadascun dels tancaments i particions interiors de l'envolupant tèrmica tindran una transmitància no superior als valors indicats en la taula 2.1 en funció de la zona climàtica en la qual se situï l'edifici.
- b) la humitat relativa mitjana mensual en la superfície interior sigui inferior al 80% per controlar les condensacions superficials. Comprovar, a més, que la humitat acumulada en cada capa del tancament s'asseca al llarg d'un any, i que la màxima condensació acumulada en un mes no sigui major que el valor admissible per a cada material aïllant.
- c) el compliment de les limitacions de permeabilitat a l'aire de les fusteries dels buits establertes en l'apartat 2.3. Document Bàsic HE Estalvi d'Energia HE1 – 18
- d) en el cas d'edificis d'habitatges, la limitació de la transmitància tèrmica de les particions interiors que limiten les unitats d'ús amb les zones comunes de l'edifici segons l'apartat 2.1.

Aquestes comprovacions s'han de realitzar mitjançant programes informàtics que desenvolupen el mètode de càlcul.

4. Documentació justificativa

En la memòria del projecte es justificarà el compliment de les condicions que s'estableixen en aquesta Secció, mitjançant les fitxes justificatives del càlcul dels paràmetres característics mitjans i els formularis de conformitat que figuren en l'apèndix H per a la zona habitable de baixa càrrega interna i la d'alta càrrega interna de l'edifici.

Comprovació de la limitació de la demanda energètica. Mètode de càlcul

1 El mètode de càlcul que s'utilitza per demostrar el compliment de l'opció general es basarà en càlcul hora a hora, en règim transitori, del comportament tèrmic de l'edifici, tenint en compte de manera simultània les sol·licitacions exteriors i interiors i considerant els efectes de massa tèrmica.

2 El desenvolupament del mètode de càlcul ha de contemplar els aspectes següents:

a) particularització de les sol·licitacions exteriors de radiació solar a les diferents orientacions i inclinacions dels tancaments de l'envolupant, tenint en compte les ombres pròpies de l'edifici i la presència d'altres edificis o obstacles que poden bloquejar aquesta radiació;

b) determinació de les ombres produïdes sobre els buits per obstacles de façana tals com a voladissos, reculades, sortints laterals, etc.;

c) valoració dels guanys i pèrdues per conducció a través de tancaments opacs i buits envidrats considerant la radiació absorbida;

d) transmissió de la radiació solar a través de les superfícies semitransparents tenint en compte la dependència amb l'angle d'incidència;

i) valoració de l'efecte de persianes i cortines exteriors a través de coeficients correctors del factor solar i de la transmissió tèrmica del buit.

f) càlcul d'infiltracions a partir de la permeabilitat de les finestres;

g) comprovació de la limitació de condensacions superficials i intersticials;

h) presa en consideració de la ventilació en termes de renovacions/hora per a les diferents zones i d'acord amb uns patrons de variació horaris i estacionals.

i) valoració de l'efecte de les càrregues internes, diferenciant les seves fraccions radiants convectives i tenint en compte variacions horàries de la intensitat de les mateixes per a cada zona tèrmica;

j) valoració de la possibilitat que els espais es comportin a temperatura controlada o en oscil·lació lliure (durant els períodes en els quals la temperatura d'aquests se situï espontàniament entre els valors de consigna i durant els períodes sense ocupació);

k) acoblament tèrmic entre zones adjacents de l'edifici que es trobin a diferent nivell tèrmic.

Descripció de l'edifici necessària per a la utilització del mètode de càlcul

1 Per a l'ús de l'opció general s'ha de disposar de les dades que es detallen a continuació.

2 Per a la definició geomètrica serà necessari especificar les següents dades o paràmetres:

a) situació, forma, dimensions dels costats, orientació i inclinació de tots els tancaments d'espais habitables i no habitables. D'igual manera es precisarà si estan en contacte amb aire o amb el terreny;

b) longitud dels ponts tèrmics, tant dels integrats en les façanes com dels lineals procedents de trobades entre tancaments;

c) per a cada tancament la situació, forma i les dimensions dels buits (portes, finestres, lluernaris i claraboies) continguts en el mateix;

d) per a cada buit la situació, forma i les dimensions dels obstacles de façana, incloent reculades, volades, tendals, sortints laterals i qualsevol altre element de control solar exterior al buit;

i) per a les persianes i cortines exteriors no es definirà la seva geometria sinó que s'inclouran coeficients correctors dels paràmetres de caracterització del buit;

f) La situació, forma i dimensions d'aquells obstacles remots que puguin llançar ombra sobre els tancaments exteriors de l'edifici.

3 Per a la definició constructiva es precisaran per a cada tipus de tancament les dades següents:

a) Part opaca dels tancaments:

i) espessor i propietats de cadascuna de les capes (conductivitat tèrmica, densitat, calor específica i factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua);

ii) absorptivitat de les superfícies exteriors enfront de la radiació solar en cas que el tancament estigui en contacte amb l'aire exterior;

*iii) factor de temperatura de la superfície interior en cas que es tracti de tancaments sense capa aïllant.

b) Ponts tèrmics:

i) transmissió tèrmica lineal

c) Buits i lluernaris:

i) transmissió del envidrament i del marc;

ii) factor solar del envidrament;

iii) absorptivitat del marc;

iv) corrector del factor solar i corrector de la transmissió per a persianes o cortines exteriors;

v) permeabilitat a l'aire de les fusteries dels buits per a una sobrepressió de 100 Pa. (Per a les portes es proporcionarà sempre un valor per defecte igual a 60 m³/hm²).

4 S'especificarà per a cada espai si es tracta d'un espai habitable o no habitable, indicant per a aquests últims, si són de baixa càrrega interna o alta càrrega interna.

5 S'indicaran per a cada espai la categoria del mateix en funció de la classe d'higrometria o, en cas que es pugui justificar, la temperatura i la humitat relativa mitjana mensual d'aquest espai per a tots els mesos de l'any.

Càlculs de la demanda energètica

Els càlculs es realitzen mitjançant un programa informàtic LIDER, que genera un document amb les característiques de demanda automàticament.

SECCIÓ HE 2 Rendiment de les instal·lacions tèrmiques

Els edificis disposaran 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 desenvolupa actualment en el vigent Reglament d'Instal·lacions Tèrmiques en els edificis, RITE, i la seva aplicació quedarà definida en el projecte de l'edifici. Especificat en la part de climatització de la memòria d'instal·lacions.

Donat que l'edifici compta amb una important instal·lació **geotèrmica**, no podem obviar-la i per tant seran considerades les característiques i justificacions de la instal·lació a la memòria d'instal·lacions tal i com correspon.

SECCIÓ HE 3 Eficiència energètica de les instal·lacions de il·luminació

El DB-HE-3 a l'apartat 2.2 estableix que es dispose de sistemes de regulació i control. El control de la il·luminació artificial representa un estalvi d'energia que obtindrem mitjançant:

- Aprofitament de la llum natural.
- No utilització de l'enllumenat sense la presència de persones al local.
- Ús de sistemes que permeten a l'usuari regular la il·luminació.
- Ús de sistemes centralitzats de gestió.

El DB-HE-3 a l'apartat 5 s'estableix que per garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, s'elaborarà en el projecte un pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que contemplarà, entre altres accions, les operacions de reposició de làmpades amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona enllumenada, incloent en ambdues la periodicitat necessària.

1. Neteja de lluminàries

La pèrdua més important del nivell d'il·luminació està causada pel embrutiment de la lluminària en el seu conjunt (llum + sistema òptic). Serà fonamental la neteja dels seus components òptics com reflectors o difusors, aquests últims, si són de plàstic i es troben deteriorats, es substituiran.

Es procedirà a la seva neteja general, com a mínim, 2 vegades a l'any, el que no exclou la necessitat d'eliminar la pols superficial parcial una vegada al mes.

2. Substitució de làmpares

Cal tenir present que el flux de les làmpares disminueix amb el temps d'utilització i que una llum pot seguir funcionant després de la vida útil marcada pel fabricant però el seu rendiment volum/watt pot situar per sota del que és aconsellable i tindrem una instal·lació consumint més energia de la recomanada.

Un bon pla de manteniment significa tenir en explotació una instal·lació que produeixi un estalvi d'energia, i per això serà necessari substituir els llums al final de la vida útil indicada pel fabricant. I caldrà tenir en compte que cada tipus de làmpara (i en alguns casos segons potència) té una vida útil diferent.

SECCIÓ HE 4 Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària

1. Procediment de verificació. Per a l'aplicació d'aquesta secció s'ha de seguir la seqüència que s'exposa a continuació:

- a) obtenció de la contribució solar mínima segons l'apartat 2.1
- b) compliment de les condicions de disseny i dimensionament de l'apartat 3
- c) compliment de les condicions de manteniment de l'apartat 4.

2. Caracterització i quantificació de les exigències

Calculem la demanda total d'aigua calenta sanitària de la zona dels laboratoris i cafeteria, ja que és l'única part del projecte que requerirà d'aquest subministrament per a les dependències de laboratori i cuina de la cafeteria.

Els banys públics, el magatzem i de la zona administrativa no són proveïts d'aigua calenta sanitària, tan sols d'aigua freda.

Consum [3 Taules col·lectives (Amb 5 aixetes)+ Cuina]: 5 aixetes + 2 piques a la cuina + 1 toma rentaplats.

Atès que les 5 aixetes al laboratori es poden fer servir simultàniament, seria un consum diari de 10 L/aixeta. Ai a més, tenim en compte el consum de 120 L d'un rentavaixelles. Si l'ús és simultani en un mateix dia:

1 rentavaixelles + 7 aixetes = 170 L / dia.
Total: 170 L/dia

A les taules 2.1 i 2.2 s'indiquen, per a cada zona climàtica i diferents nivells de demanda d'aigua calenta sanitària (ACS) a una temperatura de referència de 60 ° C mitjançant una font energètica de recolzament geotèrmica.

Tabla 2.1. Contribució solar mínima en %. Caso general

| Demanda total de ACS del edificio (l/d) | Zona climàtica | | | | |
|---|----------------|----|-----|----|----|
| | I | II | III | IV | V |
| 50-5.000 | 30 | 30 | 50 | 60 | 70 |
| 5.000-6.000 | 30 | 30 | 55 | 65 | 70 |
| 6.000-7.000 | 30 | 35 | 61 | 70 | 70 |
| 7.000-8.000 | 30 | 45 | 63 | 70 | 70 |
| 8.000-9.000 | 30 | 52 | 65 | 70 | 70 |
| 9.000-10.000 | 30 | 55 | 70 | 70 | 70 |
| 10.000-12.500 | 30 | 65 | 70 | 70 | 70 |
| 12.500-15.000 | 30 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 15.000-17.500 | 35 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| 17.500-20.000 | 45 | 70 | 70 | 70 | 70 |
| > 20.000 | 52 | 70 | 70 | 70 | 70 |

Segons la taula 2.1, la contribució solar mínima serà del 30%, és a dir, 170 litres x 30% = 51 litres.

Per escalfar 51 litres d'aigua necessitem:

1 litre d'aigua = 1 kg = 1000 g

51 litres = 51 kg = 51.000 g

$51.000 \times 50 = 2.550.000 \text{ cal} = 2.550 \text{ kcal diàries.}$

Es considerarà com l'orientació òptima el sud i la inclinació òptima la latitud del lloc menys 10° .

Cal dir que aquest càlcul tan sols és una estimació, el càlcul específic l'haurà de fer una empresa especialitzada del sector.

SECCIÓ HE 5 Contribució fotovoltaica mínima d'energia elèctrica

Els edificis dels usos indicats, als efectes d'aquesta secció, en la taula 1.1 incorporaran sistemes de captació i transformació d'energia solar per procediments fotovoltaics quan superin els límits d'aplicació establerts en aquesta taula.

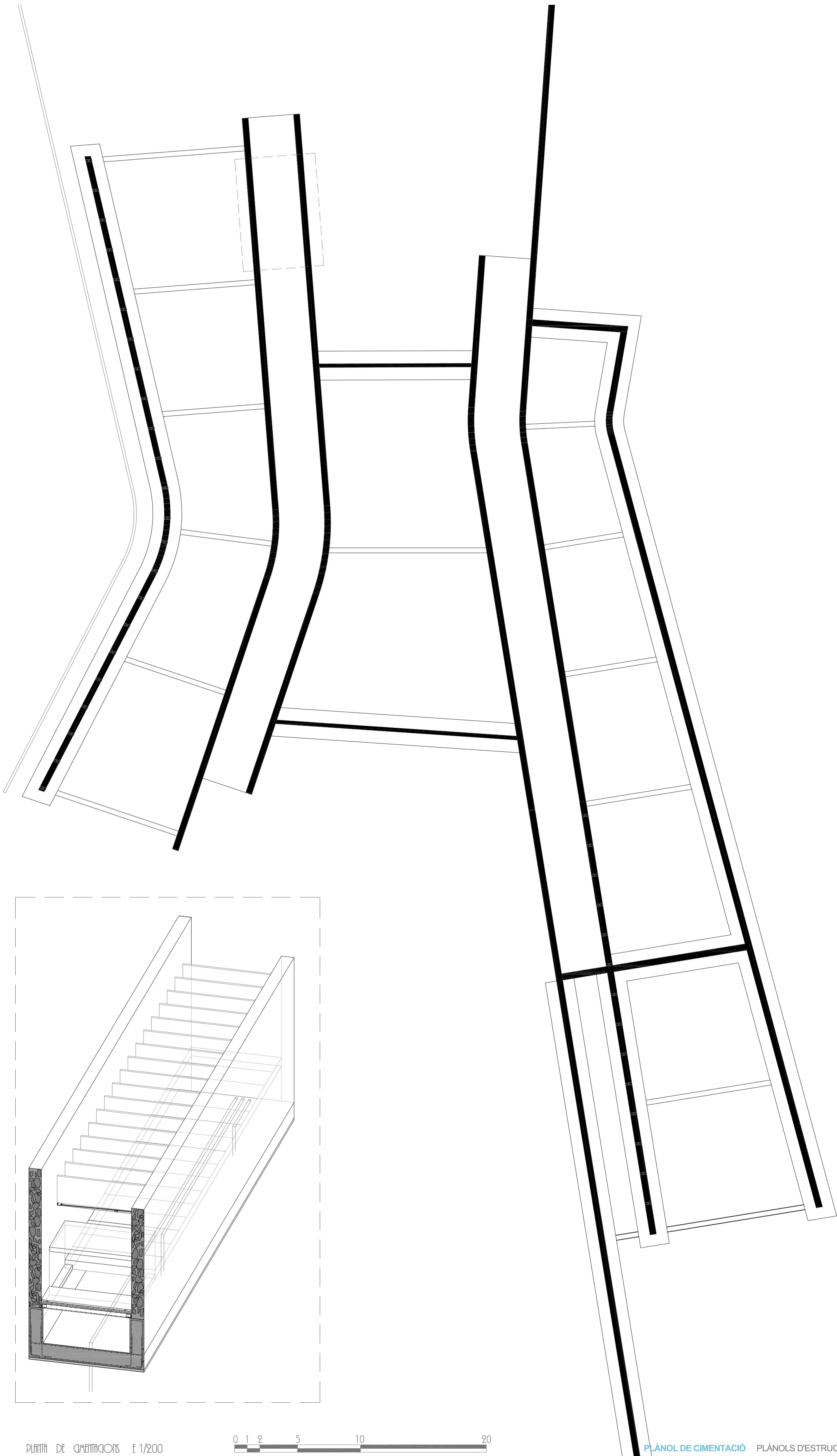
| Tipo de uso | Límite de aplicación |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| Hipermercado | 5.000 m ² construidos |
| Multitienda y centros de ocio | 3.000 m ² construidos |
| Nave de almacenamiento | 10.000 m ² construidos |
| Administrativos | 4.000 m ² construidos |
| Hoteles y hostales | 100 plazas |
| Hospitales y clínicas | 100 camas |
| Pabellones de recintos feriales | 10.000 m ² construidos |

Atès que el projecte és un edifici on la seua superfície total és d'uns 2000 m², molt inferior als 3000 m² de limitació mínima marcada per la taula 1.1 del CTE - HE 5, per a un ús de multibotiga o centre d'oci, **no** és necessari incorporar sistemes de captació i transformació d'energia solar per procediments fotovoltaics.

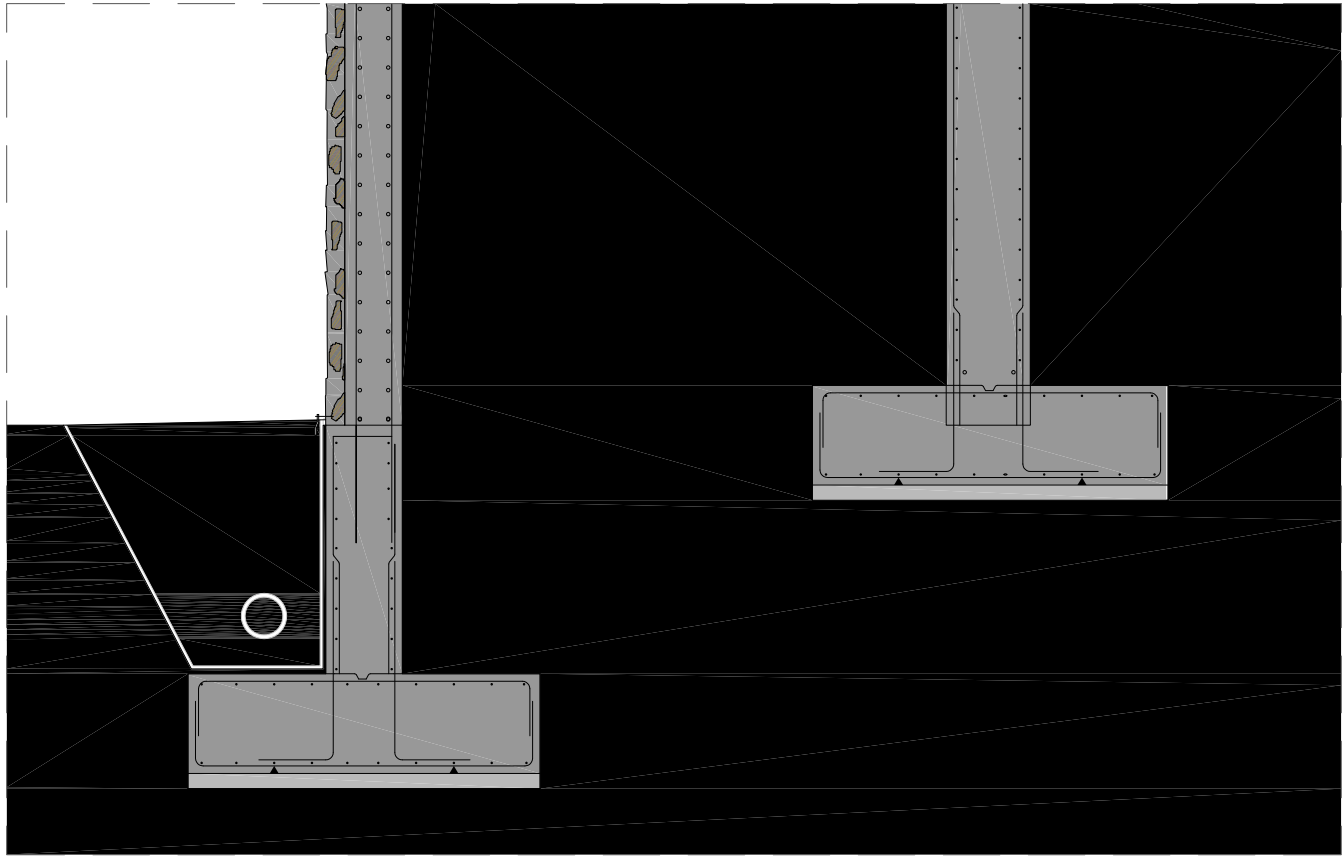
codí tècnic

A decorative graphic on the right side of the page consisting of several overlapping, curved teal lines that create a sense of movement and depth. A horizontal teal bar is positioned across the middle of these lines.

annexes

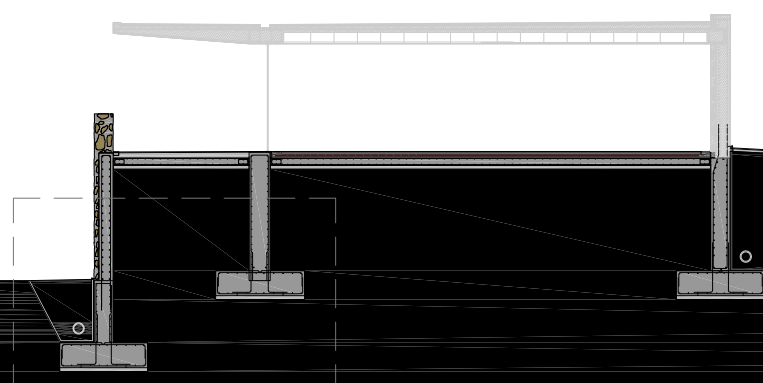


annexes



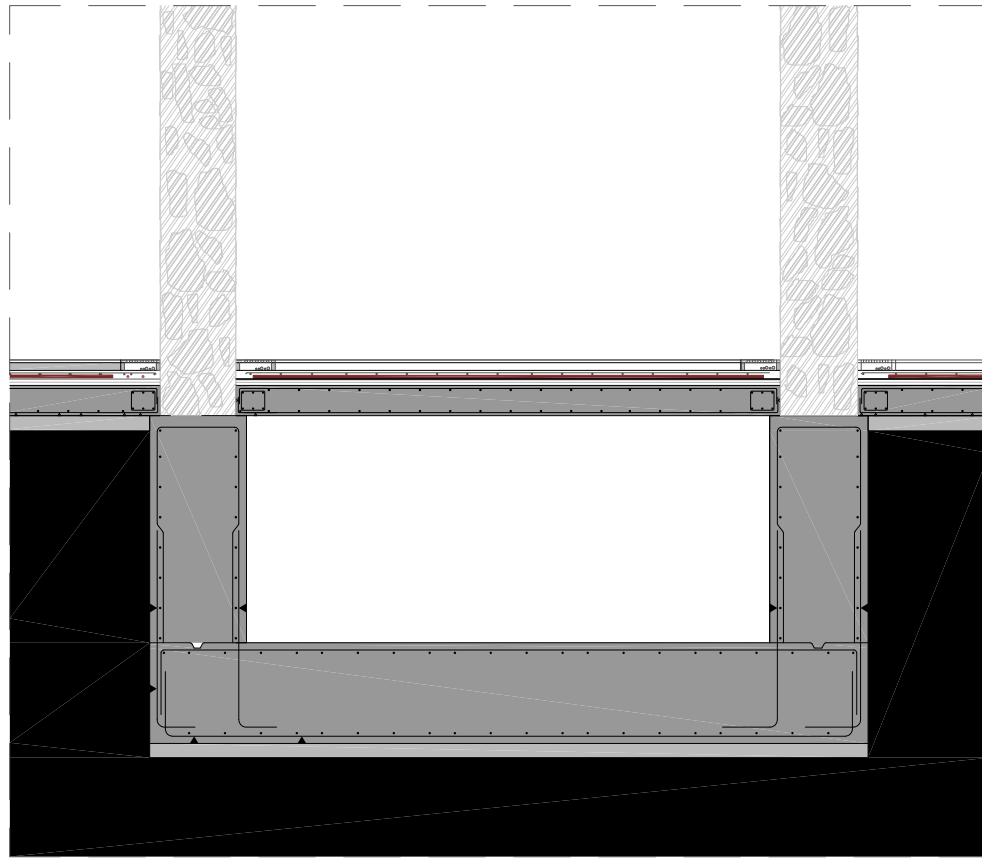
DETALL DE CIMENTACIÓ AMB SABATA CORREGIDA E 1/50

annexes

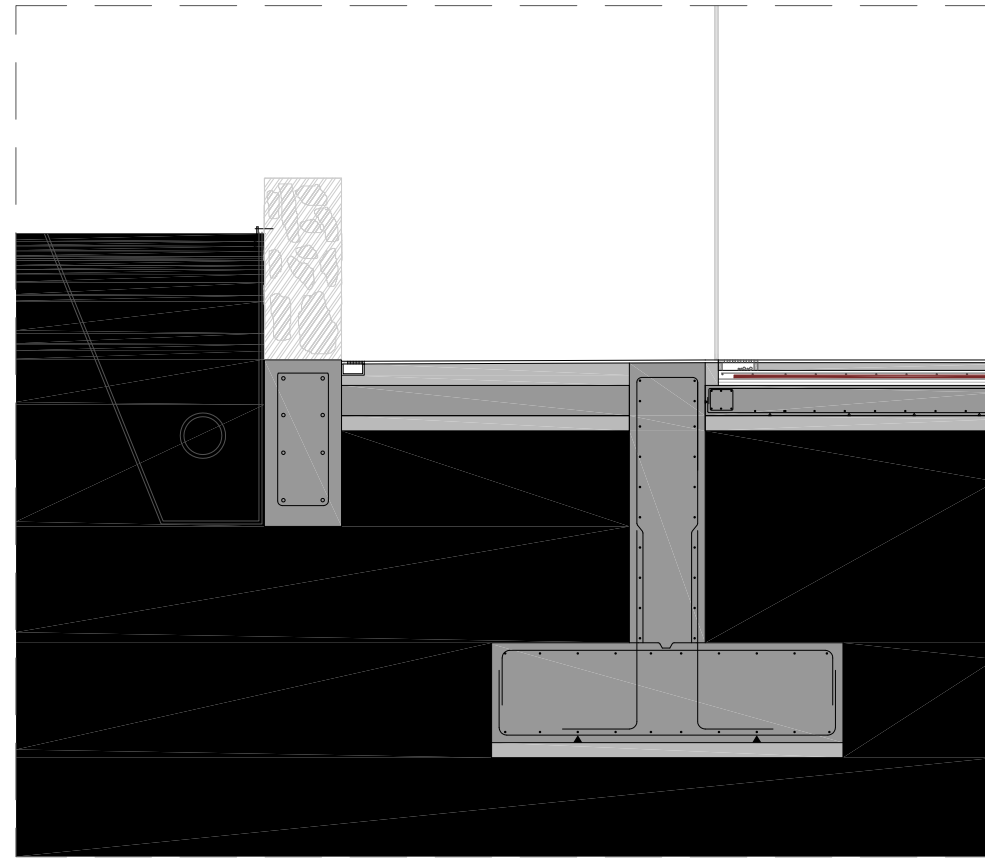


SECCIÓ DE CIMENTACIÓ E 1/200



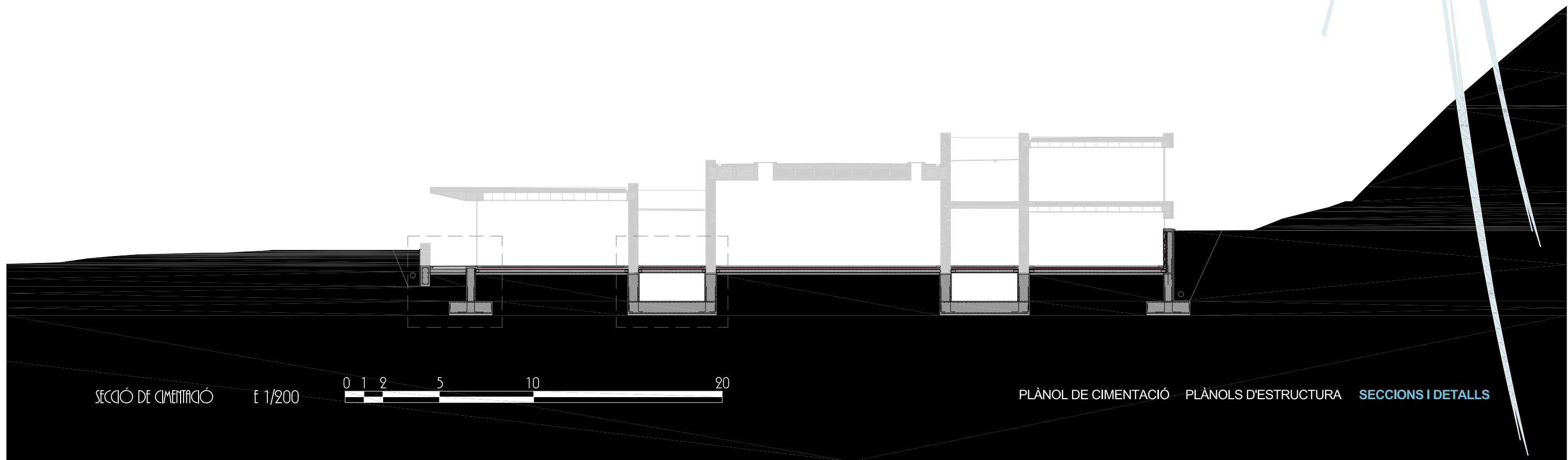


DETALL DE CIMENTACIÓ PER VAS ESTANC E 1/50



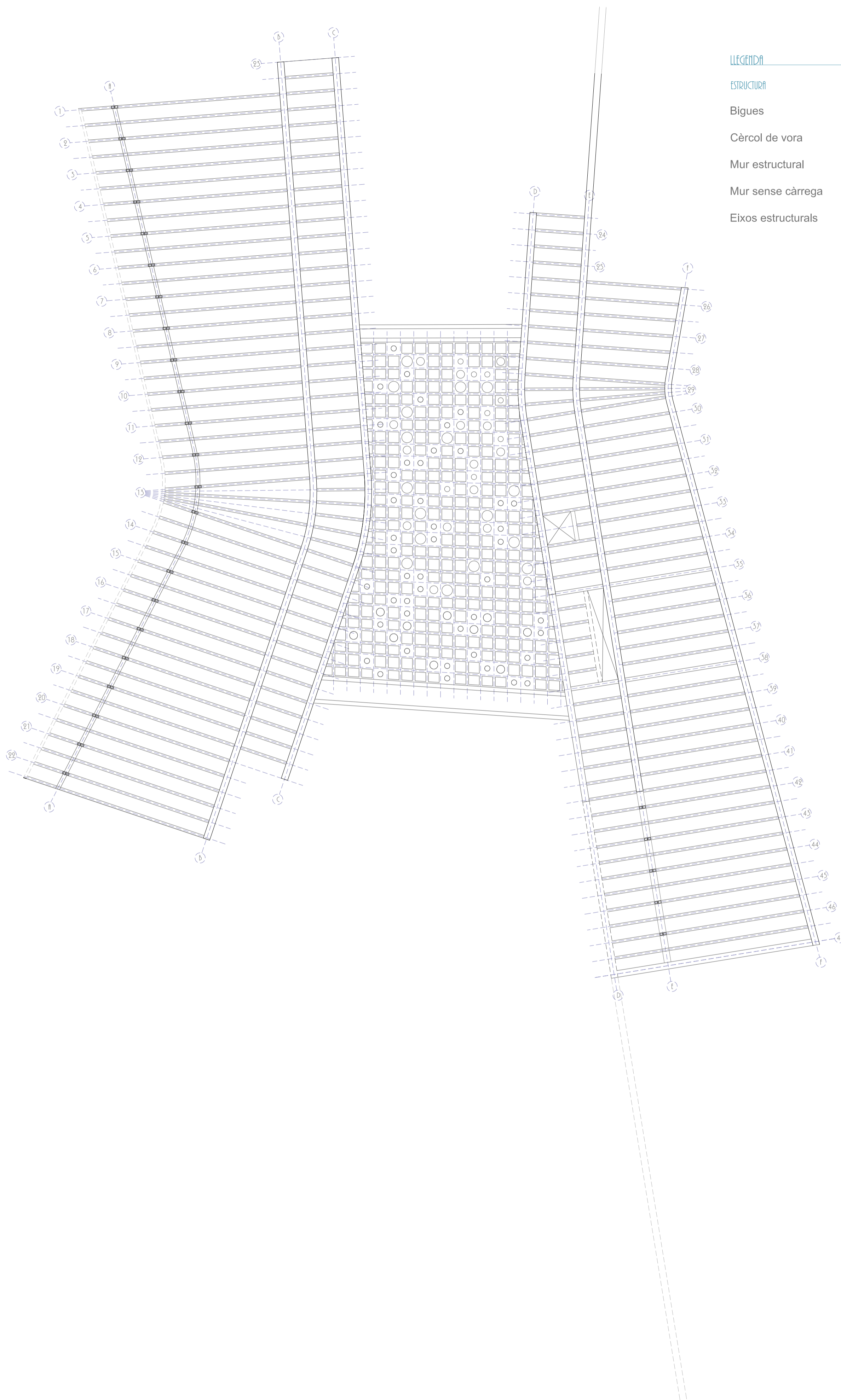
DETALL DE CIMENTACIÓ AMB SABATA CORREGUDA E 1/50

annexes



SECCIÓ DE CIMENTACIÓ E 1/200





LLEGENDA

ESTRUCTURA

| | |
|--------------------|-------|
| Bigues | ==== |
| Cèrcol de vora | ===== |
| Mur estructural | ===== |
| Mur sense càrrega | ===== |
| Eixos estructurals | ----- |

annexes





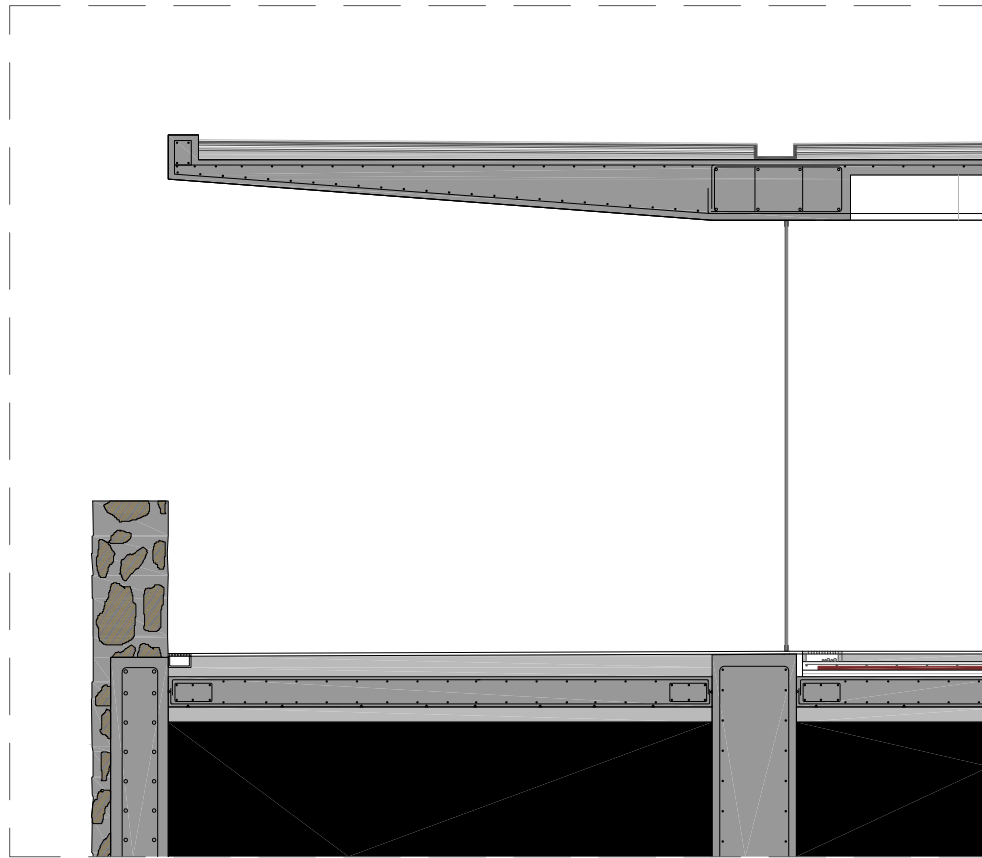
LLEGENDA

ESTRUCTURA

| | |
|--------------------|-------|
| Bigues | ===== |
| Cèrcol de vora | ===== |
| Mur estructural | ===== |
| Mur sense càrrega | ===== |
| Eixos estructurals | ----- |

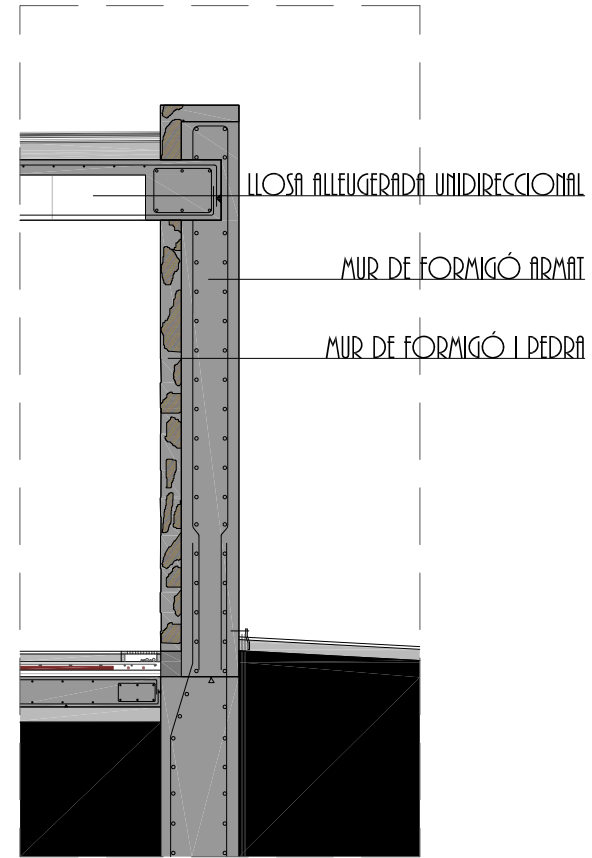
annexes



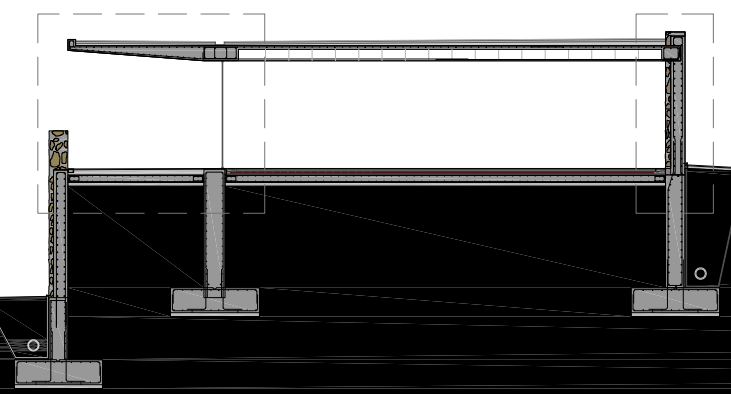


DETALL D'ESTRUCTURA

E 1/50



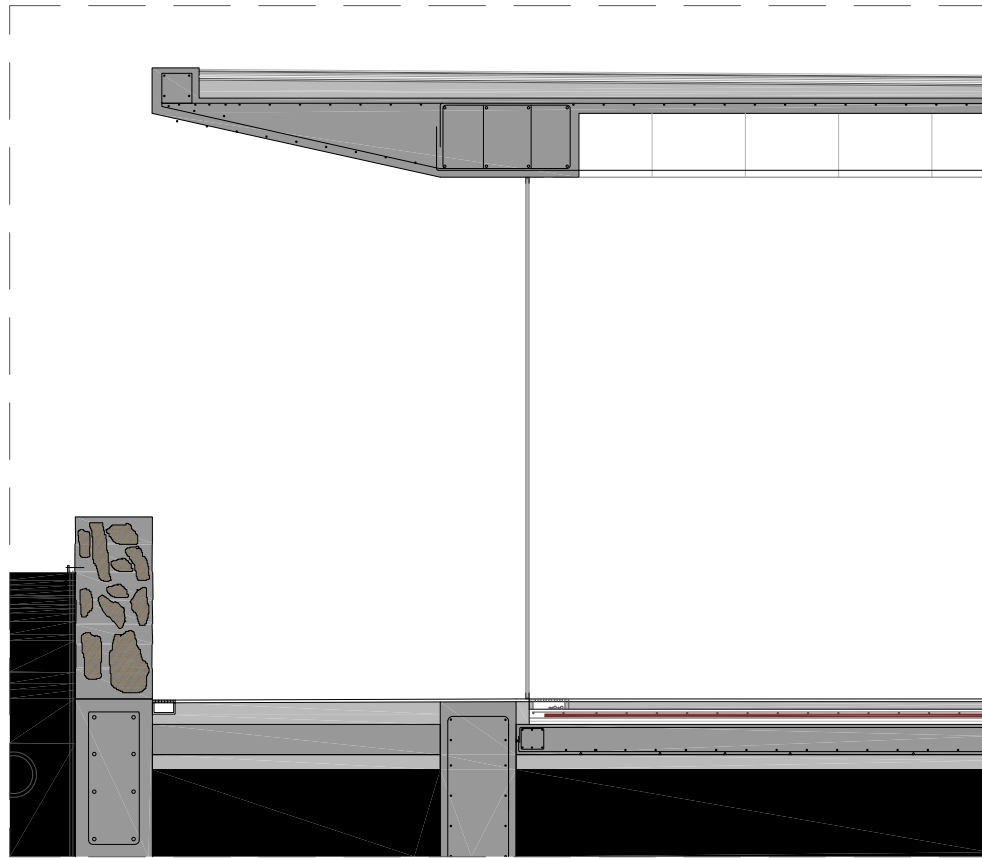
annexes



SECCIÓ ESTRUCTURAL

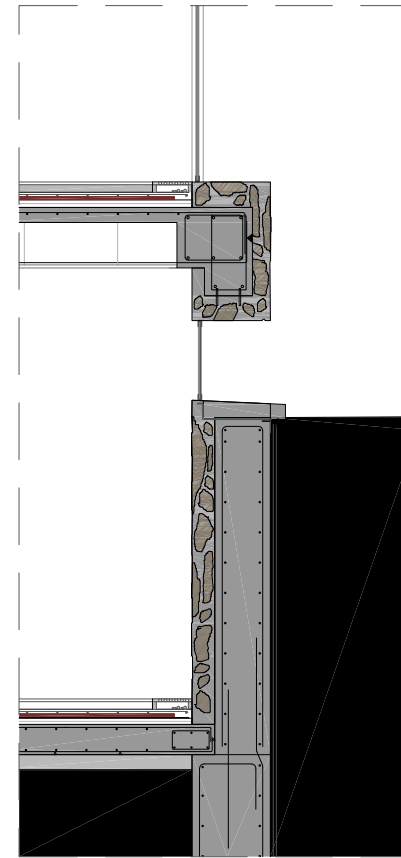
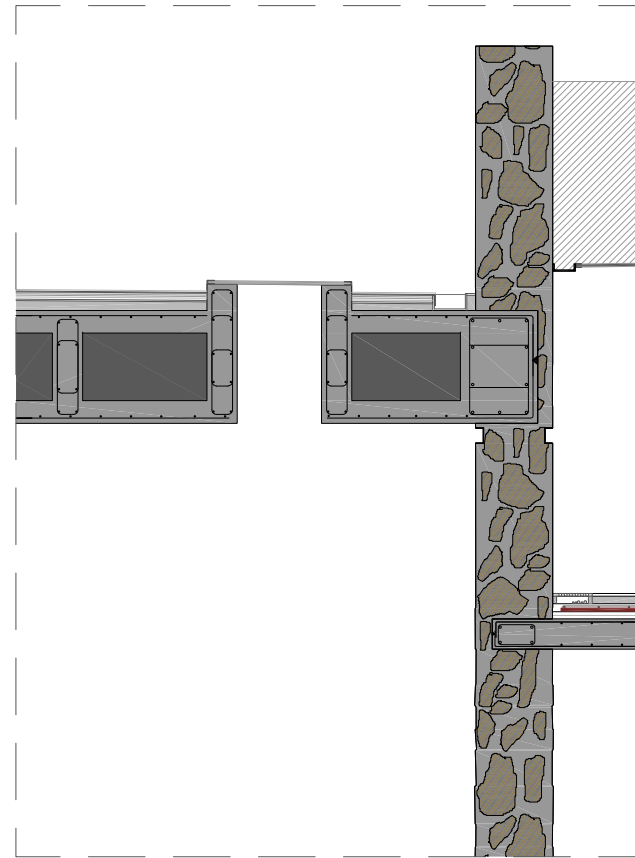
E 1/200



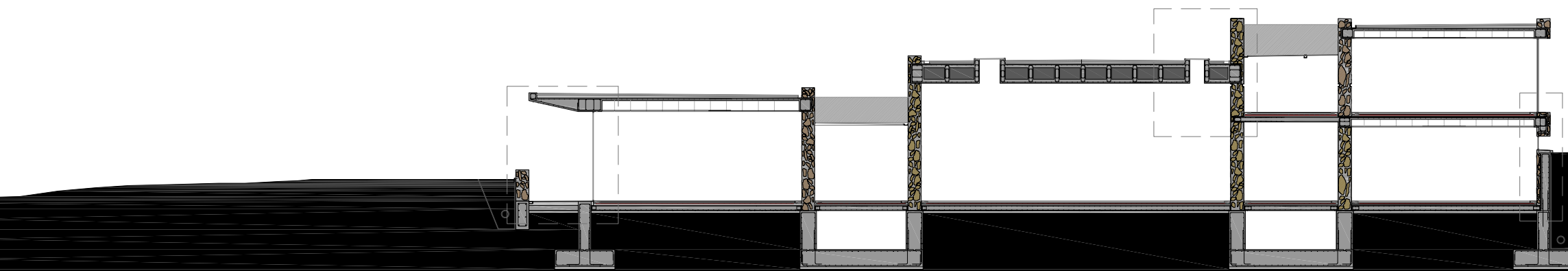


DETALL D'ESTRUCTURA

E 1/50



annexes



SECCIÓ ESTRUCTURAL

E 1/200



PLÀNOL DE PROTECCIÓ FRONT A INCENDIS

DB-SI PLANTA BAIXA

| Usos | Superfície (m ²) | Ràtio (m ² /pers.) | Ocupació (pers.) |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Administratiu: oficines (laboratoris) | 140 | 10 | 14 |
| Administratiu: oficines (s. becaris) | 60 | 10 | 6 |
| Administratiu: oficines (4 despatxos) | 140 | 10 | 14 |
| Administratiu: oficines (s. reunions) | 47 | 10 | 5 |
| Administratiu: oficines (secretaria) | 97 | 10 | 10 |
| Administratiu: oficines (corredor) | 69 | 10 | 7 |
| Administratiu: vestíbul (hall) | 160 | 2 | 80 |
| Administratiu: vestíbul (corredor) | 80 | 2 | 40 |
| Espectadors asseguts (s. conferències) | 117 seient | 1 p. /seient | 117 |
| Zones de servei cafeteria | 87,8 | 10 | 9 |
| Zona de públic cafeteria | 130 | 1,5 | 87 |
| Arxiu, magatzems (de cuina, de fem, de biblioteca i general) | 149,2 | 40 | 4 |
| Lavabos i vestuaris | 77 | 3 | 26 |
| Zones d'instal·lacions, manteniment, i neteja (pb) | 67,7 | Nul·la | 0 |
| TOTAL | | | 410 |

annexes

LEGENDA

PROTECCIÓ FRONT A INCENDIS

Boca d'incendis



Extintor portàtil



Polsador d'alarma d'avís d'incendi



Eixida d'emergència



Eixida de planta



Recorregut d'evacuació d'usuaris



Ruta alternativa

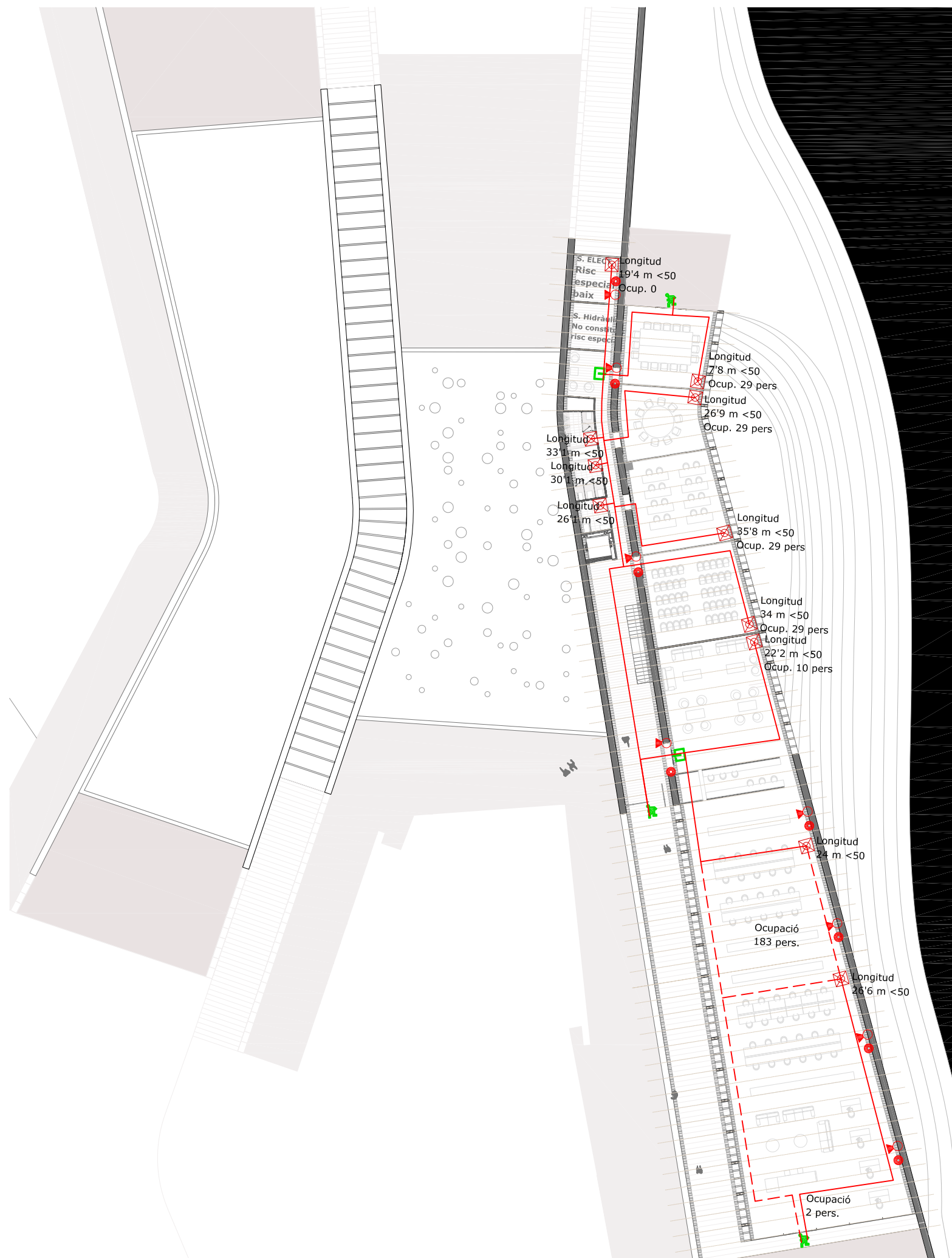


Origen del recorregut d'evacuació



PLÀNOL DE PROTECCIÓ FRONT A INCENDIS

DB-SI PLANTA PRIMERA



| Usos | Superfície (m ²) | Ràtio (m ² /pers.) | Ocupació (pers.) |
|--|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| Administratiu: oficines (z. descans) | 80 | 10 | 8 |
| Administratiu: oficines (atenció biblio.) | 14 | 10 | 2 |
| Administratiu: vestíbul (corredor) | 68 | 2 | 34 |
| Administratiu: vestíbul (distribuïdor) | 12 | 2 | 6 |
| Docent: aules (4 Seminari) | 176 | 1,5 | 118 |
| Biblioteca | 365 | 2 | 183 |
| Lavabos (pb) | 20 | 3 | 7 |
| Zones d'instal·lacions, manteniment, i neteja (pb) | 29,2 | Nul·la | 0 |
| TOTAL | | | 442 |

annexes

LEGENDA

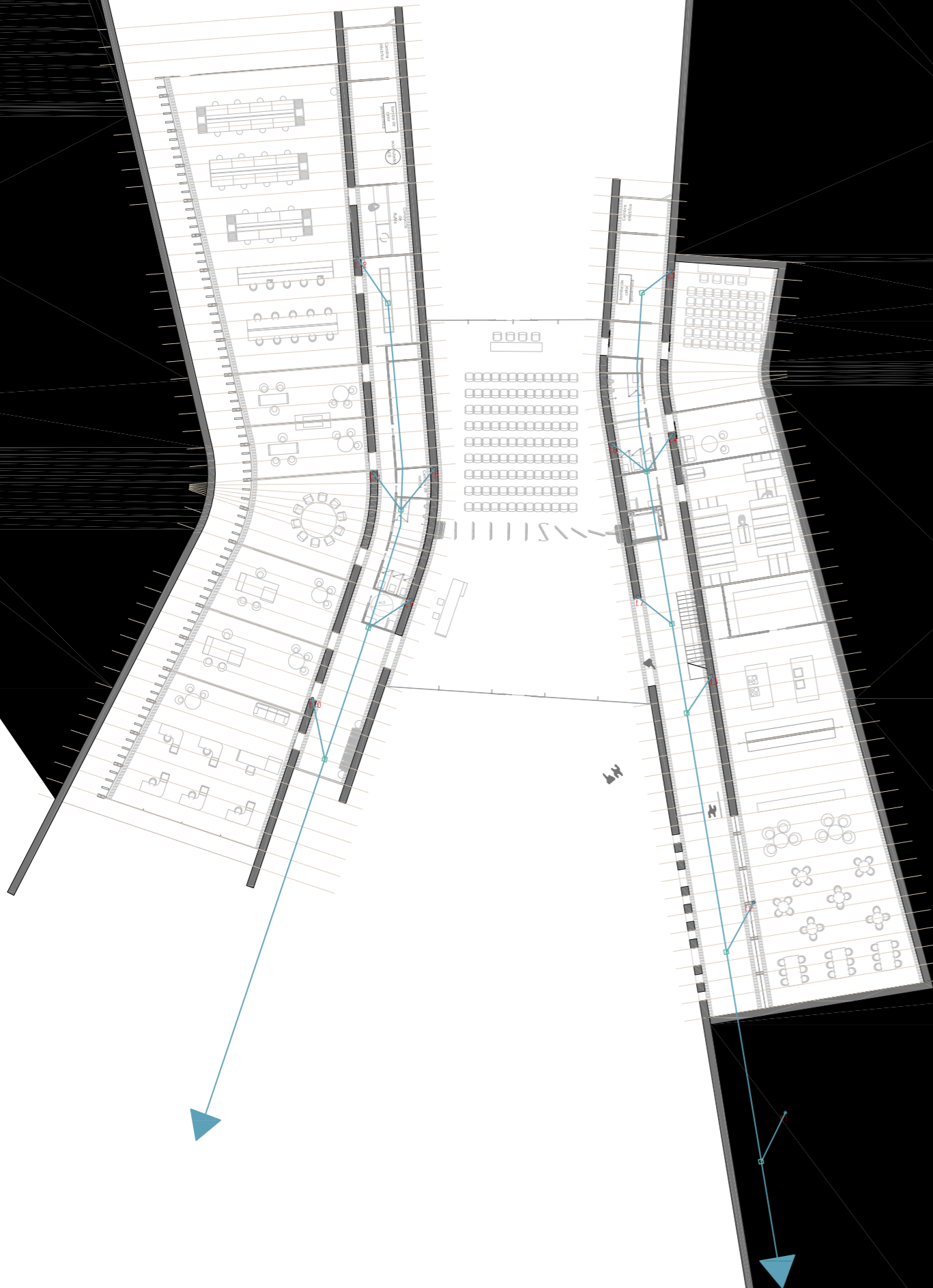
PROTECCIÓ FRONT A INCENDIS

- Boca d'incendis
- Extintor portàtil
- Polsador d'alarma d'avís d'incendi
- Eixida d'emergència
- Eixida de planta
- Recorregut d'evacuació d'usuaris



PLÀNOL D'EVACUACIÓ

CONDUCCIÓ D'AIGÜES PLANTA SOTERRANI



annexes

LLEGENDA

EVACUACIÓ D'AIGÜES PLUVIALS

Arqueta de pas



Col·lector



Baixant pluvial



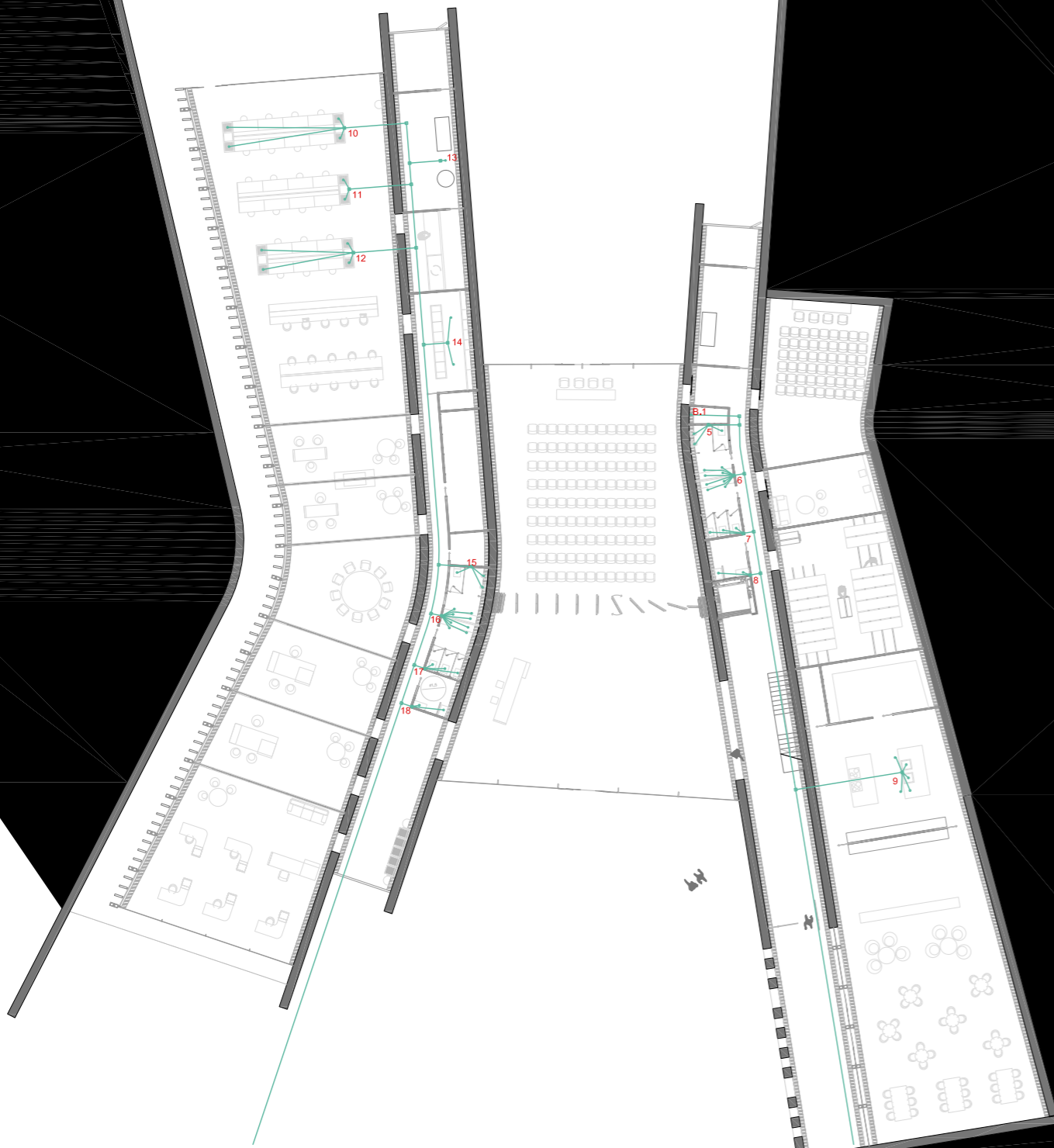
A desaiugar a un tanc d'emmagatzemament d'aigua per a reg de les àrees verdes. Eixida d'aigua al riu per rebossament del tanc



NOTA: Els col·lectors discórren a sota de les bandes de servei, recorrent el túnel soterrat que condueix totes les canalitzacions.

PLÀNOL DE SANEJAMENT

CONDUCCIÓ D'AIGÜES PLANTA BAIXA



annexes

LLEGENDA

SANEJAMENT

Unitat de desaigüe



Arqueta a peu de baixant



Arqueta de pas



Baixant

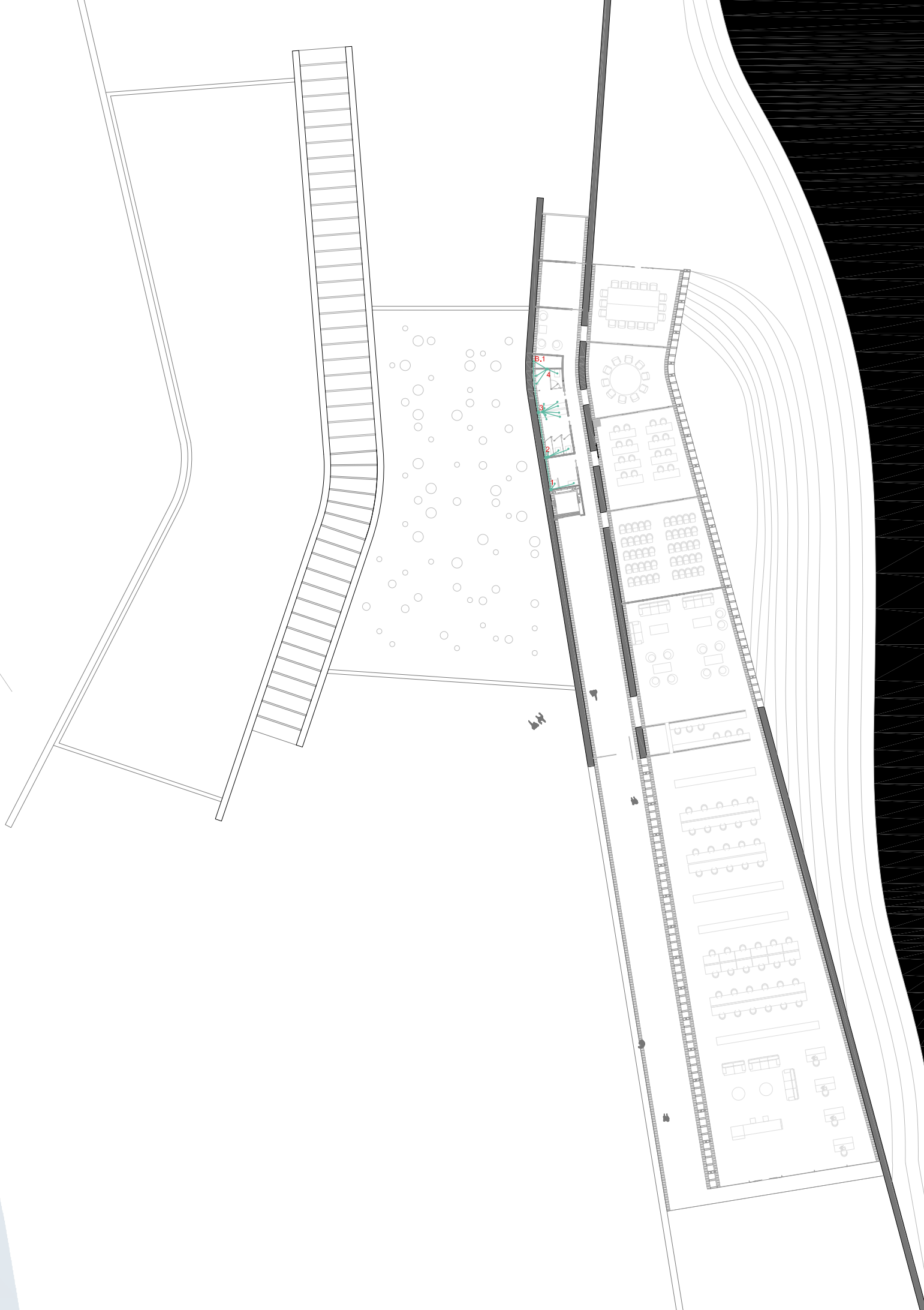


Col·lector



PLÀNOL DE SANEJAMENT

CONDUCCIÓ D'AIGÜES PLANTA PRIMERA



annexes

LLEGENDA

SANEJAMENT

Unitat de desaigüe

Arqueta a peu de baixant

Arqueta de pas

Baixant

Col·lector



PLÀNOL DE FONTANERIA

L'ABASTIMENT D'AIGUA PLANTA BAIXA



annexes

LLEGENDA

FONTANERIA

Aigua Calenta Sanitaria (ACS)



Aigua Freda (AF)



Clau de pas general de cada muntant



Muntant d'aigua calenta



Muntant d'aigua freda



Aixeta d'aigua calenta

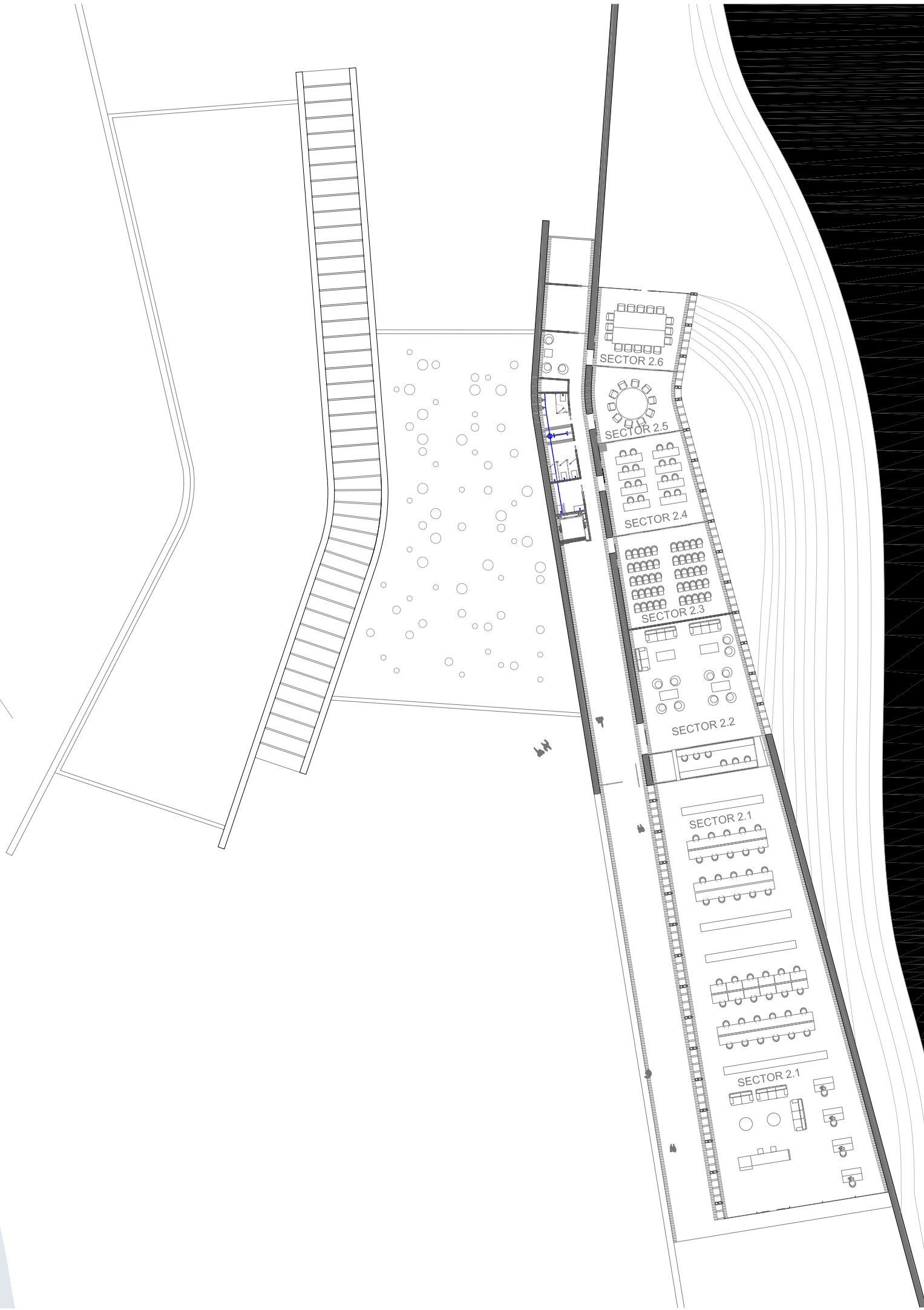


Aixeta d'aigua freda



PLÀNOL DE FONTANERIA

L'ABASTIMENT D'AIGUA PLANTA PRIMERA



annexes

LLEGENDA

FONTANERIA

Aigua Calenta Sanitaria (ACS)



Aigua Freda (AF)



Clau de pas general de cada muntant



Muntant d'aigua calenta



Muntant d'aigua freda

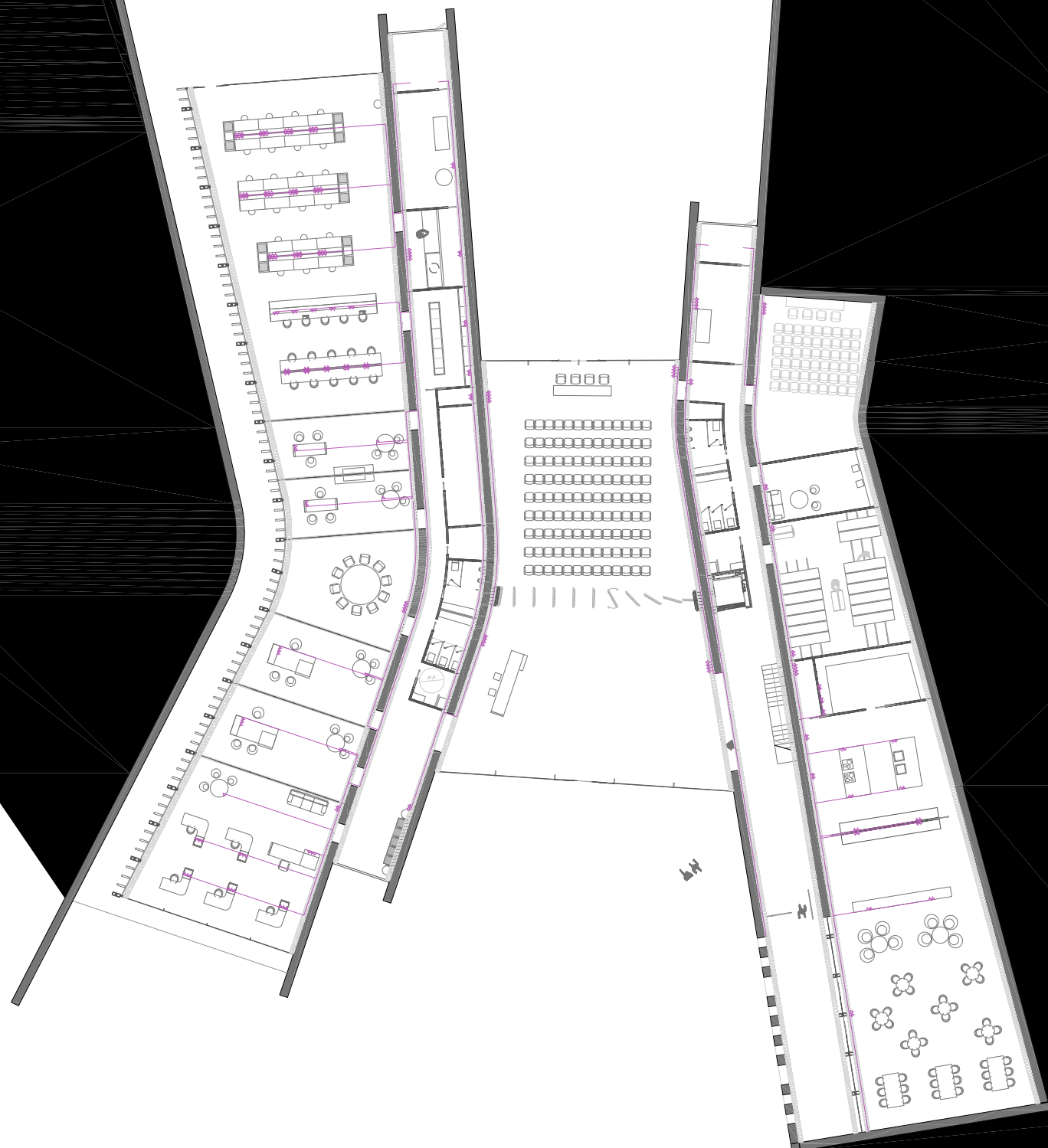


Aixeta d'aigua calenta



Aixeta d'aigua freda





PLÀNOL ELÈCTRIC

DADES PLANTA BAIXA

annexes

LLEGENDA

ELECTRICITAT

Endoll



PLÀNOL ELÈCTRIC

DADDES PLANTA PRIMERA

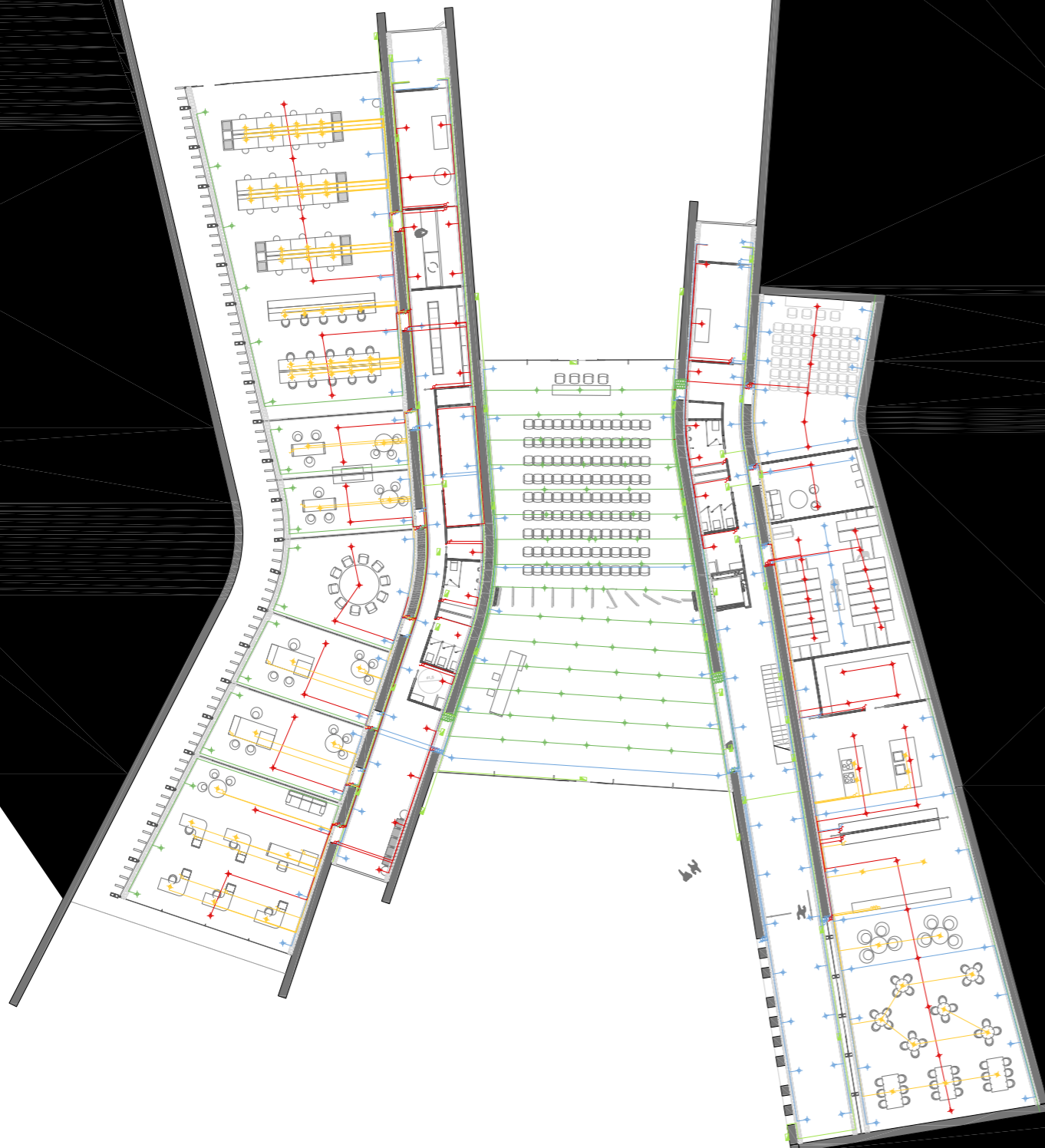
annexes

LLEGENDA

ELECTRICITAT

Endoll





PLÀNOL D'IL·LUMINACIÓ

DADES PLANTA BAIXA

annexes

LLEGENDA

IL·LUMINACIÓ

Interruptor de corrent

Lluminària d'emergència

Lluminària encastrada. Intensitat de la llum variable. Fixa o per temporitzador

Lluminària encastrada amb interruptor per polsador i per temporitzador.

Amb possibilitat de restar fixa

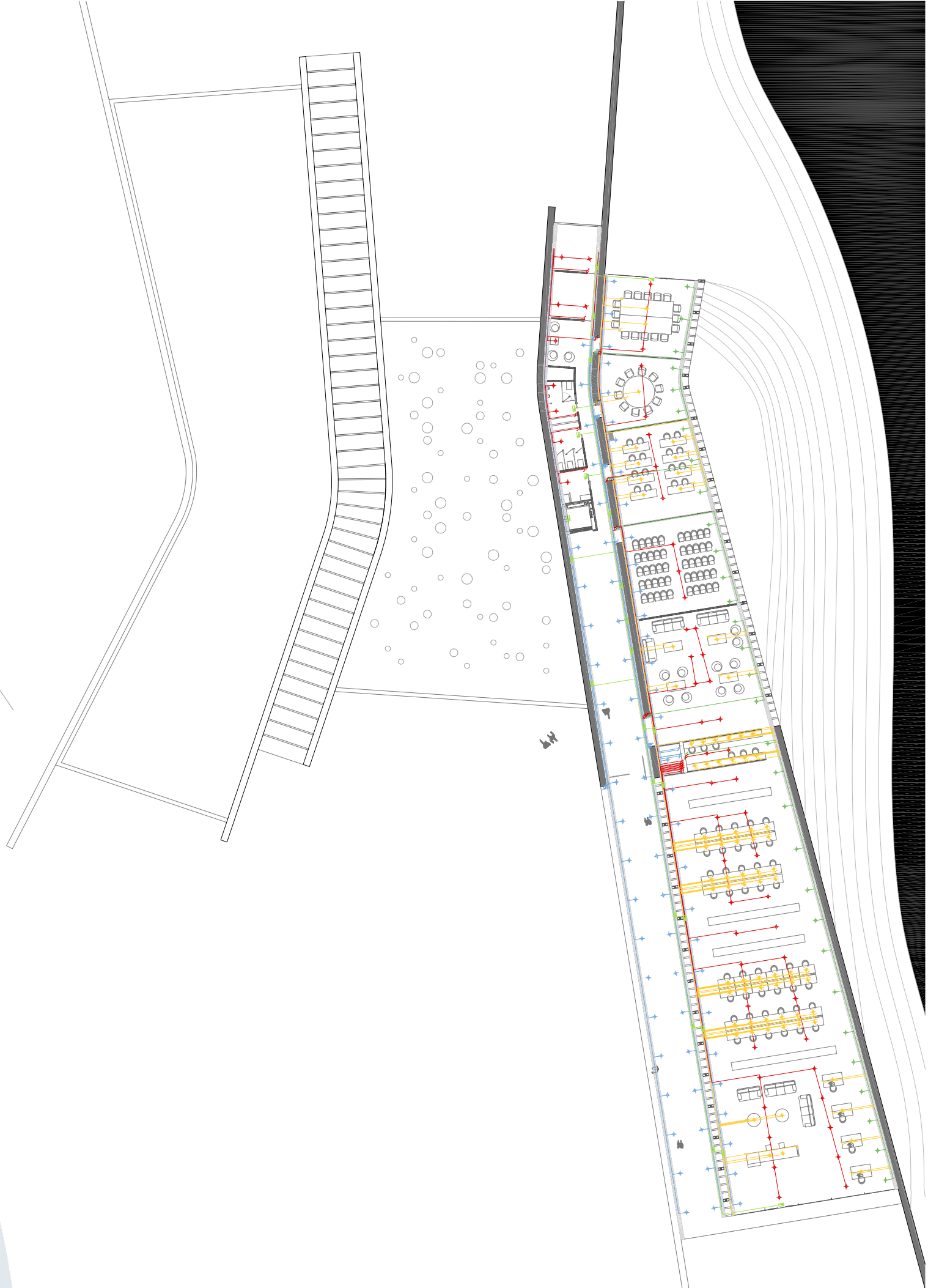
Lluminària encastrada. Fixa

Lluminària suspesa



PLÀNOL D'IL·LUMINACIÓ

DADDES PLANTA PRIMERA



annexes

LLEGENDA

IL·LUMINACIÓ

Interruptor de corrent

Lluminària d'emergència

Lluminària encastada. Intensitat de la llum variable. Fixa o per temporitzador

Luminària encastada amb interruptor per polsador i per temporitzador.
Amb possibilitat de restar fixa

Lluminària encastada. Fixa

Lluminària suspesa



PLÀNOL DE DADES

DADES PLANTA BAIXA



annexes

LLEGENDA

DADES

WiFi - AP



Fibra Òptica (fins a 500 m)



RJ 45 Presa de dades. Cable UTP Categoria 5 especial (fins a 100 m)



RJ 45 r Presa de reserva de dades (cable alternatiu)

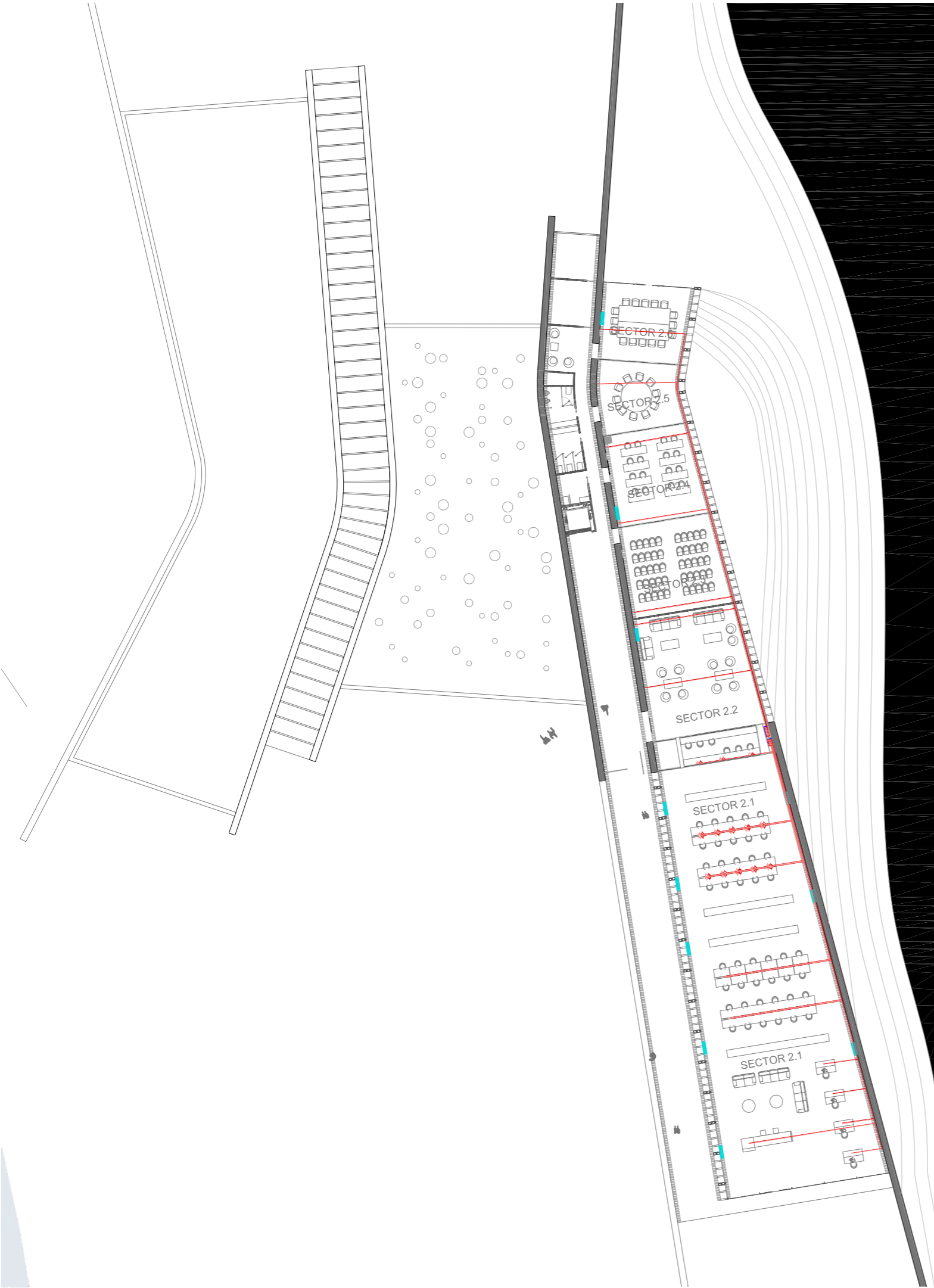


Vo IP Veu sobre protocol IP (Connexió al telèfon interna)



Tauler de control per als "switch" (agrupació de cablejat)





PLÀNOL DE DADES

DADES PLANTA PRIMERA

annexes

LLEGENDA

DADES

WIFI - AP



Fibra Òptica (fins a 500 m)



RJ 45 Presa de dades. Cable UTP Categoria 5 especial (fins a 100 m)



RJ 45 r Presa de reserva de dades (cable alternatiu)



Vo IP Veu sobre protocol IP (Connexió al telèfon interna)



Tauler de control per als "switch" (agrupació de cablejat)



PLÀNOL D'AUDIOVISUALS

PRESSES D'AUDIOVISUALS PLANTA BAIXA



annexes

LLEGENDA

AUDIOVISUALS

Punts de pressa d'audiovisuals

Projectors de video

Domos de vigilància anti-intrusió

Altaveus sala conferències

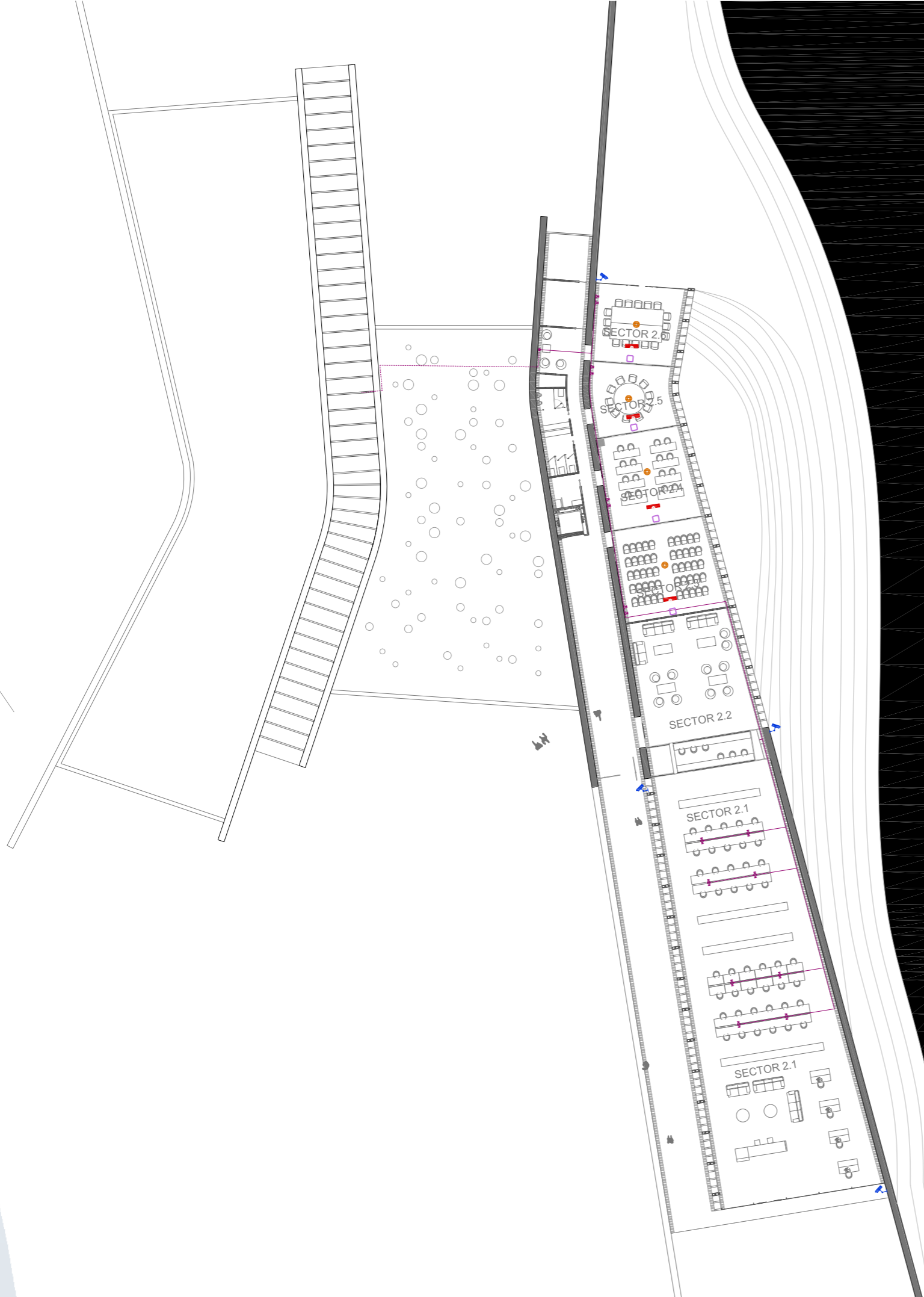
Pissarra interactiva

Tauler de control per als elements audiovisuals



PLÀNOL D'AUDIOVISUALS

PRESSES D'AUDIOVISUALS PLANTA PRIMERA



annexes

LLEGENDA

AUDIOVISUALS

Punts de presa d'audiovisuals

Projectors de video

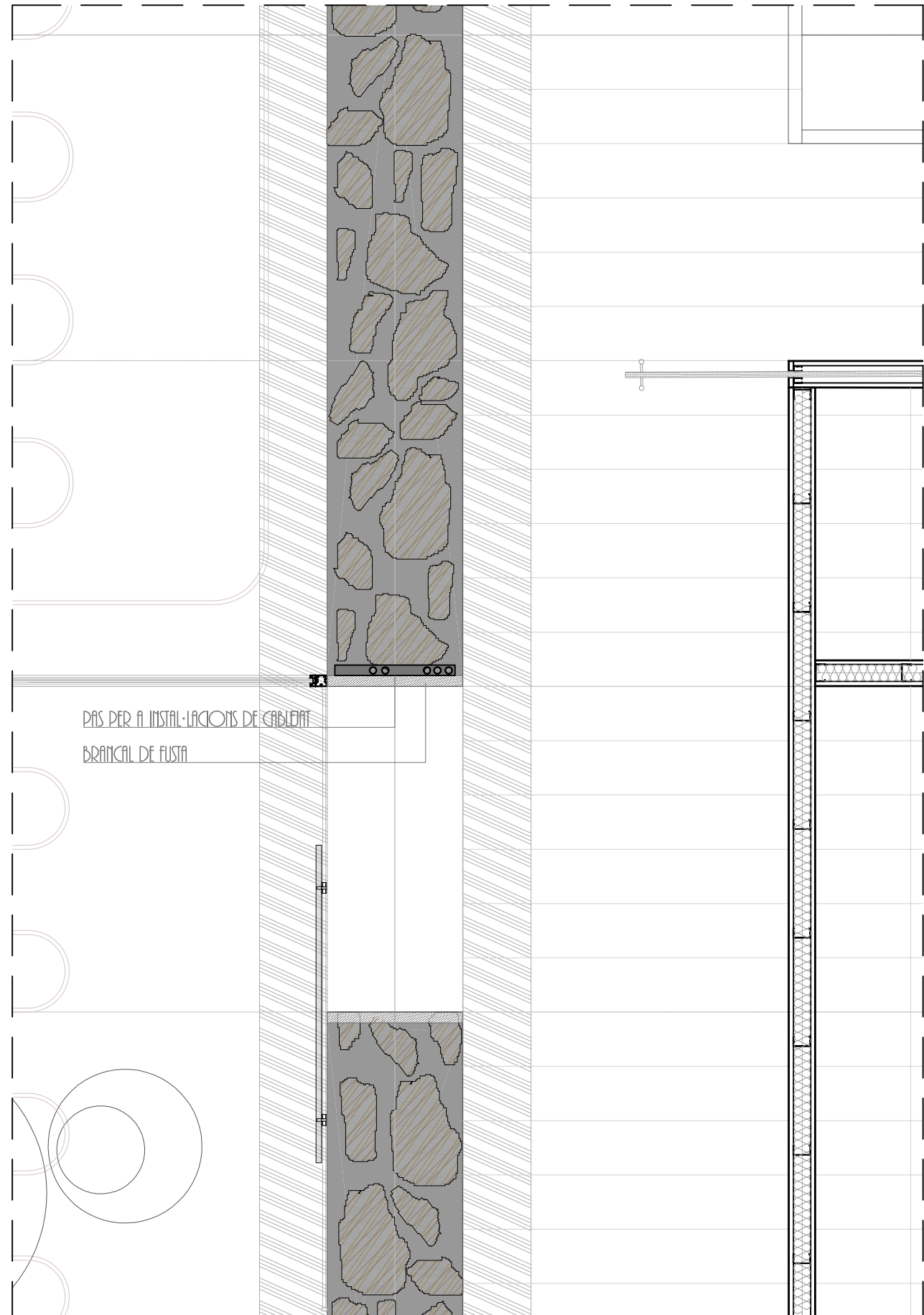
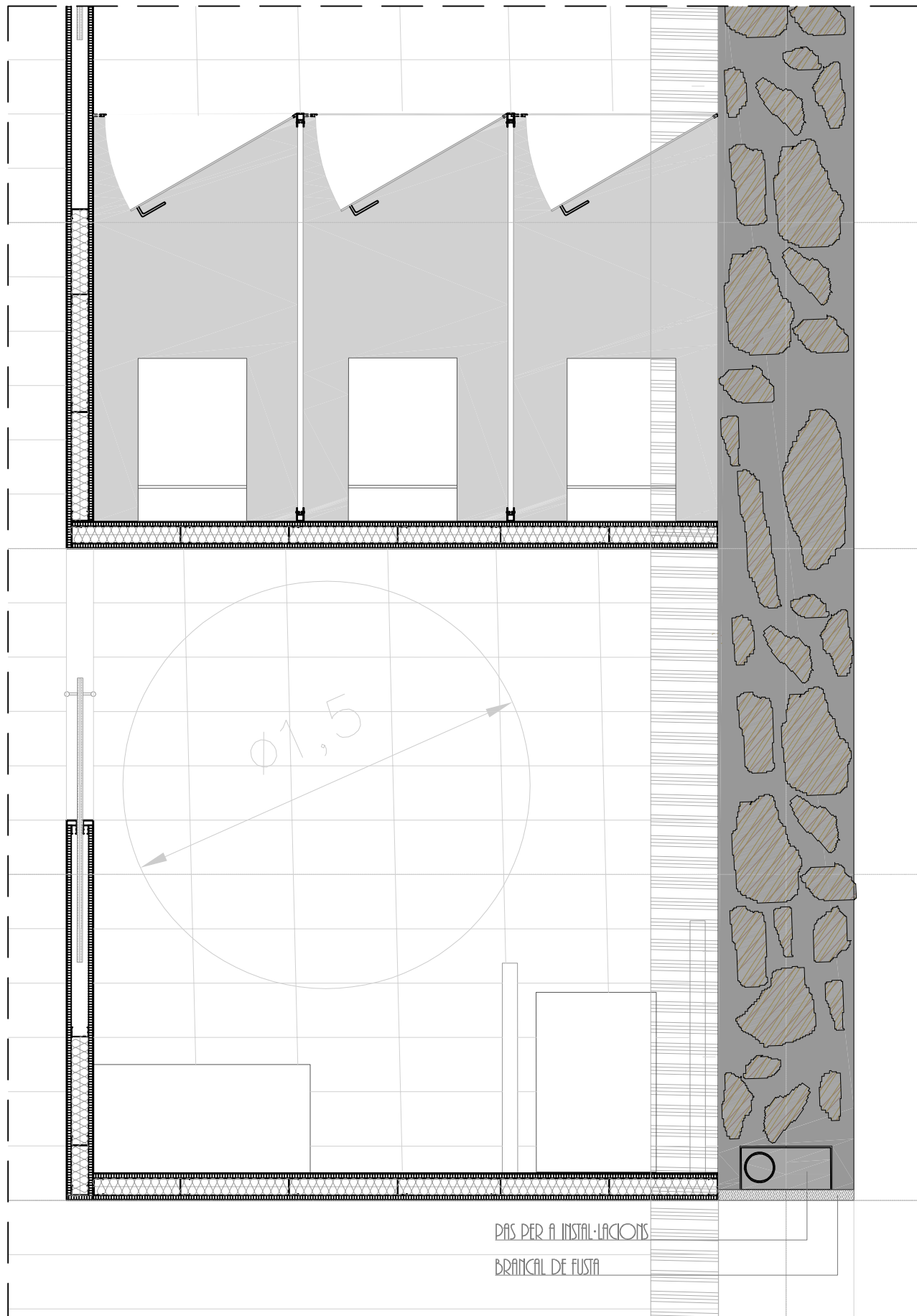
Domos de vigilància anti-intrussió

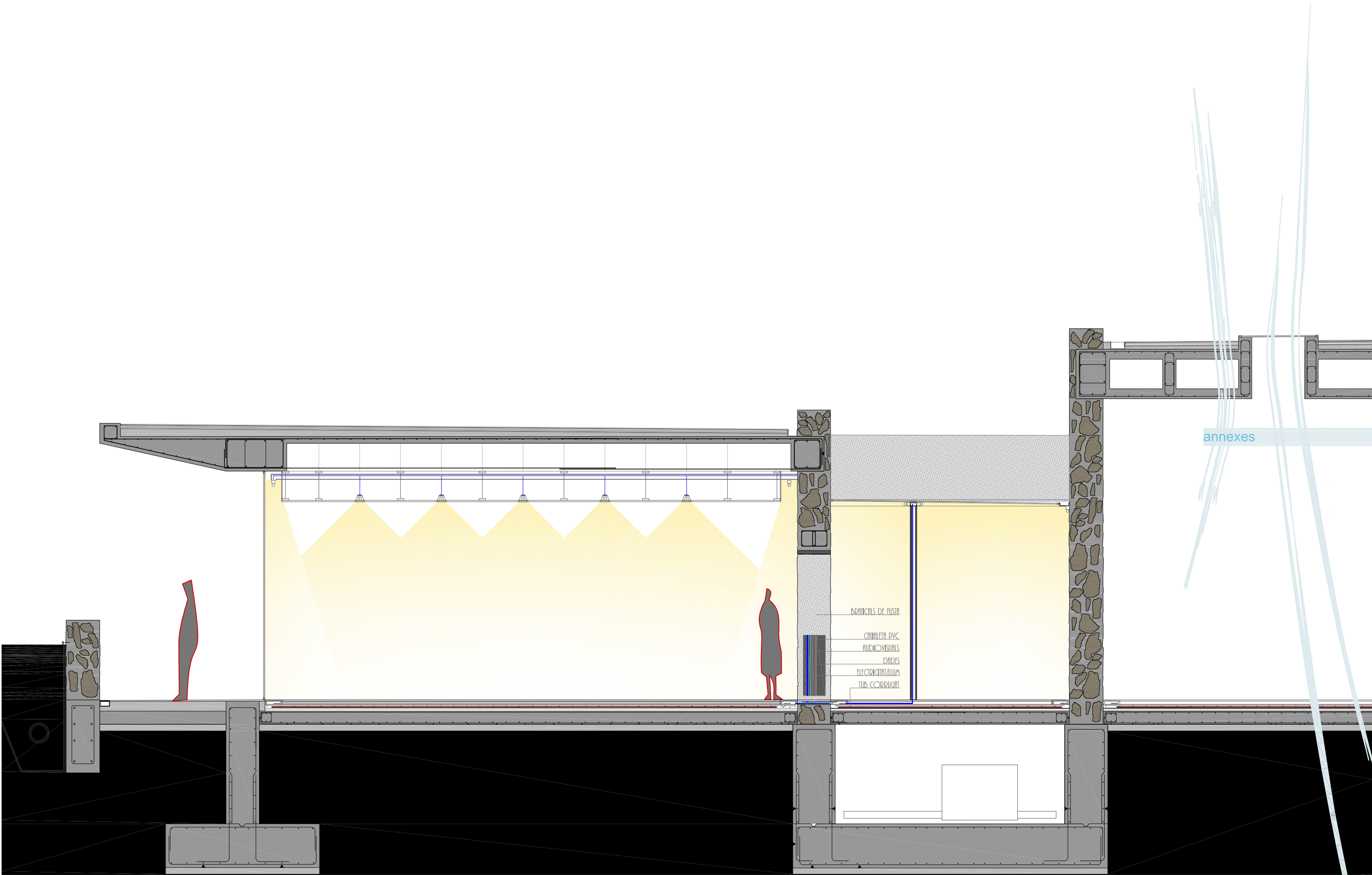
Altaveus sala conferències

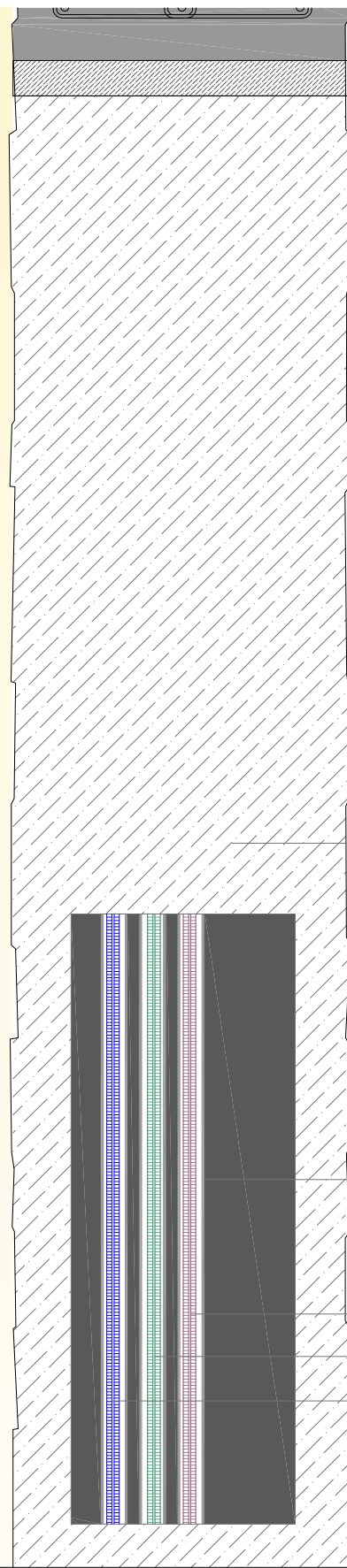
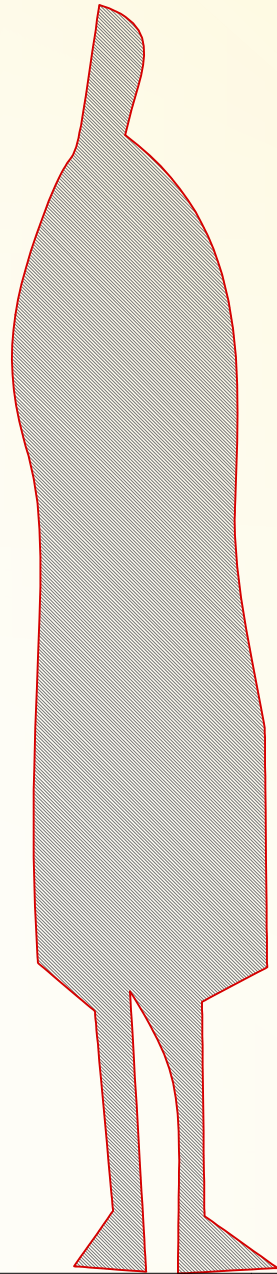
Pissarra interactiva

Tauler de control per als elements audiovisuals









BRANCS DE FUSTA

CANALEJA PVC

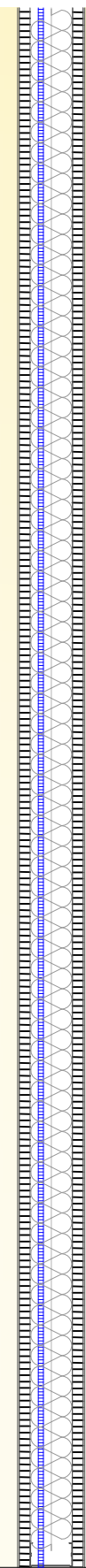
AUDIOVISUALS

DADDS

ELECTRICALS

PAS DE CABLES

TUB CORRUGAT



annexes

DETAI L DEL PAS D'INSTAL·LACIONS

E 1/10

A decorative graphic on the right side of the page, consisting of several overlapping, curved teal lines that create a sense of movement and depth. A horizontal teal bar is positioned across the middle of these lines, containing the word "annexes".

annexes

CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA. FRAGMENT SIGNIFICATIU DE L'EDIFICI

... la precisió de la tècnica

ESTIMACIÓ DE CÀRREGUES VERTICALS:

PLANTA INTERIOR: (FORJAT INTERMEDI)

CÀRREGUES PERMANENTS:

- Pes propi del forjat:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.1) tindrem:

Forjat alleugerat unidireccional de formigó armat, cantell total 40 cm **4'50 KN/m²**

| TIPO | CARACTERÍSTICAS | INTEREJE [m] | LUZ L [m] | CANTO H [m] | PESO P [kN/m ²] | COSTE C [EUR/m ²] |
|-------------------------------|---|--------------|---------------|-------------------|-----------------------------|---|
| Losa aligerada in situ | Valores posibles | 0.50 - 2.00 | < 20.00 | 0.40 - 1.20 | 5.00 - 15.00 | 100 - 250 |
| UNIDIRECCIONAL | Valores más habituales (recomendables) | 0.60 - 1.20 | 10.00 - 16.00 | 0.50 - 0.80 | 7.00 - 11.00 | 120 - 160 |
| | Es un forjado para grandes luces, con el que se pueden conseguir también grandes voladizos (entre 6 y 8 veces el canto). Sólo resulta rentable si cuenta con un gran canto (recomendable >50cm), para que sea eficaz el aligeramiento. Se necesita apuntalar y se hormigona en dos fases, lo que aumenta su coste. Se puede usar con vigas de hormigón, planas o de canto, o sin vigas y directamente sobre los soportes de acero u hormigón. | | | H = L / [18 - 22] | P = H * [13 - 15] | C = 50 (ejecución) + H * [130 - 170] |

- Solat:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.3) tindrem:

Solat compostat per tarima rebuda amb morter sobre 2 cm d'arena, amb un espessor total de 5 cm **1'00 KN/m²**

- Plaques fals sostre i instal·lacions penjades lleugeres **0'25 KN/m²**

- Guarnit de guix:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.4) tindrem:

Guarnit de guix de 1'5 cm de espessor total **0'5 KN/m²**

Per tant, prendrem per als posteriors càlculs el següent valor:

PES TOTAL DEL FORJAT **6,25 KN/m²**

SOBRECÀRREGUES:

La sobrecàrrega de ús corresponent a un edifici públic és:

Segons la categoria d'ús al CTE-SE-AE (taula 3.1) tenim que:

Sobrecàrrega d'ús d'accés al públic (Categoria C1) **3'00 KN/m²**

PLANTA COBERTES FORJAT UNIDIRECCIONAL:

CÀRREGUES PERMANENTS:

- Pes propi del forjat:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.1) tindrem:

Forjat alleugerat unidireccional de formigó armat, cantell total 40 cm **4'50 KN/m²**

- Coberta plana amb impermeabilització
Segons el CTE-SE-AE (taula C.5) tindrem **1'50 KN/m²**

- Plaques fals sostre i instal·lacions lleugeres **0'25 KN/m²**

- Guarnit de guix:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.4) tindrem:

Guarnit de guix de 1'5 cm de espessor total **0'50 KN/m²**

- Ampit:

Pes formigó: 25 KN/m³

Ample ampit: 0'3 m

Altura ampit: 0'2 m

Metro lineal de ampit 0'3 m x 25 KN/m³ x 0'2 m **1'50 KN/ml**

Per tant, prendrem per als càlculs posteriors com:

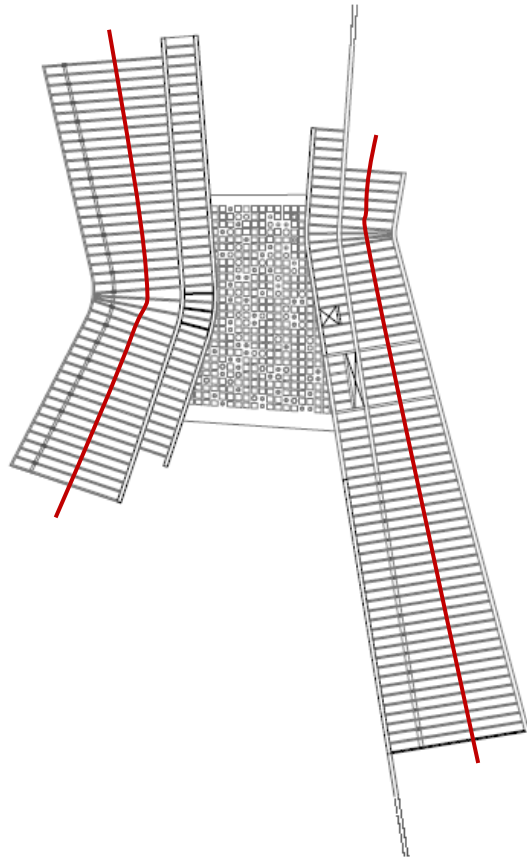
PES TOTAL DEL FORJAT DE COBERTA **8'25 KN/m²**

annexes

SOBRECÀRREGUES:

La sobrecàrrega d'ús corresponent a una coberta d'accés únic per a manteniment:

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Sobrecàrrega d'ús (manteniment) | 1'00 KN/m ² |
| Neu (Zona 2, Altitud 600 m) | 1'00 KN/m ² |



PLANTA COBERTES FORJAT BIDIRECCIONAL:

CÀRREGUES PERMANENTS:

- Pes propi del forjat:

Segons la taula següent de característiques del forjat tindrem:

Forjat alleugerat bidireccional de doble llosa de formigó armat, cantell total 45 cm
6'30 KN/m²

| TIPO | CARACTERÍSTICAS | INTEREJE [m] | LUZ L [m] | CANTO H [m] | PESO P [kN/m ²] | COSTE C [EUR/m ²] |
|-------------------------------|---|--------------|---------------|-------------------|-----------------------------|---|
| Losa aligerada in situ | Valores posibles | 0.50 - 2.00 | < 22.00 | 0.40 - 1.20 | 5.50 - 16.50 | 110 - 300 |
| BIDIRECCIONAL | Valores más habituales (recomendables) | 0.60 - 1.20 | 12.00 - 18.00 | 0.50 - 0.80 | 7.50 - 12.00 | 140 - 180 |
| | Es un forjado para grandes luces, con el que se pueden conseguir también grandes voladizos (entre 6 y 8 veces el canto). Sólo resulta rentable si cuenta con un gran canto (recomendable >50cm), para que sea eficaz el aligeramiento (bloques de POREXPAN). Se necesita apuntalar y se hormigona en dos fases, lo que aumenta su coste. Debe disponerse armadura de corte en los nervios. Se puede usar con vigas de hormigón, planas o de canto, o sin vigas y directamente sobre los soportes de acero u hormigón. | | | H = L / [20 - 24] | P = H * [13 - 15] | C = 50 (ejecución) + H * [150 - 210] |

annexes

- Coberta plana amb impermeabilització
Segons el CTE-SE-AE (taula C.5) tindrem

1'50 KN/m²

- Guarnit de guix:

Segons el CTE-SE-AE (taula C.4) tindrem:

Guarnit de guix de 1'5 cm de espessor total

0'15 KN/m²

- Ampit:

Pes formigó: 25 KN/m³

Ample ampit: 0'3 m

Altura ampit: 0'2 m

Metro lineal de ampit 0'3 m x 25 KN/m³ x 0'2 m

1'50 KN/ml

Per tant, prendrem per als càlculs posteriors com:

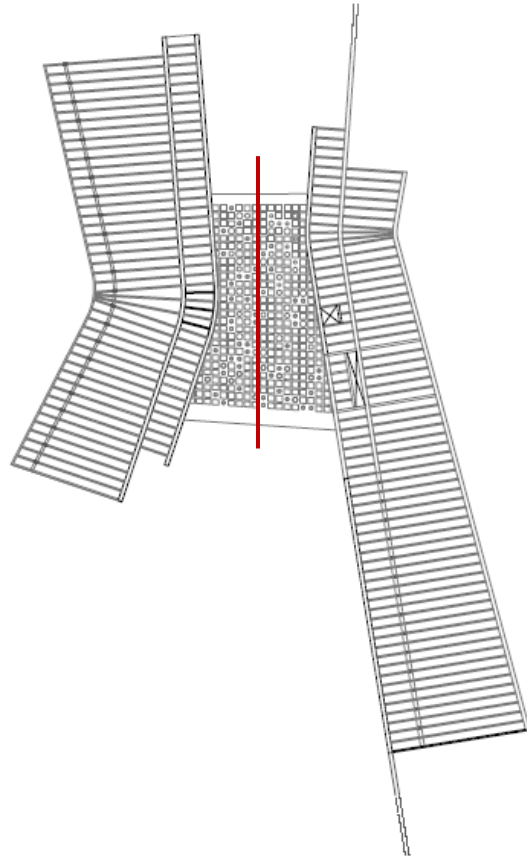
PES TOTAL DEL FORJAT DE COBERTA

9'45 KN/m²

SOBRECÀRREGUES:

La sobrecàrrega d'ús corresponent a una coberta d'accés únic per a manteniment:

| | |
|---------------------------------|------------------------|
| Sobrecàrrega d'ús (manteniment) | 1'00 KN/m ² |
| Neu (Zona 2, Altitud 600 m) | 1'00 KN/m ² |



ESTIMACIÓ DE CÀRREGUES VERTICALS segons l'àmbit de Càrrega:

Estimades las càrregues verticals existents, s'han d'obtenir els valors de les mateixes per a l'àmbit de càrrega que correspon a cada forjat. Açò donarà lloc als següents valors:

PLANTA INTERIOR: Àmbit més desfavorable 9'10 m

| | |
|--------------------------------|--|
| PES TOTAL DEL FORJAT | $6'25 \text{ KN/m}^2 \times 9'1 \text{ m} = 56'9 \text{ KN/m}$ |
| SOBRECÀRREGA D'ACCÉS AL PÚBLIC | $3 \text{ KN/m}^2 \times 9'1 \text{ m} = 27'3 \text{ KN/m}$ |

PLANTA COBERTA UNIDIRECCIONAL: Àmbit més desfavorable 9'6 m

| | |
|--------------------------------|--|
| PES TOTAL DEL FORJAT | $8'25 \text{ KN/m}^2 \times 9'6 \text{ m} = 79'2 \text{ KN/m}$ |
| SOBRECÀRREGA MANTENIMENT + NEU | $2'00 \text{ KN/m}^2 \times 9'6 \text{ m} = 19'2 \text{ KN/m}$ |

PLANTA COBERTA BIDIRECCIONAL: Àmbit més desfavorable 9 m

| | |
|--------------------------------|---|
| PES TOTAL DEL FORJAT | $9'45 \text{ KN/m}^2 \times 9 \text{ m} = 85'05 \text{ KN/m}$ |
| SOBRECÀRREGA MANTENIMENT + NEU | $2'00 \text{ KN/m}^2 \times 9 \text{ m} = 18'00 \text{ KN/m}$ |

CARPINTERIA ESTRUCTURAL

Per a obtenir les càrregues puntuals sobre la perfil·leria estructural, haurem de multiplicar les càrregues lineals per l'inter·eix de 2,40 m que existeix entre perfils.

| | |
|--------------------------------|---|
| PES DEL FORJAT | $79'2 \text{ KN/m} \times 2'40 \text{ m} = 190'08 \text{ KN}$ |
| SOBRECÀRREGA MANTENIMENT + NEU | $19'2 \text{ KN/m} \times 2'40 \text{ m} = 46'08 \text{ KN}$ |

Total **CÀRREGA PUNTUAL** sobre perfils metàl·lics $190'08 \text{ KN} + 46'08 \text{ KN} = 236'16 \text{ KN}$

Perfil·leria metàl·lica

Perfils tubulars

Suports de la banda esquerra (Laboratoris)

3'50 m d'alçada

Suports de la banda dreta (Biblioteca)

3'20 m d'alçada

annexes

ESTIMACIÓ DE CÀRREGUES HORIZONTALS: SISME

L'acció a considerar del sisme la calcularem seguint els passos de la NCSR-02.

La força sísmica equivalent (F_{ik}) es calcularà a partir de la següent expressió:

$$F_{ik} = S_{ik} \cdot P_k \cdot \gamma_a$$

S_{ik} : coeficient sísmic adimensional que ve donat per la següent expressió:

$$S_{ik} = \left(\frac{a_c}{g} \right) \cdot \alpha_i \cdot \beta \cdot \eta_{ik}$$

- a_c : acceleració sísmica de càlcul **¡Error! Marcador no definido.**

$$a_c = s \cdot \rho \cdot a_b = 1'3 \cdot 0'04 \cdot 1'6g = 0'09g$$

- $\rho = 1'3$ (construcció d'importància especial)
- $a_b = 0'04$ (acceleració bàsica de càlcul per a Navarra)
- s (coeficient d'ampliació del terreny)

$$\text{Per a } \rho \cdot a_b \leq 0'1g \rightarrow s = \frac{C}{1'25} = \frac{2}{1'25} = 1'6$$

C (coeficient del terreny). Agafarem la situació més desfavorable
TERRENY IV $\rightarrow C = 2$

- α_i : coeficient de valor **¡Error! Marcador no definido.**

Edifici amb pòrtics de formigó armat amb la col·laboració de pantalles rigiditzadores:

- $T_f = 0'09 \text{ n} = 0'09 \cdot 2 = 0'18$ (primer mode de vibració $T_f \leq 0'75 \text{ s}$)

$$T_i = \frac{T_f}{(2i-1)} = \frac{0'18}{(2 \cdot 1 - 1)} = 0'18$$

- $T_i \leq T_B \rightarrow \alpha_i = 2'5$

- β : coeficient de resposta:

Tipus d'estructura d'acer laminat i formigó armat i compartimentada: $\mu = 2 \rightarrow \beta = 0'5$

- η_{ik} : factor de distribució:

$$\eta_{ik} = \phi_{ik} \frac{\sum_{k=1}^n m_k \cdot \phi_{ik}}{\sum_{k=1}^n m_k \cdot \phi_{ik}^2}$$

$$\eta_{11} = 0'8325$$

$$\eta_{12} = 1'21$$

- m_k : masa de les plantes

$$\text{Planta baixa: } m_1 = (944 \text{ m}^2 \times 8'25 \text{ kN/m}^2) + (397 \text{ m}^2 \times 9'45 \text{ kN/m}^2) + (709 \text{ m}^2 \times 6'25 \text{ kN/m}^2) = 15970'9 \text{ kN}$$

$$\text{Planta primera: } m_2 = (1071 \text{ m}^2 \times 8'25 \text{ kN/m}^2) = 8835'75 \text{ kN}$$

$$\phi_{ik} = \sin \left[\frac{(2i-1) \cdot \pi \cdot h_k}{2H} \right] =$$

h: altura planta

H: altura total edifici

i: mode de vibració

$$\text{Planta baixa: } \phi_{11} = \sin \left[\frac{(2 \cdot 1 - 1) \cdot \pi \cdot 3}{2 \cdot 6'2} \right] = 0'69$$

$$\text{Planta primera: } \phi_{12} = \sin \left[\frac{(2 \cdot 1 - 1) \cdot \pi \cdot 6'2}{2 \cdot 6'2} \right] = 1$$

γ_a : coeficient per a considerar els efectes de la rotació: $\gamma_a \begin{cases} 1 \text{ per a pòrtics centrals} \\ 1'3 \text{ per a pòrtics extrems} \end{cases}$

$$P_k : \text{pes de les plantes: } P_k \begin{cases} P_1 = 15970'9 \text{ kN} \\ P_2 = 8835'75 \text{ kN} \end{cases}$$

PLANTA BAIXA

$$F_{11} = 1944'51 \text{ kN}$$

Com en planta baixa hi ha 6 franges resistents a cadascuna li correspondrà suportat:
 $1944'51/6 = 324 \text{ kN}$

PLANTA PRIMERA

$$F_{12} = 1292'23 \text{ kN}$$

Com en planta primera hi ha 3 franges resistents a cadascuna li correspondrà suportat:
 $1292/3 = 430 \text{ kN}$

annexes

ESTIMACIÓ DE CÀRREGUES HORIZONTALS: VENT

L'acció del vent l'estimarem segons el DB SE-AE accions en l'Edificació. Aquesta vindrà definida per:

$$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$$

q_b : és la pressió dinàmica del vent. A l'annex D pot veure's que per a Navarra ens trobem a la **zona C** on la velocitat bàsica del vent és 29 m/s \rightarrow 0'52 kN/m²

c_e : és el coeficient d'exposició, variable amb l'altura del punt considerat, en funció del grau d'aspror de l'entorn on es trobe ubicada la construcció. Es determina d'acord l'article 3.3.3 del DB SE-AE, amb els valors corresponents a la taula 3.4 de dit annex.

Per al cas que ens ocupa agafarem la situació de "zona rural accidentada o plana amb alguns obstacles aïllats, com arbres o construccions petites". L'altura del punt considerat 6m \rightarrow $C_e = 2$

c_p : el coeficient eòlic o de pressió, depèn de la forma i orientació de la superfície respecte al vent, i en el seu cas, de la situació del punt respecte les vores d'eixa superfície.

Taula 3.5. (com l'esveltesa varia segons la zona de l'edifici agafarem el valor més desfavorable.

$$C_p = 0'8$$

$$C_s = -0'7$$

Amb tot açò deurem considerar les següents expressions per a calcular l'acció del vent:

PRESSIÓ: $q_e = 0'52 \cdot 2 \cdot 0'8 = \mathbf{0'84 \text{ kN/m}^2}$

SUCCIÓ: $q_e = 0'52 \cdot 2 \cdot -0'7 = \mathbf{-0'73 \text{ kN/m}^2}$

Per tant la càrrega a considerar sobre el pòrtic serà una càrrega lineal de pressió de:

PÒRTIC PLANTA BAIXA

$$0'84 \text{ kN/m}^2 \times 9'1 \text{ m} = \mathbf{7'7 \text{ kN/m}^2}$$

$$-0'73 \text{ kN/m}^2 \times 9'1 \text{ m} = \mathbf{-6'65 \text{ kN/m}^2}$$

PÒRTIC 2 PLANTES

$$0'84 \text{ kN/m}^2 \times 9'6 \text{ m} = \mathbf{8'1 \text{ kN/m}^2}$$

$$-0'73 \text{ kN/m}^2 \times 9'6 \text{ m} = \mathbf{-7 \text{ kN/m}^2}$$

COMBINACIONS D'HIPÒTESIS DE CÀRREGA

Les combinacions d'hipòtesis de càrrega per a ELU les elaborarem d'acord a les següents expressions del DB SE-C:

Per a situacions persistents o transitòries:

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

Aquesta expressió representa tantes combinacions com tipus d'accions variables hi haja. Els coeficients de majoració són (agafem els corresponents a verificació de resistència que són majors):

$$\gamma_G = 1'35 \text{ per a accions permanents de caràcter desfavorable.}$$

$$\gamma_Q = 1'5 \text{ per a accions variables de caràcter desfavorable.}$$

D'altra banda els coeficients de simultaneïtat per a les accions variables són:

$$\psi_0 = 0 \text{ sobrecàrrega d'us en cobertes accessibles sols per a manteniment}$$

$$\psi_0 = 0'6 \text{ per a sobrecàrrega de vent.}$$

Si l'acció accidental és sísmica, les variables concomitants es tindran en conter el seu valor quasi permanent, segons l'expressió:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + A_d + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Les combinacions d'hipòtesis de càrrega per a ELS les elaborarem d'acord a les següents expressions del DB SE-C:

Combinació característica: $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinació freqüent: $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Combinació quasi permanent: $\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$

Totes aquestes possibles combinacions han sigut introduïdes al programa de càlcul CID per poder obtenir amb més facilitat les sol·licitacions als diferents elements que componen l'estructura.

annexes

CARACTERÍSTIQUES DELS MATERIALS:

FORMIGÓ ALS FORJATS ALLEUGERATS:

El formigó escollit per a aquest este projecte serà el:

HA-30/B/20/IIa

La resistència característica d'aquest formigó ve condicionada per l'ambient en el qual ens trobem (Serra d'Urbasa i Andía), segons la taula 8.2.2 de la instrucció EHE 08. D'altra banda, la consistència ha de ser B (tova), ja que estem treballant amb elements estructurals.

ACER:

L'acer que anem a utilitzar per a aquest projecte serà el B-500-SD, ja que es el que té un major ús en l'àmbit de la Comunitat de Navarra. Les seues principals característiques son les de ser soldable (S), i tindre una alta ductilitat (D).

| HORMIGONES: | | ESPECIFICACIONES | | | |
|--|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|--------|
| CARACTERISTICAS | | General | Elementos que varían | | |
| | | | Cimentación | Exterior | Varios |
| DESIGNACION (EHE Art. 39.2) | | HA-30/B/20/IIa | HA-30/B/40/IIa | HA-30/B/20/IIa | |
| ARMADURAS Art.32.2, EHE | Tipo de acero | B-500-S | B-500-S | B-500-S | |
| | Limite elástico (N/mm ²) | 500 | 500 | 500 | |
| DOSIFICACION | Contenido mín. de cemento (kg /m ³) | 275 | 275 | 275 | |
| | Relación máxima agua/cemento | 0,60 | 0,60 | 0,60 | |
| CONSISTENCIA | | BLANDA | BLANDA | BLANDA | |
| Asiento cono de Abrams (cm) | | 6-9 | 6-9 | 6-9 | |
| COMPACTACION | | VIBRADO | VIBRADO | VIBRADO | |
| RESISTENCIA CARACTERISTICA | A 7 días | 21,00 N/mm ² | 21,00 N/mm ² | 21,00 N/mm ² | |
| | A 28 días | 30 N/mm ² | 30 N/mm ² | 30 N/mm ² | |
| Otras resistencias específicas | | | | | |
| PUESTA EN OBRA | | | | | |
| Recubrimiento mínimo de armaduras (mm) | | 30 | 35 | 35 | |

Tabla 8.2.2 Clases generales de exposición relativas a la corrosión de las armaduras

| CLASE GENERAL DE EXPOSICIÓN | | | | DESCRIPCIÓN | EJEMPLOS |
|---|---|-------------|---|--|---|
| Clase | Subclase | Designación | Tipo de proceso | | |
| Normal | no agresiva | I | Ninguno | - interiores de edificios, no sometidos a condensaciones - elementos de hormigón en masa | - elementos estructurales de edificios, incluido los forjados, que estén protegidos de la intemperie |
| | Humedad alta | IIa | corrosión de origen diferente de los cloruros | - interiores sometidos a humedades relativas medias altas (> 65%) o a condensaciones - exteriores en ausencia de cloruros, y expuestos a lluvia en zonas con precipitación media anual superior a 600 mm - elementos enterrados o sumergidos | - elementos estructurales en sótanos no ventilados - cimentaciones - estribos, pilas y tableros de puentes en zonas, sin impermeabilizar con precipitación media anual superior a 600 mm - Tableros de puentes impermeabilizados, en zonas con sales de deshielo y precipitación media anual superior a 600 mm - elementos de hormigón, que se encuentren a la intemperie o en las cubiertas de edificios en zonas con precipitación media anual superior a 600mm - Forjados en cámara sanitaria, o en interiores en cocinas y baños, o en cubiertas no protegidas |
| Marina | Humedad media | IIb | corrosión de origen diferente de los cloruros | - exteriores en ausencia de cloruros, sometidos a la acción del agua de lluvia, en zonas con precipitación media anual inferior a 600 mm | - elementos estructurales en construcciones exteriores protegidas de la lluvia - tableros y pilas de puentes, en zonas de precipitación media anual inferior a 600 mm |
| | Aérea | IIIa | corrosión por cloruros | - elementos de estructuras marinas, por encima del nivel de pleamar - elemento exteriores de estructuras situadas en las proximidades de la línea costera (a menos de 5 km) | - elementos estructurales de edificaciones en las proximidades de la costa - puentes en las proximidades de la costa - zonas aéreas de diques, pantales y otras obras de defensa litoral - instalaciones portuarias |
| | Sumergida | IIIb | corrosión por cloruros | - elementos de estructuras marinas sumergidas permanentemente, por debajo del nivel mínimo de bajamar | - zonas sumergidas de diques, pantales y otras obras de defensa litoral - cimentaciones y zonas sumergidas de pilas de puentes en el mar |
| con cloruros de origen diferente del medio marino | en zona de carrera de mareas y en zonas de salpicaduras | IIIc | corrosión por cloruros | - elementos de estructuras marinas situadas en la zona de salpicaduras o en zona de carrera de mareas | - zonas situadas en el recorrido de marea de diques, pantales y otras obras de defensa litoral - zonas de pilas de puentes sobre el mar, situadas en el recorrido de marea |
| | | IV | corrosión por cloruros | - instalaciones no impermeabilizadas en contacto con agua que presente un contenido elevado de cloruros, no relacionados con el ambiente marino - superficies expuestas a sales de deshielo no impermeabilizadas | - piscinas e interiores de los edificios que las albergan. - pilas de pasos superiores o pasarelas en zonas de nieve - estaciones de tratamiento de aguas. |

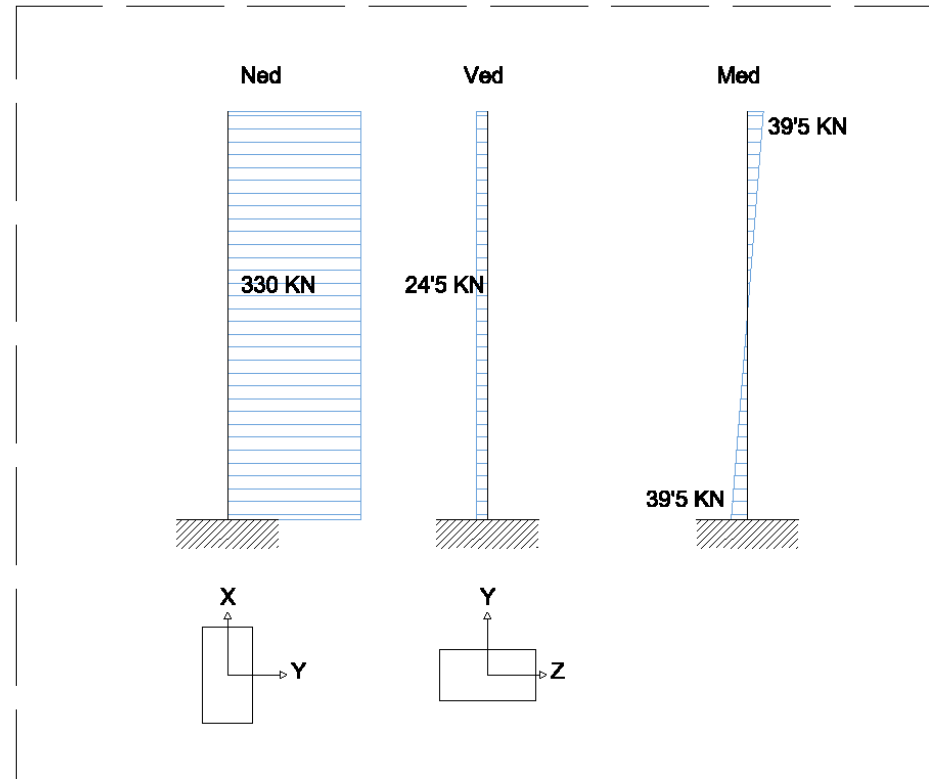
annexes

CÀLCUL DELS SUPORTS METÀL·LICS

PÒRTIC 1 (BIBLIOTECA). SUPORT A

Sol·licitacions per a les quals hi ha que dimensionar el suport

PILAR A PÒRTIC 1



CRITERI DE PREDIMENSIONAT

Per resistència, és necessari que el perfil tinga un àrea tal que:

$$N_{ed} < N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} \rightarrow 330000 \text{ N} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot 275 / 1,05 \rightarrow A = 1260 \text{ mm}^2$$

A més, és necessari que el perfil tinga un W_y tal que:

$$\sigma_{max} = M_{z,ed} / W_z \leq f_y / \gamma_{M0} \rightarrow 39500.000 / W_z \leq 275 / 1,05 \rightarrow W_z \geq 39500.000 \cdot 1,05 / 275$$

$$W_z = 150.818 \text{ mm}^3$$

Per vinclament, limitarem l'esveltesa reduïda als suports a 2: $\lambda \leq 2$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_R} = \sqrt{A \cdot f_y / N_{cr}}$$

Sent,

$$\lambda_R = \sqrt{E \cdot \pi^2 / f_y} = \lambda_R = \sqrt{210000 \cdot \pi^2 / 275} = 86'8$$

Per a l'acer s-275 $\rightarrow \lambda \leq 2 \rightarrow \lambda / 86'8 \leq 2 \rightarrow \lambda \leq 173$

- Vinclament en el plànol perpendicular \perp a l'eix Y
 $L_{k,y} = \beta_y \cdot L = 0'7 \cdot 3200 = 2240 \text{ mm}$
 $\lambda_y = L_{k,y} / i_y = 2240 / i_y \leq 173 \rightarrow i_y > 12'95 \text{ mm}$
- Vinclament en el plànol \perp a l'eix Z
 $L_{k,z} = \beta_z \cdot L = 0'7 \cdot 3200 = 2240 \text{ mm}$
 $\lambda_z = L_{k,z} / i_z = 2240 / i_z \leq 173 \rightarrow i_z > 12'95 \text{ mm}$

Agafarem un perfil que compleixi les condicions. El primer tubular rectangular que compleix és:

$$A = 3950 \text{ mm}^2$$

$$W_z = 154.000 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 57'1 \text{ mm}$$

$$i_z = 47'8 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = 178.000$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3950 \cdot 275 / 1,05 = 1034523 \text{ N}$$

$$M_{pl,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} = 178000 \cdot 275 / 1,05 = 46619047 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

CLASSE DE SECCIÓ

Segons promptuari aquest perfil és classe 1

COMPROVACIÓ A RESISTÈNCIA EN FLEXOCOMPRESSIÓ

En absència d'esforç tallant, les seccions deuen satisfer la condició:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \rightarrow M_{y,Ed} = 0 \rightarrow \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

Substituint:

$$\frac{330000}{1034523} + \frac{39500000}{46619047} = 0'32 + 0'85 = 1'17 \geq 1 \text{ No compleix. Cal provar altre perfil}$$

Provarem amb el mateix perfil amb la paret més grossa #120.160.9

Propietats

$$A = 4690 \text{ mm}^2$$

$$W_z = 176.000 \text{ mm}^3$$

$$i_y = 59'5 \text{ mm}$$

$$i_z = 42'7 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = 207.000$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 1228333 \text{ N}$$

$$M_{pl,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} = 54214285 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

CLASSE DE SECCIÓ

Segons promptuari aquest perfil és classe 1

annexes

COMPROVACIÓ A RESISTÈNCIA EN FLEXOCOMPRESSIÓ

En absència d'esforç tallant, les seccions deuen satisfer la condició:

$$\frac{330000}{1228333} + \frac{39500000}{54214285} = 0'26 + 0'72 = 0'98 \leq 1 \text{ Acompleix}$$

INTERACCIÓ FLECTOR-TALLANT

En la secció de l'encastament és on es troben els màxims valors de moment i tallant. No es tindrà en compte la interacció flector-tallant si:

$V_{ed} \leq 50\% V_{pl,Rd}$ sent:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2010 \cdot 275}{1'05 \cdot \sqrt{3}} = 303708 \text{ N}$$

$$50\% V_{pl,Rd} = \frac{303}{2} = 151'5 \text{ KN} > V_{Ed} = 24'5 \text{ KN}$$

NO cal considerar la interacció flector – tallant.

VINCLAMENT

Per a la comprovació a vinclament s'utilitza l'expressió següent:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + \chi_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + 0'6 \cdot \kappa_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Com $M_{y,Ed} = 0$

Determinació dels coeficients χ .

- Longituds de vinclament

$$\perp \text{ a eix Y} = 2450 \text{ (} 3200 \cdot 0'7 \text{)}$$

$$\perp \text{ a eix Z} = 2450$$

- Esveltesa

$$\perp \text{ a eix Y} \rightarrow \lambda_y = 2450/59'5 = 41'17 \rightarrow$$

$$\bar{\lambda} = \frac{41'17}{86'8} = 0'47$$

$$\perp \text{ a eix Z} \rightarrow \lambda_z = 2450/47'2 = 51'9 \rightarrow$$

$$\bar{\lambda} = \frac{51'9}{86'8} = 0'6$$

- Corbes de vinclament

Perfils tancats laminats en calent $\rightarrow a$

- Coeficients χ
 $\chi_y = 0'92$

$$\chi_z = 0'89$$

- Coeficients de moment equivalent $\rightarrow C_m = 0'6 \cdot 0'4 (-1) = 0'2 \rightarrow C_m = 0'4$
- Coeficients κ_z

$$\kappa_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda} - 0'6) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} = 1 + (2 \cdot 0'6 - 0'6) \cdot \frac{330000 \cdot 1'05}{0'89 \cdot 4690 \cdot 275} = 1'18$$

Substituint tenim:

$$\frac{330000 \cdot 1'05}{0'89 \cdot 4690 \cdot 275} + 0'6 \cdot \frac{1'18 \cdot 0'4 \cdot 39500000 \cdot 1'05}{207000 \cdot 275} = 0'29 + 0'2 = 0'49 < 1 \text{ OK Acompleix}$$

Per tant el **perfil** elegit per aquesta part del pòrtic serà el **# 120.160.9**

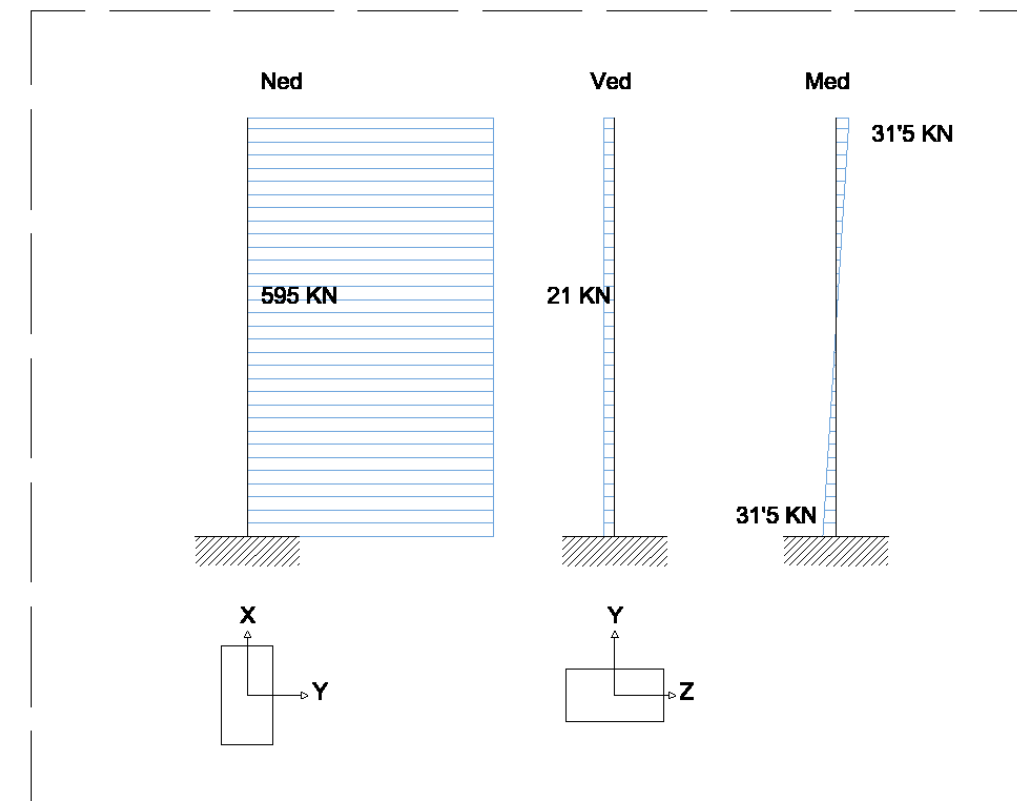
Ara comprovarem si aquest perfil és vàlid per als suports de la planta inferior.

annexes

PÒRTIC 1 (CAFETERIA). SUPORT B

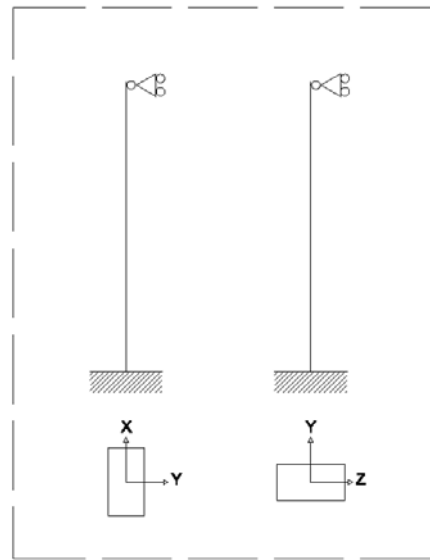
SOL·LICITACIONS AL PILAR MÉS SOL·LICITAT

PILAR A PÒRTIC 1



MODELITZACIÓ DEL SUPORT

PILAR B



CRITERI DE PREDIMENSIONAT

Per resistència, és necessari que el perfil tinga un àrea tal que:

$$N_{Ed} \leq N_{pl,Rd} = \frac{A \cdot f_{yd}}{\gamma_{M0}}$$

A més, és necessari que el perfil tinga un W_y tal que:

$$\sigma_{max} = \frac{M_{z,Ed}}{W_z} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \rightarrow W_z \geq 31500000 \cdot \frac{1'05}{275} = 120272 \text{ mm}^2$$

Per a vinclament ens valen els mateixos valors calculats anteriorment, tenint en compte que canvia l'altura del suport.

Com que els valors dels esforços son similars als de l'anterior suport comprovarem directament el perfil # **120.160.9**

Característiques:

$$A = 4690 \text{ mm}^2$$

$$W_z = 176.000 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 59'5 \text{ mm}$$

$$I_z = 42'7 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = 207.000$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 1228333 \text{ N}$$

$$M_{pl,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} = 54214285 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{zz,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \rightarrow \frac{595000}{1228333} + \frac{31500000}{54214285} = 0'48 + 0'58 = 1'06 \quad \text{NO aconpleix}$$

Provarem amb un # 140.180.8

Característiques:

$$A = 4830 \text{ mm}^2$$

$$W_z = 238.000 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 67'7 \text{ mm}$$

$$I_z = 55'5 \text{ mm}$$

$$W_{pl,z} = 279.000$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 1265000 \text{ N}$$

$$M_{pl,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} = 73071428 \text{ N}\cdot\text{mm}$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{zz,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \rightarrow \frac{595000}{1265000} + \frac{31500000}{73071428} = 0'47 + 0'43 = 0'9 \leq 1 \quad \text{OK Aconpleix}$$

INTERACCIÓ FLECTOR-TALLANT

En la secció de l'encastament és on es troben els màxims valors dels moment i del tallant. No es tindrà en compte la interacció flector-tallant si:

$V_{ed} \leq 50\% V_{pl,Rd}$ sent:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = \frac{2110 \cdot 275}{1'05 \cdot \sqrt{3}} = 318818 \text{ N}$$

$$50\% V_{pl,Rd} = \frac{319}{2} = 159'5 \text{ KN} > V_{Ed} = 21 \text{ KN}$$

NO cal considerar la interacció flector-tallant

Per a vinclament ens valen els mateixos valors calculats anteriorment, quedant sempre del costat de la seguretat ja que aquest perfil és més curt.

Substituint tenim:

$$\frac{595000}{0'92 \cdot 4830 \cdot 275} + 0'6 \cdot \frac{1'18 \cdot 0'4 \cdot 31500000}{279000 \cdot 275} = 0'48 + 0'11 = 0'59 < 1 \quad \text{OK Aconpleix}$$

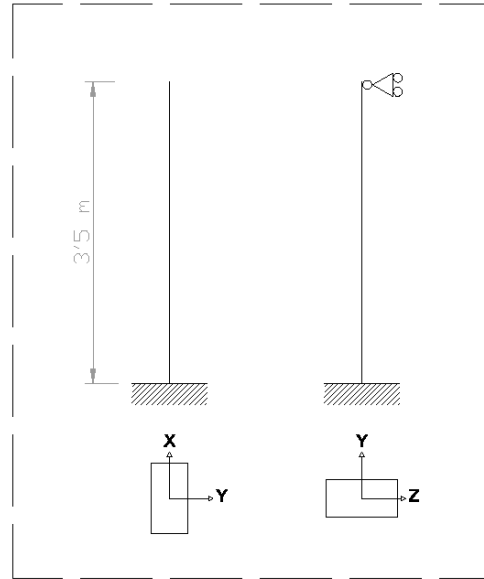
annexes

PÒRTIC 2 (LABORATORIS). SUPORT A

Sol·licitacions per a les quals hi ha que dimensionar el suport

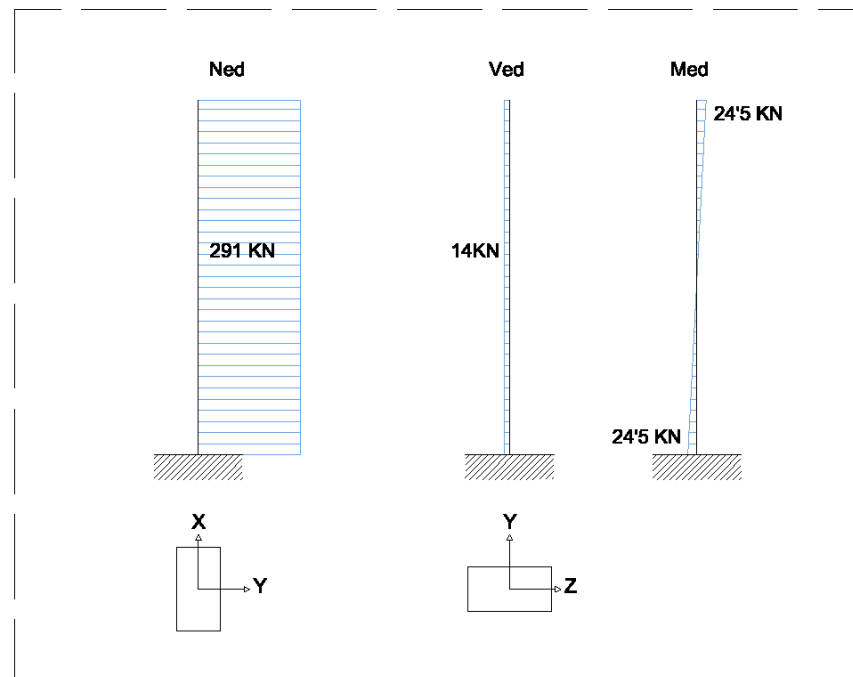
Com indiquen els gràfics, el suport el modelitzarem com encastat-lliure en el plànol del pòrtic i encastat recolzat en el pla transversal. El suport estarà sotmès a flexocompressió.

PILAR PÒRTIC 2



Les sol·licitacions per a les quals hi ha que dimensionar el suport són les següents: Obtingudes del programa Cid-cad.

PILAR B PÒRTIC 2



CRITERI DE PREDIMENSIONAT

Per resistència, és necessari que el perfil tinga un àrea tal que:

$$N_{ed} < N_{pl,Rd} = A \cdot f_y / \gamma_{M0} \rightarrow 291.180 \text{ N} \leq N_{pl,Rd} = A \cdot 275 / 1.05 \rightarrow A = 1111.78 \text{ mm}^2$$

Com que està sol·licitat a flexió, és necessari que el perfil tinga un W_y tal que:

$$\sigma_{max} = M_{z,ed} / W_z \leq f_y / \gamma_{M0} \rightarrow 24500.000 / W_z \leq 275 / 1.05 \rightarrow W_z \geq 24500.000 \cdot 1.05 / 275$$

$$W_z = 93.545 \text{ mm}^3$$

Per vinclament, limitarem l'esveltesa reduïda als suports a 2: $\bar{\lambda} \leq 2$

$$\bar{\lambda} = \frac{\lambda}{\lambda_R} = \sqrt{A \cdot f_y / N_{cr}}$$

Sent,

$$\lambda_R = \sqrt{E \cdot \pi^2 / f_y} = \lambda_R = \sqrt{210000 \cdot \pi^2 / 275} = 86.8$$

Per a l'acer S-275 $\rightarrow \lambda / 86.8 \leq 2 \rightarrow \lambda \leq 173$

- Vinclament en el plànol \perp a l'eix Y
 $L_{k,y} = \beta_y \cdot L = 0.7 \cdot 3500 = 2450 \text{ mm}$
 $\lambda_y = L_{k,y} / i_y \leq 173 \rightarrow i_y > 14.16 \text{ mm}$
- Vinclament en el plànol \perp a l'eix Z
 $L_{k,z} = \beta_z \cdot L = 2 \cdot 3500 = 7000 \text{ mm}$
 $\lambda_z = L_{k,z} / i_z \leq 173 \rightarrow i_z > 40.46 \text{ mm}$

El perfil tubular que aconsegueix les condicions és: #120.150.8

$$A = 3950 \text{ mm}^2$$

$$W_z = 151000 \text{ mm}^3$$

$$I_y = 57.1 \text{ mm}^4$$

$$I_z = 47.8 \text{ mm}^4$$

$$W_{pl,z} = 178.000$$

$$N_{pl,Rd} = A \cdot f_{yd} = 3950 \cdot 275 / 1.05 = 1034523 \text{ N}$$

$$M_{pl,Rd,z} = W_{pl,z} \cdot f_{yd} = 178000 \cdot 275 / 1.05 = 46619047 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

CLASSE DE SECCIÓ

Segons promptuari aquest perfil és classe 1

COMPROVACIÓ A RESISTÈNCIA EN FLEXOCOMPRESSIÓ

En absència d'esforç tallant, les seccions deuen satisfer la condició:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \rightarrow M_{y,Ed} = 0 \rightarrow \frac{N_{Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{zz,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

Substituint:

$$\frac{291'18}{1034'523} + \frac{24'5}{46'62} = 0'28 + 0'53 = 0'8 \leq 1 \text{ OK Acompleix.}$$

INTERACCIÓ FLECTOR-TALLANT

En la secció de l'encastament és on es troben els màxims valors de moment i tallant. No es tindrà en compte la interacció flector-tallant si:

$V_{Ed} \leq 50\% V_{pl,Rd}$ sent:

$$V_{pl,Rd} = \frac{A_v \cdot f_y}{\gamma_{M0} \cdot \sqrt{3}} = \frac{1750 \cdot 275}{1'05 \cdot \sqrt{3}} = 264618 \text{ N}$$

$$50\% V_{pl,Rd} = \frac{264}{2} = 132 \text{ KN} > V_{Ed} = 14'02 \text{ KN}$$

NO cal considerar la interacció flector – tallant.

VINCLAMENT

Per a la comprovació a vinclament s'utilitza l'expressió corresponent a les seccions classe 1 i 2:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + \chi_y \cdot \frac{C_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{Lt} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + 0'6 \cdot \kappa_z \cdot \frac{C_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

Com $M_{y,Ed} = 0$

Determinació dels coeficients χ .

- Longituds de vinclament

$$\perp \text{ a eix Y} = 3500 \cdot 0'7 = 2450 \text{ mm}$$

$$\perp \text{ a eix Z} = 2 \cdot 3500 = 7000 \text{ mm}$$

- Esveltesa

$$\perp \text{ a eix Y} \rightarrow \lambda_y = 2450/57'1 = 42'9 \rightarrow \bar{\lambda} = \frac{42'9}{86'8} = 0'49$$

$$\perp \text{ a eix Z} \rightarrow \lambda_z = 7000/47'8 = 146'44 \rightarrow \bar{\lambda} = \frac{146'44}{86'8} = 1'7$$

- Corbes de vinclament

Perfils tancats laminats en calent \rightarrow corba a

- Coeficients χ

$$\chi_y = 0'92$$

$$\chi_z = 0'3$$

- Coeficients de moment equivalent $\rightarrow C_{mz} = 0'9$ Pòrtics sense falcar amb una longitud de vinclament superior a la real.

- Coeficients κ_z

$$\kappa_z = 1 + (2 \cdot \bar{\lambda} - 0'6) \cdot \frac{N_{Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} = 1 + (2 \cdot 1 - 0'6) \cdot \frac{291180 \cdot 1'05}{0'3 \cdot 3950 \cdot 275} = 1'96$$

Substituint tenim:

$$\frac{291180 \cdot 1'05}{0'92 \cdot 3950 \cdot 275} + 0'6 \cdot \frac{0'3 \cdot 0'9 \cdot 24500000 \cdot 1'05}{178000 \cdot 275} = 0'31 + 0'09 = 0'4 < 1 \text{ OK Acompleix}$$

Per tant el perfil elegit per aquesta part del pòrtic serà el # 120.150.8

CÀLCUL DE LES PLAQUES D'ACORATGE

PÒRTIC 1 (BIBLIOTECA). SUPORT A

SOL·LICITACIONS PER A LES QUALS HI HA QUE DIMENSIONAR LA PLACA:

$$N_{Ed} = 330 \text{ KN}$$

$$V_{Ed} = 24'5 \text{ KN}$$

$$M_{Ed} = 39'5 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

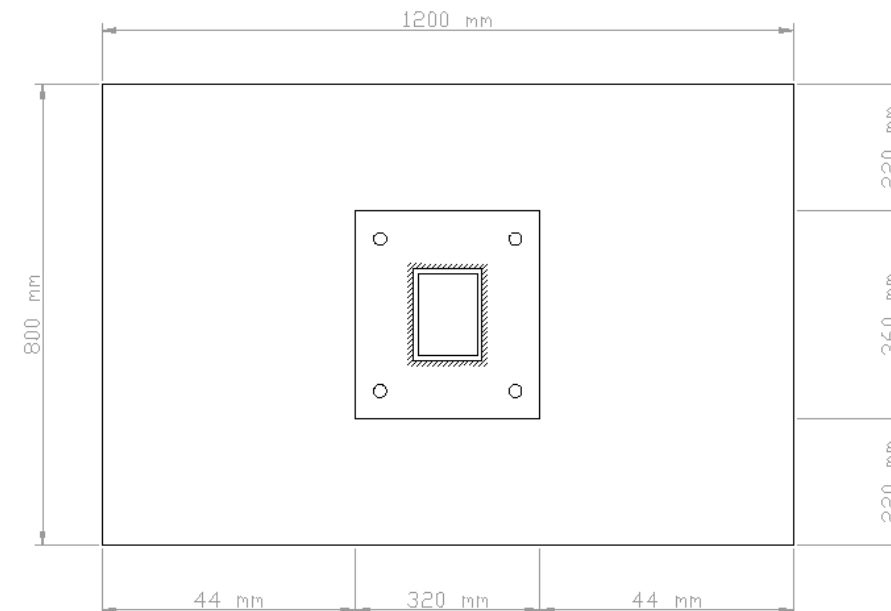
Perfil #120.160.9

Dimensions de la teòrica sabata: 1200 x 600 x 500

Xapa de 320 x 260 mm; Espessor de 20 mm

PREDIMENSIONAT

PLACA D'ANCORAMENT PÒRTIC 1 PILAR A



CÀLCUL DE L'ÀREA PORTANT

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3'3 f_{cd} \quad \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1'5} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b} \leq 5 \rightarrow k_j = \frac{820 \cdot 760}{320 \cdot 260} = 2'74 \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2ar = 320 + 1040 \cdot 2 = 2400 \text{ mm} \quad b_1 \leq b + 2br = 260 + 370 \cdot 2 = 1000 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 320 = 1600 \text{ mm} \quad b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 260 = 1300 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 320 + 500 = 820 \text{ mm} \quad b_1 \leq b + h = 260 + 500 = 760 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 760 = 3800 \text{ mm} \quad b_1 \leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 820 = 4100 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a = 320 \text{ mm} \quad b_1 \geq b = 260 \text{ mm}$$

Substituint, s'obté la resistència a compressió del formigó.

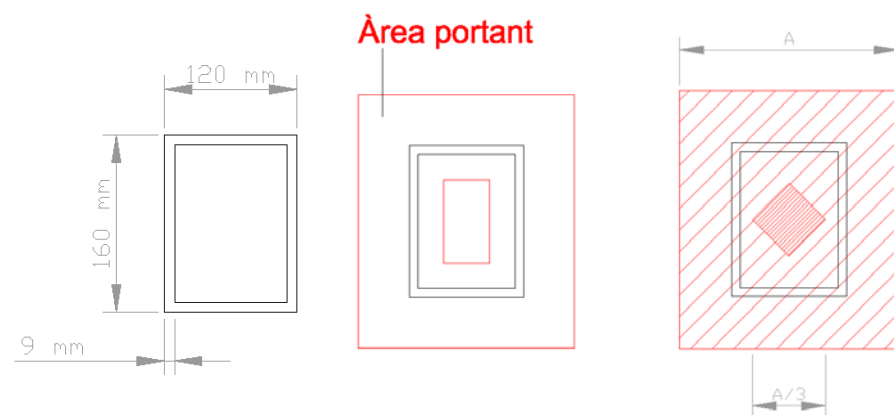
$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = \frac{2}{3} \cdot 2'74 \cdot 30 = 54'8 \leq 3'3 \cdot \frac{30}{1'5} = 66 \quad \text{OK}$$

$$f_{jd} = 54'8 \text{ N/mm}^2$$

SECCIÓ RESISTENT DE LA XAPA

Càlcul de l'amplària suplementària.

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}}} \rightarrow c = 20 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 54 \cdot 1'05}} = 25'42 \text{ mm} \rightarrow 25 \text{ mm}$$



L'àrea portant és la representada a la figura. Per a determinar si es tracta d'un cas de flexocompressió o compressió composta, s'analitza si l'axil actua a l'interior del nucli central de la superfície portant.

Com aproximació, s'obté el nucli central del rectangle que conté la superfície portant.

$$\text{Excentricitat} = M_{Ed,z} / N_{Ed} = 39'5 / 330 = 0'12 \text{ m}$$

$$e = 12 \text{ cm} < A/6 = (12+5)/6 = 2'8 \text{ cm}$$

Per tant, hi ha traccions; es tracta d'un cas de flexocompressió.

COMPROVACIÓ DE LES DIMENSIONS EN PLANTA

Per a obtenir l'esforç de tracció en les armadures, i la superfície de formigó comprimit és necessari plantejar les equacions d'equilibri.

$$\sum F = 0 \rightarrow N_{Ed} + z - x \cdot b' \cdot f_{jd} = 0$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow M_{Ed} + N_{Ed} \left(\frac{a}{2} - g \right) - x \cdot b' \cdot f_{jd} \left(\frac{a}{2} - g + \frac{h_c}{2} + c - \frac{x}{2} \right) = 0$$

Substituint els valors de les sol·licitacions, les dimensions de la placa i l'amplària suplementària, s'obtenen les següents equacions.

$$\sum F = 0 \rightarrow 330000 + z - x \cdot 165 \cdot 54 = 0$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow 39500000 + 330000 \left(\frac{320}{2} - 50 \right) - x \cdot 165 \cdot 54 \left(\frac{320}{2} - 50 + \frac{120}{2} + 25 - \frac{x}{2} \right) = 0$$

$$\frac{1737450 \pm 1291502}{8910} = x_1 = +339'9; x_2 = -50'05$$

$$x_1 = 339'9 > 59 \text{ No val}$$

$$x_2 = 50'05 < 59 \text{ Val!!}$$

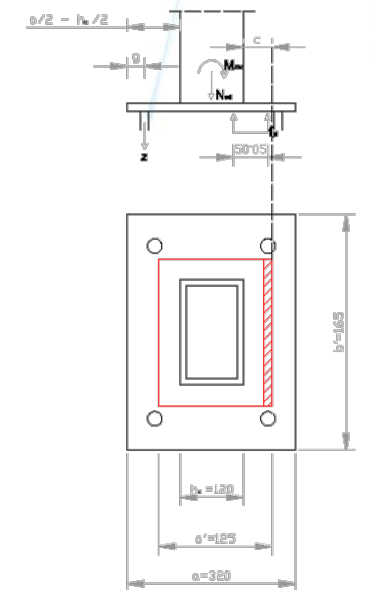
La dimensió $x = 50'05 < 25 + 25 + 9$ fan vàlides les dimensions de la placa en planta.

Substituint en la primera equació s'obté l'axil de tracció que sol·licita a l'armadura.

$$330000 + z - 50'05 \cdot 165 \cdot 54 = 0 \rightarrow z = 115945'5 \text{ N}$$

COMPROVACIÓ DE L'ESPESSOR DE LA PLACA

annexes



Valor del moment en les seccions 1 i 2

Moment en la secció 1: es calcula tenint en compte que tota l'amplària suplementària està comprimida. ($x=50'05 > c=25$)

$$M_{1,Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot \frac{c}{2} = 165 \cdot 54 \cdot 25 \cdot \frac{25}{2} = 2784375 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

Moment en la secció 2: es calcula tenint en compte que l'armadura està situada a 50 mm de la secció considerada:

$$M_{2,Ed} = 115945'5 \cdot 50 = 5797275 \text{ N} \cdot \text{mm} \quad \text{Moment màxim}$$

I el moment resistent de la placa per unitat de longitud:

$$M_{pl,Rd} = \frac{t^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = \frac{20^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = 26190 \text{ N} \cdot \text{mm} > 25606 \rightarrow \text{espessor suficient}$$

DIMENSIONAT DE LES ARMADURES

Les armadures traccionades han de suportar un axil de valor $z=115945'5 \text{ N}$

Si disposem 2Ø16 d'acer B-500-S de

$$A_s \cdot f_{yd} = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 16^2}{4} \cdot \frac{500}{1'15} = 174836'5 \text{ N} \quad \text{SUFICIENT}$$

La longitud bàsica d'Ancoratge és igual a: $l_b = m\phi^2 \geq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$

$M=13$ (per a $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ i acer B-500-S)

$$l_b = 1'6^2 = 33'28 \geq 500/20 \cdot 1'6 = 40 \text{ cm} \rightarrow l_b = 400 \text{ mm}$$

La longitud d'Ancoratge necessària és:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s / A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta_1 = 1$$

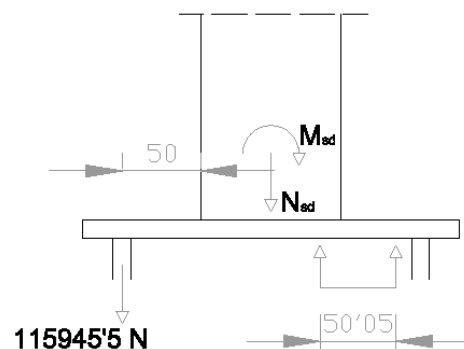
$$z = 115945'5 \text{ N}$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 115945'5 \text{ N} \rightarrow A_s \geq 115945'5 \cdot 1'115/500 = 266'7 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 2 \cdot 201'1 = 402'2 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 40 \cdot 1 \cdot 266'7/402'2 = 26'52 \text{ cm} \geq l_{b,min}$$

sent l'armadura mínima $l_{b,min} \geq 10\phi = 160 \text{ mm}$



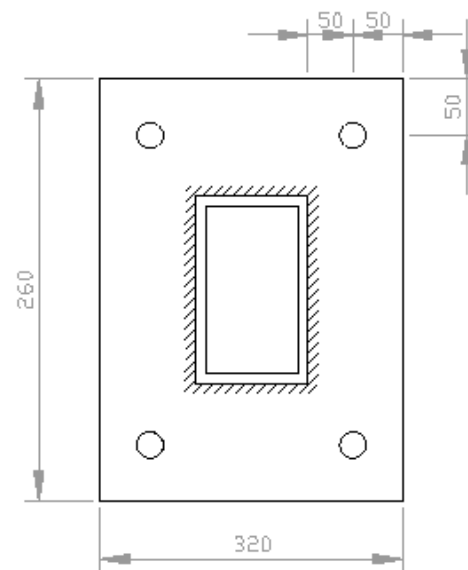
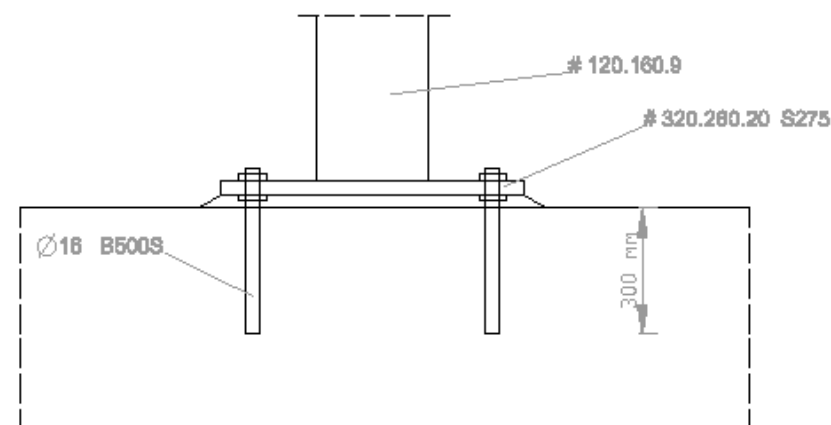
150 mm

$l_{b,min} = 160 \text{ mm}$

$$1/3 l_b = 1/3 \cdot 400 = 133 \text{ mm}$$

Com $l_{b,net} = 26'52 \text{ mm} \rightarrow$ s'adopta una longitud igual a 300 mm

DETALL DE LA UNIÓ



PÒRTIC 1 (BIBLIOTECA). SUPORT B

SOL·LICITACIONS PER A LES QUALS HI HA QUE DIMENSIONAR LA PLACA:

$$N_{Ed} = 595 \text{ KN}$$

$$V_{Ed} = 21 \text{ KN}$$

$$M_{Ed} = 31'5 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

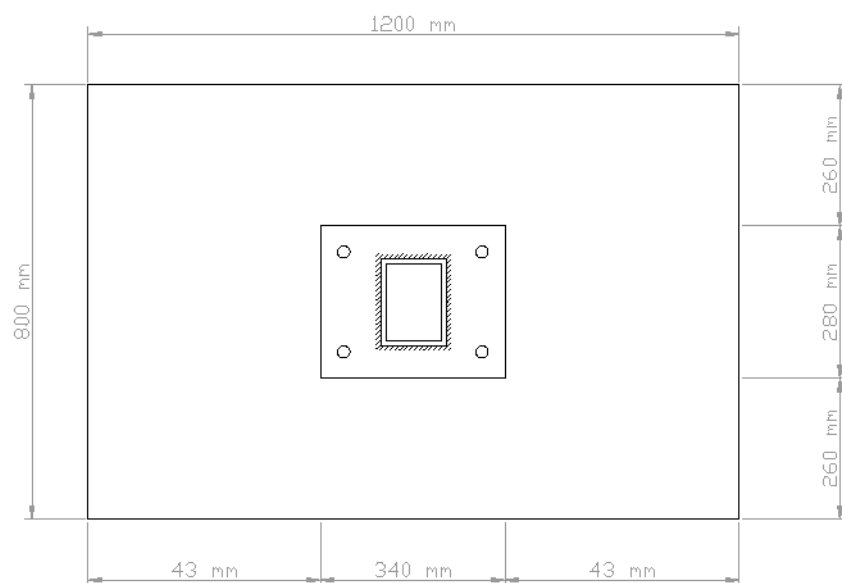
Perfil #140.180.8

annexes

Dimensions de la teòrica sabata: 1200 x 600 x 500

Xapa de 340 x 280 mm; Espessor de 30 mm

PREDIMENSIONAT



CÀLCUL DE L'ÀREA PORTANT

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3'3 f_{cd} \quad \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1'5} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b} \leq 5 \rightarrow k_j = \frac{840 \cdot 780}{340 \cdot 280} = 2'62 \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2ar = 340 + 1030 \cdot 2 = 2400 \text{ mm} \quad b_1 \leq b + 2br = 280 + 360 \cdot 2 = 1000 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 340 = 1700 \text{ mm} \quad b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 280 = 1400 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 340 + 500 = 840 \text{ mm} \quad b_1 \leq b + h = 280 + 500 = 780 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 780 = 3400 \text{ mm} \quad b_1 \leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 840 = 4200 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a = 340 \text{ mm} \quad b_1 \geq b = 280 \text{ mm}$$

Substituint, s'obté la resistència a compressió del formigó.

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = \frac{2}{3} \cdot 2'6 \cdot 30 = 52 \leq 3'3 \cdot \frac{30}{1'5} = 66 \quad \text{OK}$$

$$f_{jd} = 52 \text{ N/mm}^2$$

SECCIÓ RESISTENT DE LA XAPA

Càlcul de l'amplària suplementària.

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}}} \rightarrow c = 30 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 52 \cdot 1'05}} = 38'9 \text{ mm} \rightarrow 35 \text{ mm}$$

L'àrea portant és la representada a la figura. Per a determinar si es tracta d'un cas de flexocompressió o compressió composta, s'analitza si l'axil actua a l'interior del nucli central de la superfície portant.

Com aproximació, s'obté el nucli central del rectangle que conté la superfície portant.

$$\text{Excentricitat} = M_{Ed,z} / N_{Ed} = 31'5 / 595 = 0'05 \text{ m}$$

$$e = 12 \text{ cm} < A/6 = (14 + 2'5 + 2'5) / 6 = 3'2 \text{ cm}$$

Per tant, hi ha traccions; es tracta d'un cas de flexocompressió.

COMPROVACIÓ DE LES DIMENSIONS EN PLANTA

Per a obtenir l'esforç de tracció en les armadures, i la superfície de formigó comprimit és necessari plantejar les equacions d'equilibri.

$$\sum F = 0 \rightarrow N_{Ed} + z - x \cdot b' \cdot f_{jd} = 0$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow M_{Ed} + N_{Ed} \left(\frac{a}{2} - g \right) - x \cdot b' \cdot f_{jd} \left(\frac{a}{2} - g + \frac{h_c}{2} + c - \frac{x}{2} \right) = 0$$

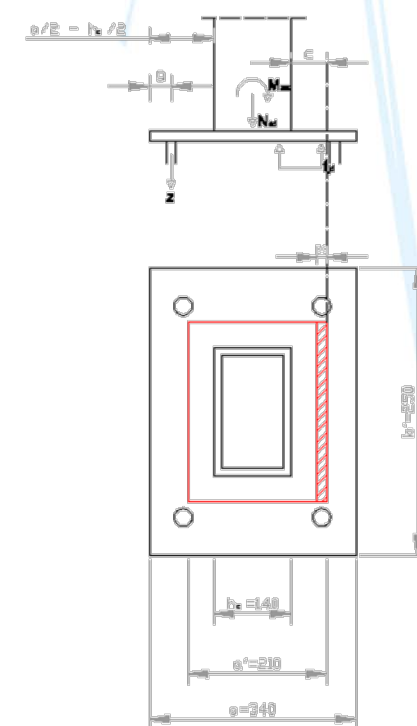
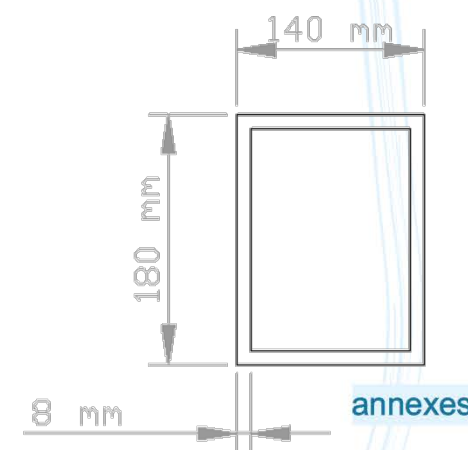
Substituint els valors de les sol·licitacions, les dimensions de la placa i l'amplària suplementària, s'obtenen les següents equacions.

$$\sum F = 0 \rightarrow 595000 + z - x \cdot 250 \cdot 52 = 0$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow 3150000 + 595000 \left(\frac{340}{2} - 50 \right) - x \cdot 250 \cdot 52 \left(\frac{340}{2} - 50 + \frac{140}{2} + 50 - \frac{x}{2} \right) = 0$$

$$\frac{3120000 \pm 2656877}{13000} = x_1 = +444'4 \text{ mm}; x_2 = -35'6 \text{ mm}$$

$$x_1 = 444'4 > 78 \text{ No val}$$



$$x_2 = 35'6 < 78 \text{ Val!!}$$

La dimensió $x = 35'6 < 78(35+35+8)$ fan vàlides les dimensions de la placa en planta.

Substituint en la primera equació s'obté l'axil de tracció que sol·licita a l'armadura.

$$595000 + z - 35'6 \cdot 250 \cdot 52 = 0 \rightarrow z = 132200 \text{ N}$$

COMPROVACIÓ DE L'ESPESSOR DE LA PLACA

Valor del moment en les seccions 1 i 2

Moment en la secció 1: es calcula tenint en compte que tota l'amplària suplementària està comprimida. ($x=35'6 > c=35$)

$$M_{1,Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot \frac{c}{2} = 250 \cdot 52 \cdot 35 \cdot \frac{35}{2} = 7962500 \text{ N} \cdot \text{mm} \text{ Moment màxim}$$

Moment en la secció 2: es calcula tenint en compte que l'armadura està situada a 50 mm de la secció considerada:

$$M_{2,Ed} = 132200 \cdot 50 = 660000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

I el moment resistent de la placa per unitat de longitud:

$$M_{pl,Rd} = \frac{t^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = \frac{30^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = 58928 \text{ N} \cdot \text{mm} > 31850 \rightarrow \text{espessor suficient}$$

DIMENSIONAT DE LES ARMADURES

Les armadures traccionades han de suportar un axil de valor $z=115945'5 \text{ N}$

Si disposem 2Ø16 d'acer B-500-S de

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 132200 \text{ N} \rightarrow 132200 \cdot 1'15/500 = 303'6 \text{ mm}^2 \quad \text{SUFICIENT}$$

La longitud bàsica d'Ancoratge és igual a: $l_b = m\phi^2 \geq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$

$m=13$ (per a $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ i acer B-500-S)

$$l_b = 1'6^2 = 33'28 \geq 500/20 \cdot 1'6 = 40 \text{ cm} \rightarrow l_b = 400 \text{ mm}$$

La longitud d'Ancoratge necessària és:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s / A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta_1 = 1$$

$$z = 115945'5 \text{ N}$$

$$A_s \cdot f_{yd} \geq 115945'5 \text{ N} \rightarrow A_s \geq 132200 \cdot 1'115/500 = 303'6 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 2 \cdot 201'1 = 402'2 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 40 \cdot 1 \cdot 303'6 / 402'2 = 30'19 \text{ cm} \geq l_{b,min}$$

sent l'armadura mínima $l_{b,min} \geq$

$$10\phi = 160 \text{ mm}$$

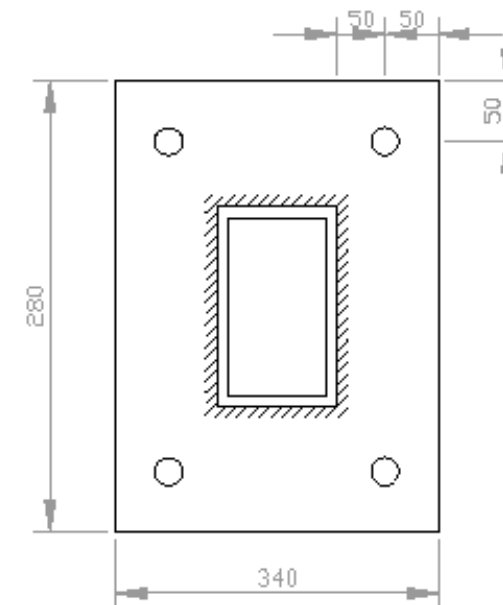
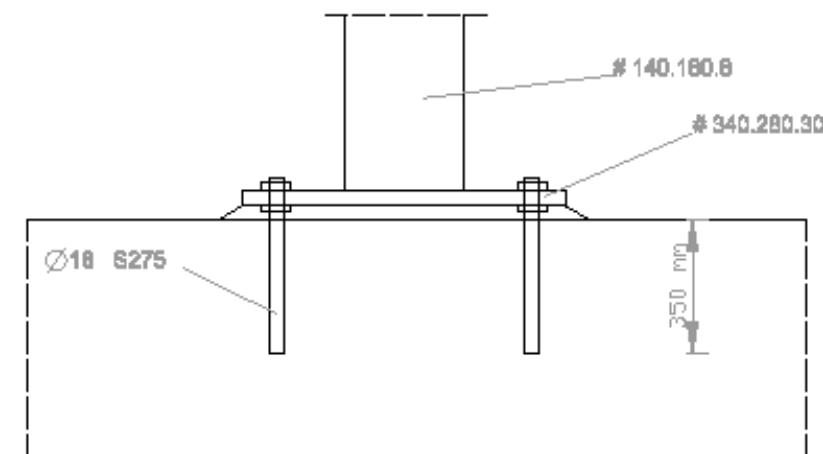
$$150 \text{ mm}$$

$$1/3 l_b = 1/3 \cdot 400 = 133 \text{ mm}$$

$$l_{b,min} = 160 \text{ mm}$$

Com $l_{b,net} = 30'19 \text{ mm} \rightarrow$ s'adopta una longitud igual a 350 mm

DETALL DE LA UNIÓ



annexes

PÒRTIC 2 (LABORATORIS). SUPORT A

SOL·LICITACIONS PER A LES QUALS HI HA QUE DIMENSIONAR LA PLACA:

$N_{Ed} = 291 \text{ KN}$

$V_{Ed} = 14'02 \text{ KN}$

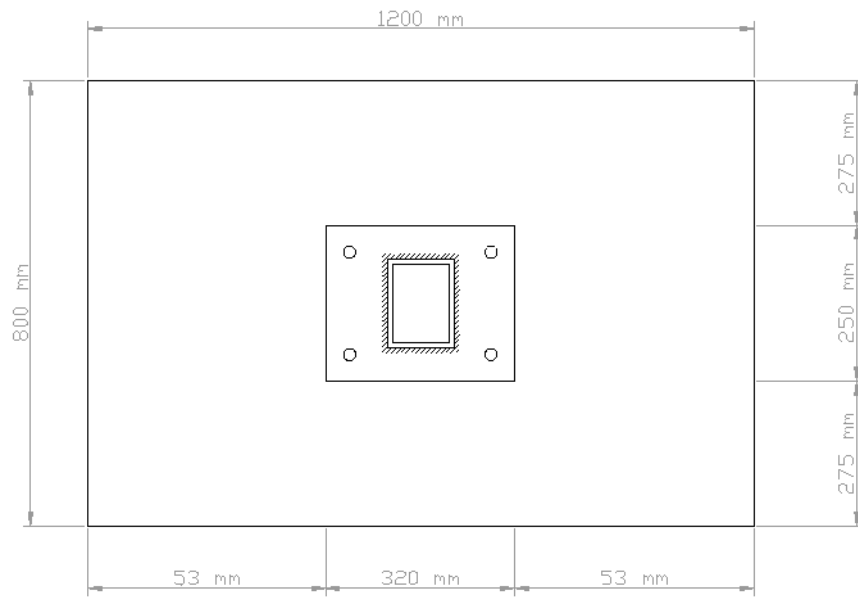
$M_{Ed} = 24'05 \text{ KN}\cdot\text{m}$

Perfil #120.150.8

Dimensions de la teòrica sabata: 1200 x 600 x 500

Xapa de 320 x 250 mm; Espessor de 30 mm

PREDIMENSIONAT



CÀLCUL DE L'ÀREA PORTANT

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} \leq 3'3 f_{cd} \quad \beta_j = 2/3$$

$$f_{cd} = \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{30}{1'5} = 20 \text{ N/mm}^2$$

$$k_j = \frac{a_1 \cdot b_1}{a \cdot b} \leq 5 \rightarrow k_j = \frac{820 \cdot 750}{320 \cdot 250} = 2'77 \leq 5$$

$$a_1 \leq a + 2ar = 320 + 1040 \cdot 2 = 2400 \text{ mm} \quad b_1 \leq b + 2br = 260 + 370 \cdot 2 = 1000 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot a = 5 \cdot 320 = 1600 \text{ mm} \quad b_1 \leq 5 \cdot b = 5 \cdot 250 = 1250 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq a + h = 320 + 500 = 820 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq b + h = 250 + 500 = 750 \text{ mm}$$

$$a_1 \leq 5 \cdot b_1 = 5 \cdot 750 = 3750 \text{ mm}$$

$$b_1 \leq 5 \cdot a_1 = 5 \cdot 820 = 4100 \text{ mm}$$

$$a_1 \geq a = 320 \text{ mm}$$

$$b_1 \geq b = 250 \text{ mm}$$

Substituint, s'obté la resistència a compressió del formigó.

$$f_{jd} = \beta_j \cdot k_j \cdot f_{ck} = \frac{2}{3} \cdot 2'77 \cdot 30 = 55'4 \leq 3'3 \cdot \frac{30}{1'5} = 66 \quad \text{OK}$$

$$f_{jd} = 55 \text{ N/mm}^2$$

SECCIÓ RESISTENT DE LA XAPA

Càlcul de l'amplària suplementària.

$$c = t \cdot \sqrt{\frac{f_y}{3 \cdot f_{jd} \cdot \gamma_{M0}}} \rightarrow c = 30 \cdot \sqrt{\frac{275}{3 \cdot 54 \cdot 1'05}} = 38'13 \text{ mm} \rightarrow 40 \text{ mm}$$

L'àrea portant és la representada a la figura. Per a determinar si es tracta d'un cas de flexocompressió o compressió composta, s'analitza si l'axil actua a l'interior del nucli central de la superfície portant.

Com aproximació, s'obté el nucli central del rectangle que conté la superfície portant.

$$\text{Excentricitat} = M_{Ed,z} / N_{Ed} = 24'05 / 291 = 0'08 \text{ m}$$

$$e = 8 \text{ cm} < A/6 = (8+5)/6 = 2'8 \text{ cm}$$

Per tant, hi ha traccions; es tracta d'un cas de flexocompressió.

COMPROVACIÓ DE LES DIMENSIONS EN PLANTA

Per a obtenir l'esforç de tracció en les armadures, i la superfície de formigó comprimit és necessari plantejar les equacions d'equilibri.

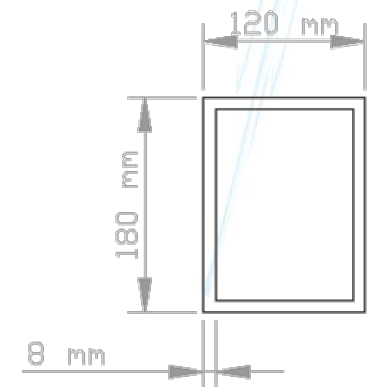
$$\sum F = 0 \rightarrow N_{Ed} + z - x \cdot b' \cdot f_{jd} = 0$$

$$\sum M_z = 0 \rightarrow M_{Ed} + N_{Ed} \left(\frac{a}{2} - g \right) - x \cdot b' \cdot f_{jd} \left(\frac{a}{2} - g + \frac{h_c}{2} + c - \frac{x}{2} \right) = 0$$

Substituint els valors de les sol·licitacions, les dimensions de la placa i l'amplària suplementària, s'obtenen les següents equacions.

$$\sum F = 0 \rightarrow 291000 + z - x \cdot 200 \cdot 55 = 0$$

annexes



$$\sum M_z = 0 \rightarrow 2405000 + 291000 \left(\frac{320}{2} - 50 \right) - x \cdot 165 \cdot 54 \left(\frac{320}{2} - 50 + \frac{120}{2} + 40 - \frac{x}{2} \right) = 0$$

$$\frac{2145000 \pm 2021359}{11000} = x_1 = +378'75; x_2 = -11'24$$

$$x_1 = 378'75 > 58 \text{ No val}$$

$$x_2 = 11'24 < 58 \text{ Val!!}$$

La dimensió $x = 11'24 < 25 + 25 + 8$ fan vàlides les dimensions de la placa en planta.

Substituint en la primera equació s'obté l'axil de tracció que sol·licita a l'armadura.

$$291000 + z - 11'24 \cdot 200 \cdot 55 = 0 \rightarrow z = 167360 \text{ N}$$

COMPROVACIÓ DE L'ESPESSOR DE LA PLACA

Valor del moment en les seccions 1 i 2

Moment en la secció 1: es calcula tenint en compte que tota l'amplària suplementària està comprimida. ($x = 11'24 > c = 40$)

$$M_{1,Ed} = b' \cdot f_{jd} \cdot c \cdot \frac{c}{2} = 200 \cdot 55 \cdot 40 \cdot \frac{40}{2} = 8800000 \text{ N} \cdot \text{mm} \text{ Moment màxim}$$

Moment en la secció 2: es calcula tenint en compte que l'armadura està situada a 50 mm de la secció considerada:

$$M_{2,Ed} = 167360 \cdot 50 = 8368000 \text{ N} \cdot \text{mm}$$

l el moment resistent de la placa per unitat de longitud: amplària efectiva 200

$$m_L = 8800000 / 200 = 44000 \text{ N/mm}$$

$$M_{pl,Rd} = \frac{t^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = \frac{30^2 \cdot 275}{4 \cdot 1'05} = 58928'57 \cdot \text{mm} > 44000 \rightarrow \text{espessor suficient}$$

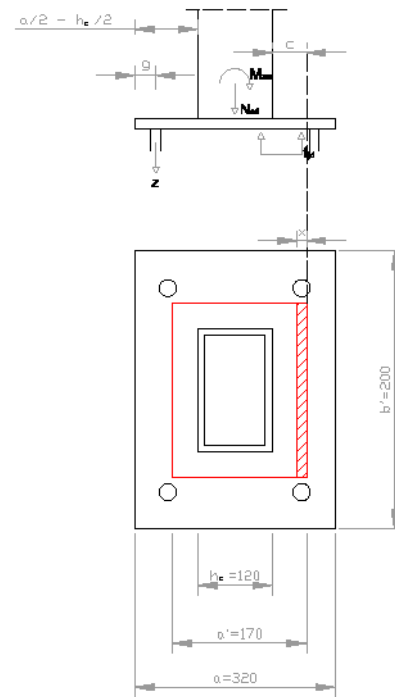
DIMENSIONAT DE LES ARMADURES

Les armadures traccionades han de suportar un axil de valor $z = 115945'5 \text{ N}$

Si disposem 2Ø16 d'acer B-500-S de

$$A_s \cdot f_{yd} = 2 \cdot \frac{\pi \cdot 16^2}{4} \cdot \frac{500}{1'15} = 174836'5 \text{ N} \text{ SUFICIENT}$$

La longitud bàsica d'Ancoratge és igual a: $l_b = m\phi^2 \geq \frac{f_{yk}}{20} \cdot \phi$



$m = 13$ (per a $f_{ck} = 30 \text{ N/mm}^2$ i acer B-500-S)

$$l_b = 1'6^2 = 33'28 \geq 500/20 \cdot 1'6 = 40 \text{ cm} \rightarrow l_b = 400 \text{ mm}$$

La longitud d'Ancoratge necessària és:

$$l_{b,net} = l_b \cdot \beta \cdot A_s / A_{s,real} \geq l_{b,min}$$

$$\beta_1 = 1$$

$$z = 167360 \text{ N}$$

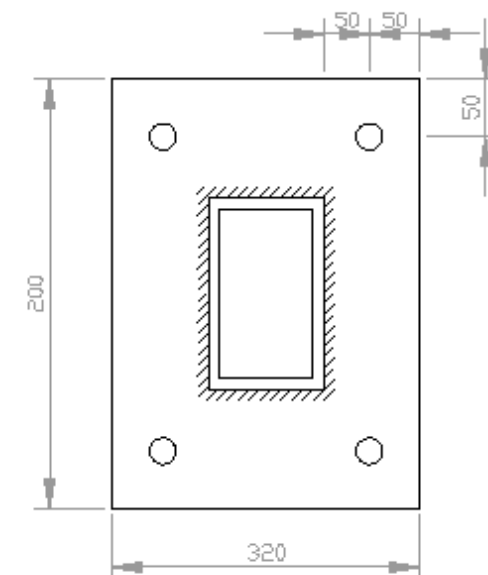
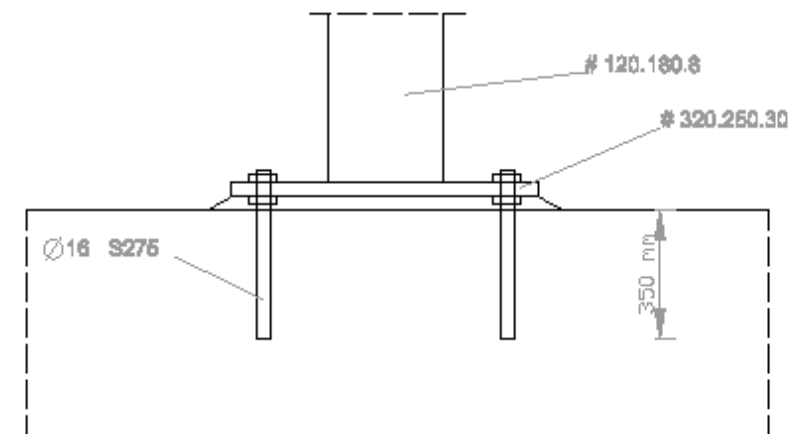
$$A_s \cdot f_{yd} \geq 115945'5 \text{ N} \rightarrow A_s \geq 167360 \cdot 1'115/500 = 384'9 \text{ mm}^2$$

$$A_{s,real} = 2 \cdot 201'1 = 402'2 \text{ mm}^2$$

$$l_{b,net} = 40 \cdot 1 \cdot 384'9/402'2 = 26'52 \text{ cm} \geq l_{b,min}$$

Com $l_{b,net} = 38'3 \text{ mm} \rightarrow$ s'adopta una longitud igual a 350 mm

DETALL DE LA UNIÓ



DIMENSIONAT

BIGA

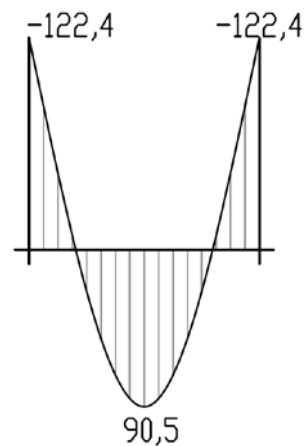
DIMENSIONAMENT A FLEXIÓ (E.L.U. DE TENSIONS NORMALS).

Donat que es coneixen les dimensions i seccions de les barres que constitueixen la estructura, ens limitarem al càlcul de les armadures necessàries per a evitar l'esgotament front a esforços normals. Com els esforços d'axils són xicotets es desprecien i es considera que les bigues estan sotmeses únicament a Flexió simple ($M_d, N_d=0$).

El càlcul de la biga a elegir serà la del va on els esforços siguem més desfavorables.

Càlcul de l'armadura longitudinal en bigues.

La llei elegida conté els valors més desfavorables en cadascuna de les posicions d'un va. Per al dimensionament van a utilitzar-se els següents dades per a poder utilitzar els àbacs.



$b \times h = 600 \times 500 \text{ mm}$; $d = 450 \text{ mm}$; $c_{mec} = 50 \text{ mm}$; $f_{ck} = 30 \text{ Mpa}$; $f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$

L'envolent de la llei de moments majorada i redistribuïda un 10% és:

Per altra part, és aconsellable que en el centre de la biga hi haja com a mínim la meitat del moment isostàtic:

$$\frac{1}{2} M_0 = \frac{q_d l^2}{16} = \frac{135'72 \cdot 2'4^2}{16} = 48'8 \text{ KNm}$$

Ens quedarem amb el moment que hi ha.

a) Valors de càlcul:

Per a entrar en l'àbac cal determinar prèviament el moment relatiu μ , a partir del qual s'obté posteriorment la capacitat mecànica relativa ω :

$$\mu = \frac{M_d}{b d^2 f_{cd}}$$

$$\omega = \frac{A_{s1} f_{yd}}{b d f_{cd}}$$

Siendo:

$$b d^2 f_{cd} = 600 \cdot 450^2 \cdot \frac{30}{15} \cdot 10^{-3} = 2430000 \text{ KN}\cdot\text{mm} = 2430 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$b d f_{cd} = 600 \cdot 450 \cdot \frac{30}{15} \cdot 10^{-3} = 5400 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

b) Limitacions:

- Limitacions geomètriques:

$$U_{s1} = \frac{2'8}{1000} b h f_{yd} = \frac{2'8}{1000} 600 \cdot 500 \cdot \frac{500}{1'5} \cdot 10^{-3} = 365'2 \text{ KN}$$

Quantia mínima corresponent a la cara de compressió:

$$U_{s2} = 0'3 \cdot U_{s1} = 0'3 \cdot 365'2 = 109'56 \text{ KN}$$

- Limitacions mecàniques:

$$0'04 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 0'04 \cdot 600 \cdot 500 \cdot \frac{30}{15} \cdot 10^{-3} = 360 \text{ KN}$$

Donat que $U_{s1} = 365'2 > 360 \text{ KN}$, és inferior a la capacitat mecànica obtinguda per càlcul en les zones de màxim moment flector, no és necessari tindre en conter ninguna limitació mecànica.

c) Armat:

Per a la determinació de l'armadura de muntatge cal tenir en conter l'ample de la biga que és $b=60 \text{ cm}$, és a dir, major que 40 cm , per la qual cosa és necessari col·locar estreps de 4 rames, la qual cosa obliga a posar, com a mínim 4 barres longitudinals per cara de muntatge.

A més també cal tindre en conter la relació entre $\frac{d}{h} = \frac{50}{500} = 0'1$, per poder entrar en un àbac o un altre. En aquest cas agafarem la relació de 0'1.

En la següent taula resumim els valors obtinguts amb l'àbac adimensional. (Com armadura de muntatge $4 \varnothing 16$):

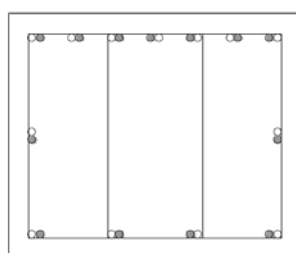
| | | | | |
|--------|------------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------|
| | $3 \cdot 16$ $4 \cdot 16$ | 559'5 KN | $3 \cdot 16$ $4 \cdot 16$ | 559'5 KN |
| Us1 | 540 | | 540 | |
| • | 0'1 | | 0'1 | |
| • | 0'0504 | | 0'0504 | |
| Md | 122'4 | | 122'4 | |
| Md | | 90'5 | | |
| • | | 0'037 | | |
| • | | 0'05 | | |
| Us1 | | 270 | | |
| Nudo 1 | | 4 \cdot 16 349'7 KN | | Nudo 2 |

Càlcul de la separació entre armadures.

Calcularem la separació entre barres en qualsevol dels nusos, ja que si compleix en un complirà en l'altre.

- Separació entre eixos d'armadures de muntatge:

$$a = (60-10)/3 = 16'7$$

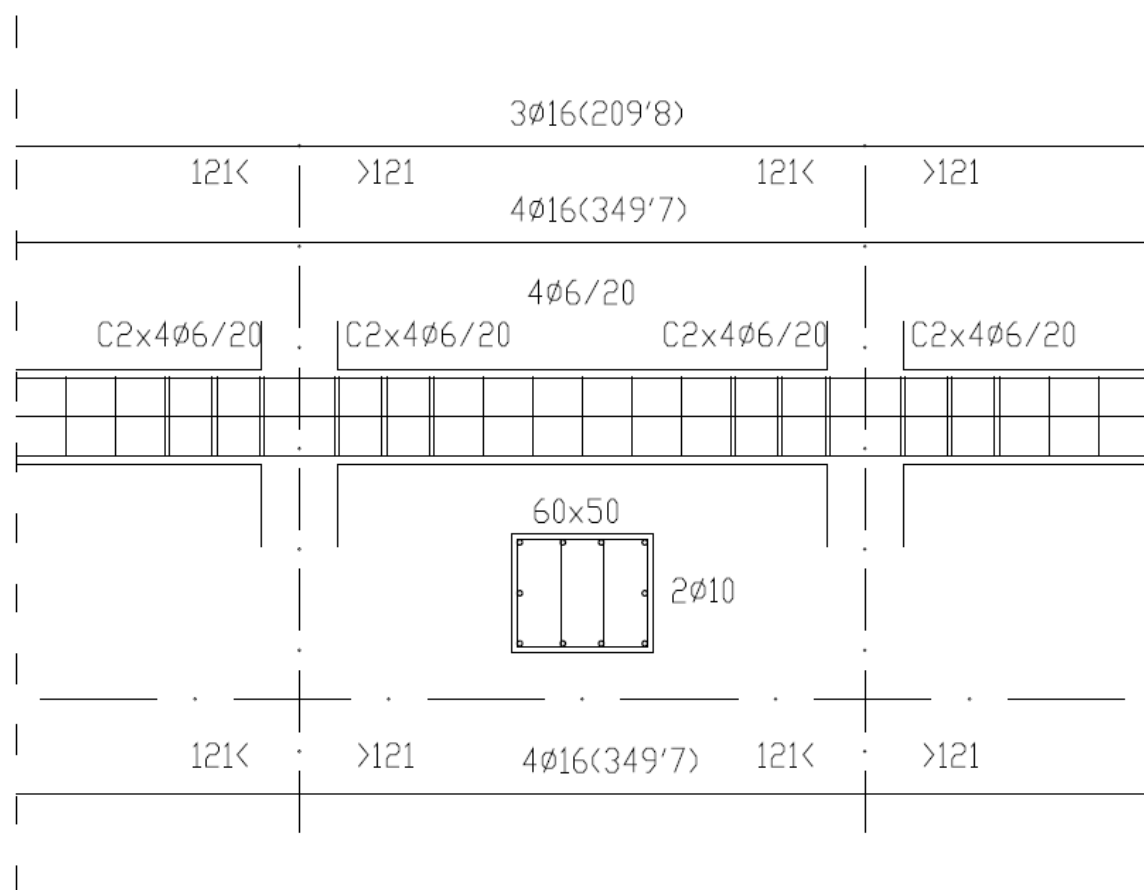


- Separació entre barres:

$$s = 16'7 - 1'6 \times 1'2 \times 4 = 9$$

Com la separació entre barres compleix amb els mínims establerts per la EHE, al igual que és superior a la distància recomanada per compactar correctament el formigó, la solució adoptada pot considerar-se vàlida.

Esquema de la ferralla.



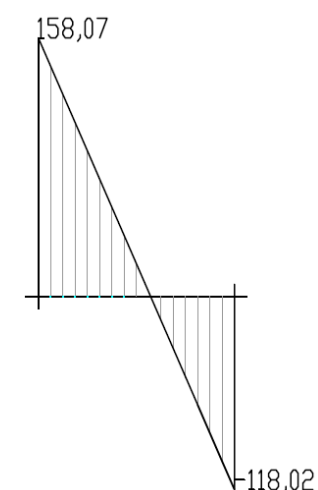
DIMENSIONAT A TALLANT DE LES BIGUES.

Dimensionament a esforç tallant.

Càlcul de V_{rd1} y V_{rd2} a partir de la lli de tallants.

La llei de tallants obtinguda amb el programa de càlcul CID és:

$$V_{rd}(x) = V_d - q_d x \quad \text{sent } q_d = 135'72 \text{ kN/m}$$



NUS 1

$$V_{rd1}(x = 32/2) = 158'1 - 135'72 (0'32/2) = 137 \text{ KN}$$

$$V_{rd2}(x = 32/2 + 45) = 158'1 - 135'72 (0'32/2 + 0'45) = 75 \text{ KN}$$

Tensions de compressió en les bieles de formigó.

$$V_{u1} = 0'3 b d f_{cd} = 0'3 \times 600 \times 500 \times 0'85 \times (30/1'5) = 1530 \text{ KN}$$

$$V_{u1} = 1530 \text{ KN} > V_{rd1} = 137 \text{ KN} \rightarrow \text{COMPLEIX!}$$

Elecció de l'armadura transversal.

Disposarem estreps de 4 rames ($b = 60 \text{ cm}$) amb $\varnothing 6$.

Definició de s_t .

Com $V_{rd1} \leq \frac{1}{5} V_{u1}$; es deu verificar:

$$s_t \leq 600 \text{ mm} \quad \text{y} \quad s_t \leq 0'75 d = 0'75 \times 450 = 330 \text{ mm}$$

A més:

$$s_t \leq \frac{A_{st} f_{ya,d}}{\frac{0'3}{75} f_{ck}^{2/3} b_0} \leq \frac{49'2 \times 10^3}{0'04 \times 30^{2/3} \times 600} = 212'33 \text{ mm}$$

I per altre costat, per a evitar vinclaments localitzats de l'armadura de compressió:

$$s_t \leq 15\phi_{\min} \leq 15 \times 16 = 240 \text{ mm}$$

Per tant, a falta de comprovar que la separació entre estreps compleix amb els mínims establerts per a controlar la fissuració de l'ànima és té que l'armadura mínima transversal :

$$4 \phi 6 \text{ c } 200$$

Si és té en consideració, que la secció de referència per a la comprovació de les traccions de l'anima (secció situada a un cantell útil del pilar), l'armadura efectivament ancorada són 7 ϕ 16, el tallant que pot absorbir el formigó és:

$$\rho_l = A_{s1}/b d = ((7 \times (\pi \times 16^2 / 4)) / (600 \times 450)) = 0'005213$$

$$\xi = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200/450)^{1/2} = 1'7$$

$$\sigma'_{cd} = 0; \quad \beta = 1; \quad f_{cv} = f_{ck}; \quad \gamma_c = 1'5$$

d'on:

$$V_{cu} = [(0'15 / \gamma_c) \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0'15 \sigma'_{cd}] \beta b d = (0'15/1'5) \times 1'7 \times (100 \times 0'005213 \times 30)^{1/3} \times 600 \times 450 \times 10^{-3} = \mathbf{114'75 \text{ kN}}$$

Pel que fa al tallant V_{su} que s'absorbeix amb els estreps, es té:

$$V_{su} = 0'9 d A_{st} f_{yk,d} / s_t = 0'9 \times 450 \times 49'2 / 200 = 94'88 \text{ kN}$$

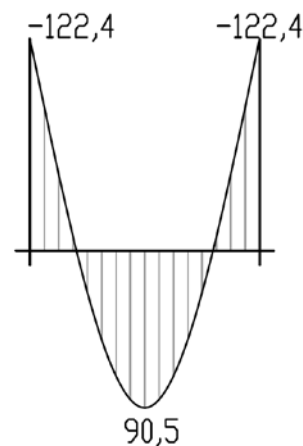
Així doncs, el tallant que absorbeix la secció és:

$$V_u = V_{cu} + V_{su} = 114'75 + 94.88 = \mathbf{209'64 \text{ kN}} < V_{rd2} = 75 \text{ kN}$$

En conseqüència disposant els estreps mínims no és produeix l'esgotament per tracció de l'anima.

E.L.U D'ANCORATGES I EMPALMES

Envolvent de la llei de moments:



ANCORATGE AL NUS 1 i 2:

Admetent que el moment flector és capaç d'absorbir una secció amb l'armadura que és directament proporcional a la capacitat mecànica de l'armadura, tenim:

| Us | %Us | Md (kN·m) |
|---|-------|-----------|
| Armadura muntatge 4 ϕ 16 | 57'14 | 69'93 |
| Família 1 3 ϕ 16 | 43'86 | 53'68 |

Per veure el punt de tall de les armadures analíticament podem utilitzar l'expressió:

$$M(x) = M_a + V_a \cdot x - (q \cdot x^2 / 2)$$

FAMÍLIA D'ARMADURES 1:

$$53'68 = 122'4 + 158'1 \cdot x - 67'82 \cdot x^2$$

$$x = 31 \text{ cm}$$

Pel que fa a aquesta família d'armadures, cal tenir en conter que almenys un terç de la $U_{s,mec}$ deu ancorar-se més enllà del punt de moment nul. Ara bé, en aquest cas com l'armadura és passant compleix aquesta condició, no és necessari prolongar les armadures més enllà del punt $M=0$.

Ancoratge de la primera família d'armadures:

$$\phi 16 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,II} \left\{ \begin{array}{l} 1'4m\phi^2 = 43cm \\ (f_{yk}/14) \cdot \phi = 46cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 1/3 l_b = 15'3cm \\ 10 \cdot \phi = 16 \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right. \quad l_{b,net} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{540}{559'5} \cdot 46 \approx 45$$

La longitud de les barres a partir de l'eix del nus és: $L_1 = x_1 + d + l_{b,net} = 31 + 45 + 45 = 121 \text{ cm}$

Com anem a dimensionar tots els nusos iguals, anem a considerar aquesta armadura també passant.

annexes

Ancoratges en el nus:

La longitud d'ancoratge necessària és: $l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{540}{559'5} \cdot 46 \approx 45$

Els ancoratges podran fer-se tots en prolongació recta, ja que la biga vola als dos extrems.

3.2.3.-Ancoratge de l'armadura de compressió:

$$\phi 16 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,II} \left\{ \begin{array}{l} m\phi^2 = 30'72cm \\ (f_{yk}/20) \cdot \phi = 32cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 2/3 l_b = 21'33cm \\ 10 \cdot \phi = 16cm \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right.$$

La longitud d'ancoratge necessària és:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,I} = \beta \cdot \frac{V_d - \frac{M_d}{0'9d}}{U_{s,real}} \cdot l_{b,I} = 1 \cdot \frac{158'1 - \frac{122'1}{0'9 \cdot 0'55}}{349'7} \cdot 32 = -13'12kN$$

Com el valor que s'obté és negatiu, i a més per càlcul no és necessària armadura de compressió, dit valor podria considerar-se en principi nul. Ara bé, donat que per la limitació geomètrica, la norma ens obliga a col·locar armadura mínima, dita armadura serà la que hi haurà que considerar en l'expressió anterior com armadura necessària:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,I} = 1 \cdot \frac{162}{359'5} \cdot 32 = 9'26cm < l_{red} \approx 22cm$$

Aquest ancoratge també podrà realitzar-se en prolongació recta.

SOLAPAMENT DE L'ARMADURA LONGITUDINAL

Solapament armadura traccionada

Tota l'armadura deurà estar solapada, ja que tot i que les armadures de muntatge són 4, per les dimensions que ens han eixit del càlcul les considerarem totes passants (**7 Ø 16**).

La distància entre estreps, com ja em calculat abans és 20 cm. Tenint en consideració tot l'esmentat i entrant a la taula de % d'armadures treballant a tracció $\rightarrow \alpha = 1'4$.

Així doncs, la longitud de solapament és:

$$l_{sol} = \alpha \cdot l_b \cdot \frac{U_{s,mec}}{U_{s,real}} = 1'4 \cdot 46 \cdot \frac{540}{559'5} = 55'6cm \approx 60cm$$

L'armadura transversal a col·locar deu ser:

$$U_{st} = U_{s1\phi 16} \cdot \frac{U_{s,mec}}{U_{s,real}} = 87'4 \cdot \frac{540}{559'5} = 84'35$$

Com en 60 cm sols existeixen 3 estreps com armat, caldrà incrementar-los en n^o fins cobrir la capacitat mecànica de 84'35. Una opció per a solucionar aquest problema és doblar els estreps junt al pilar i augmentar la zona de solapament fins a poder col·locar 8 estreps (98'3 kN). Donant una longitud extra de 10 cm a cada costat del solapament, la nova longitud de solapament serà:

$$l_{sol} = h \cdot (2 \cdot s_i) + (2 + 10) = 82 cm$$

NERVI

DIMENSIONAMENT A FLEXIÓ (E.L.U. DE TENSIONS NORMALS).

Donat que es coneixen les dimensions i seccions de les barres que constitueixen la estructura, ens limitarem al càlcul de les armadures necessàries per a evitar l'esgotament front a esforços normals. Com els esforços d'axils són xicotets es menypreen i es considera que les bigues estan sotmeses únicament a Flexió simple (Md, Nd=0).

El càlcul de la biga a elegir serà la del va on els esforços siguin més desfavorables.

Càlcul de l'armadura longitudinal en el nervi.

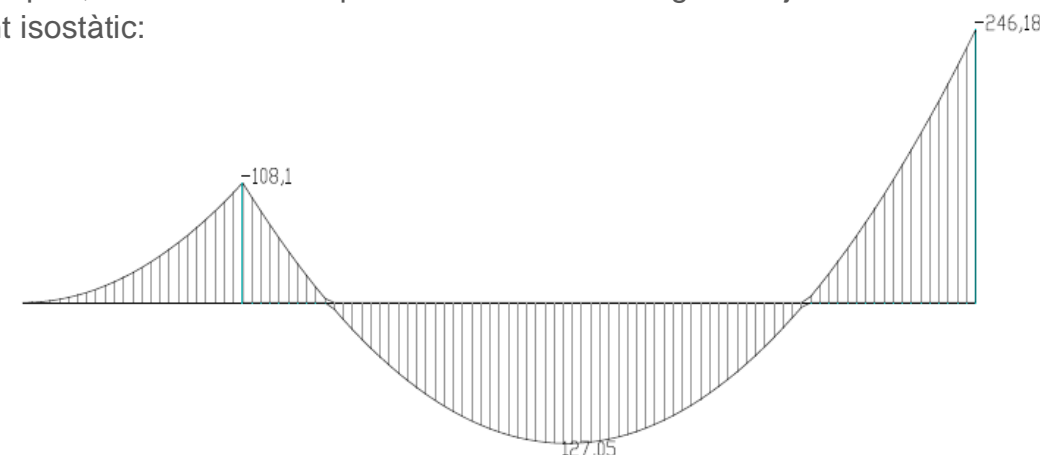
La llei elegida conté els valors més desfavorables en cadascuna de les posicions d'un va.

Per al dimensionament van a utilitzar-se els següents dades per a poder utilitzar els àbacs.

$$b \times h = 400 \times 500 \text{ mm}; d = 450 \text{ mm}; c_{mec} = 50 \text{ mm}; f_{ck} = 30 \text{ Mpa}; f_{yk} = 500 \text{ Mpa}$$

L'envolvent de la llei de moments majorada i redistribuïda un 10% és:

Per altra part, és aconsellable que en el centre de la biga hi haja com a mínim la meitat del moment isostàtic:



$$\frac{1}{2}M_0 = \frac{q_d l^2}{16} = \frac{917 \cdot 12^2}{16} = 82'55 \text{ KNm}$$

Ens quedarem amb el moment que hi ha.

Valors de càlcul:

Per a entrar en l'àbac cal determinar prèviament el moment relatiu μ , a partir del qual s'obté posteriorment la capacitat mecànica relativa ω :

$$\mu = \frac{M_d}{bd^2 f_{cd}} \quad \omega = \frac{A_{s1} f_{yd}}{bd f_{cd}}$$

Sent:

$$bd^2 f_{cd} = 400 \cdot 450^2 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 10^{-3} = 1620000 \text{ KN}\cdot\text{mm} = 1620 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$bd f_{cd} = 400 \cdot 450 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 10^{-3} = 3600 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

Limitacions:

- Limitacions geomètriques:

$$U_{s1} = \frac{2'8}{1000} b h f_{yd} = \frac{2'8}{1000} 400 \cdot 500 \cdot \frac{500}{1'15} \cdot 10^{-3} = 243'5 \text{ KN}$$

Quantia mínima corresponent a la cara de compressió:

$$U_{s2} = 0'3 \cdot U_{s1} = 0'3 \cdot 243'5 = 73'04 \text{ KN}$$

- Limitacions mecàniques:

$$0'04 \cdot b \cdot h \cdot f_{cd} = 0'04 \cdot 400 \cdot 500 \cdot \frac{30}{1'5} \cdot 10^{-3} = 160 \text{ KN}$$

Donat que $U_{s1} = 243'5 > 160 \text{ KN}$, és inferior a la capacitat mecànica obtinguda per càlcul en les zones de màxim moment flector, no és necessari tindre en conter ninguna limitació mecànica.

Armat:

Per a la determinació de l'armadura de muntatge cal tenir en conter l'ample de la biga que és $b=40 \text{ cm}$, és a dir,

A més també cal tindre en conter la relació entre $\frac{d}{h} = \frac{40}{500} = 0'08$, per poder entrar en un àbac o un altre. En aquest cas agafarem la relació de 0'05.

En la següent taula resumim els valors obtesos amb l'àbac adimensional. (Com armadura de muntatge 2 $\varnothing 20$):

| | | | |
|--------|---|--------|---|
| | $\begin{matrix} 1 \cdot \varnothing 20 \\ 2 \cdot \varnothing 20 \end{matrix}$ 409'8 KN | | $\begin{matrix} 3 \cdot \varnothing 20 \\ 2 \cdot \varnothing 20 \end{matrix}$ 683 KN |
| Us1 | 405 | | 675 |
| • | 0'15 | | 0'25 |
| • | 0'09 | | 0'2 |
| Md | 108'1 | | 246'18 |
| Md | | 127'05 | |
| • | | 0'047 | |
| • | | 0'15 | |
| Us1 | | 405 | |
| Nudo 1 | $\begin{matrix} 1 \cdot \varnothing 20 \\ 2 \cdot \varnothing 20 \end{matrix}$ 409'8 KN | | Nudo 2 |

Càlcul de la separació entre armadures.

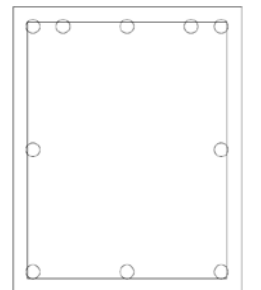
Calcularem la separació entre barres en el nus que descansa sobre el mur, ja que és el més congestionat.

- Separació entre barres:

$$S = (40 - 2 \times 5 - 5 \times 1'2 \times 2) = 18 \text{ cm}$$

Entre les dues barres de cada extrem deixarem la separació mínima ($s=2 \text{ cm}$), per a què en la part central ens puguem quedar dues finestres suficientment grans per a la correcta compactació del formigó $(18-4)/2 = 7 \text{ cm}$

Com la separació entre barres compleix amb els mínims establerts per la EHE, al igual que és superior a la distancia recomanada per compactar correctament el formigó, la solució adoptada pot considerar-se vàlida.



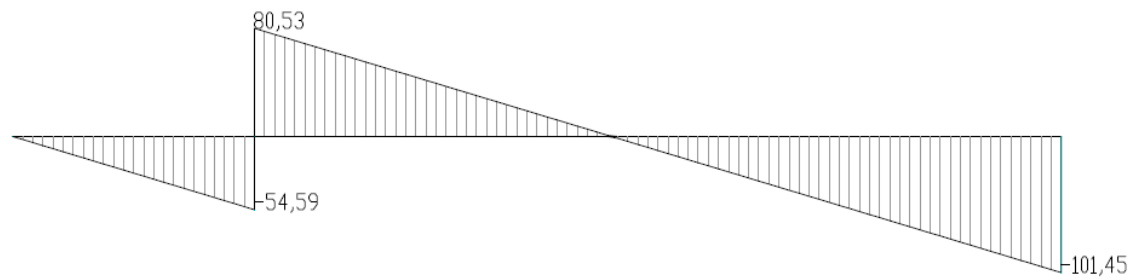
DIMENSIONAT A TALLANT DE LES BIGUES.

Dimensionament a esforç tallant.

Càlcul de V_{rd1} y V_{rd2} a partir de la llei de tallants.

La llei de tallants obtinguda amb el programa de càlcul CID és:

$$V_{rd}(x) = V_d - q_d x \quad \text{sient } q_d = 17 \text{ kN/m}$$



NUS 1

$$V_{rd1(x=26/2)} = 80'53 - 17(0'26/2) = 78'32 \text{ KN}$$

$$V_{rd2(x=26/2+45)} = 80'53 - 17(0'26/2 + 0'45) = 70'67 \text{ KN}$$

Tensions de compressió en les bieles de formigó.

$$V_{u1} = 0'3 b d f_{cd} = 0'3 \times 400 \times 500 \times 0'85 \times (30/1'5) = 1020 \text{ KN}$$

$$V_{u1} = 1020 \text{ KN} > V_{rd1} = 78'32 \text{ KN} \rightarrow \text{COMPLEIX!}$$

Elecció de l'armadura transversal.

Disposarem estreps de 2 rames (b = 40 cm) amb $\varnothing 6$.

Definició de st.

Com $V_{rd1} \leq \frac{1}{5} V_{u1}$; es deu verificar:

$$s_t \leq 600 \text{ mm} \quad \text{y} \quad s_t \leq 0'75 d = 0'75 \times 350 = 262'5 \text{ mm}$$

A més:

$$s_t \leq \frac{A_{st} f_{y\alpha,d}}{0'3 \frac{f_{ck}^{2/3} b_0}{7'5}} \leq \frac{24'6 \times 10^3}{0'04 \times 30^{2/3} \times 400} = 159'2 \text{ mm}$$

I per altre costat, per a evitar vinclaments localitzats de l'armadura de compressió:

$$s_t \leq 15\varnothing_{\min} \leq 15 \times 20 = 300 \text{ mm}$$

Per tant, a falta de comprovar que la separació entre estreps compleix amb els mínims establerts per a controlar la fissuració de l'ànima és té que l'armadura mínima transversal :

$$\mathbf{2 \varnothing 6 c 150}$$

Si és té en consideració, que la secció de referència per a la comprovació de les traccions de l'anima (secció situada a un cantell útil del pilar), l'armadura efectivament ancorada són 3 $\varnothing 20$, el tallant que pot absorbir el formigó és:

$$\rho_l = A_{s1}/b d = ((3 \times (\pi \times 20^2 / 4)) / (400 \times 450)) = 0'005236$$

$$\xi = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200/350)^{1/2} = 1'76$$

$$\sigma'_{cd} = 0; \quad \beta = 1; \quad f_{cv} = f_{ck}; \quad \gamma_c = 1'5$$

d'on:

$$V_{cu} = [(0'15 / \gamma_c) \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0'15 \sigma'_{cd}] \beta b d = (0'15/1'5) \times 1'76 \times (100 \times 0'005236 \times 30)^{1/3} \times 400 \times 450 \times 10^{-3} = \mathbf{79'34 \text{ kN}}$$

Pel que fa al tallant V_{su} que s'absorbeix amb els estreps, es té:

$$V_{su} = 0'9 d A_{st f_{y\alpha,d}} / s_t = 0'9 \times 450 \times 24'6 / 200 = \mathbf{49'82 \text{ kN}}$$

Així doncs, el tallant que absorbeix la secció és:

$$V_u = V_{cu} + V_{su} = 79'34 + 49'82 = \mathbf{129'55 \text{ kN}} < V_{rd2} = 70'67 \text{ kN}$$

En conseqüència disposant els estreps mínims no és produeix l'esgotament per tracció de l'anima.

NUS 2

$$V_{rd1(x=26/2)} = 101'45 - 17(0'5/2) = 97'2 \text{ KN}$$

$$V_{rd2(x=50/2+45)} = 101'45 - 17(0'5/2 + 0'45) = 89'55 \text{ KN}$$

Tensions de compressió en les bieles de formigó.

$$V_{u1} = 0'3 b d f_{cd} = 0'3 \times 400 \times 500 \times 0'85 \times (30/1'5) = 1020 \text{ KN}$$

$$V_{u1} = 1020 \text{ KN} > V_{rd1} = 97'2 \text{ KN} \rightarrow \text{COMPLEIX!}$$

Elecció de l'armadura transversal.

Disposarem estreps de 2 rames (b = 40 cm) amb $\varnothing 6$.

Definició de st.

Com $V_{rd1} \leq \frac{1}{5} V_{u1}$; es deu verificar:

$$s_t \leq 600 \text{ mm} \quad \text{y} \quad s_t \leq 0'75 d = 0'75 \times 350 = 262'5 \text{ mm}$$

A més:

$$s_t \leq \frac{A_{st} f_{y\alpha,d}}{0'3 \frac{f_{ck}^{2/3} b_0}{7'5}} \leq \frac{24'6 \times 10^3}{0'04 \times 30^{2/3} \times 400} = 159'2 \text{ mm}$$

I per altre costat, per a evitar vinclaments localitzats de l'armadura de compressió:

$$s_t \leq 15\varnothing_{\min} \leq 15 \times 20 = 300 \text{ mm}$$

Per tant, a falta de comprovar que la separació entre estreps compleix amb els mínims establerts per a controlar la fissuració de l'ànima és té que l'armadura mínima transversal :

$$\mathbf{2 \varnothing 6 c 150}$$

Si és té en consideració, que la secció de referència per a la comprovació de les traccions de l'anima (secció situada a un cantell útil del pilar), l'armadura efectivament ancorada són 3 $\varnothing 20$, el tallant que pot absorbir el formigó és:

$$\rho_l = A_{s1}/b d = ((3 \times (\pi \times 20^2 / 4)) / (400 \times 450)) = 0'005236$$

$$\xi = 1 + (200 / d)^{1/2} = 1 + (200/350)^{1/2} = 1'76$$

$$\sigma'_{cd} = 0; \quad \beta = 1; \quad f_{cv} = f_{ck}; \quad \gamma_c = 1'5$$

d'on:

$$V_{cu} = [(0'15 / \gamma_c) \xi (100 \rho_l f_{cv})^{1/3} + 0'15 \sigma'_{cd}] \beta b d = (0'15/1'5) \times 1'76 \times (100 \times 0'005236 \times 30)^{1/3} \times 400 \times 450 \times 10^{-3} = \mathbf{79'34 \text{ kN}}$$

Pel que fa al tallant V_{su} que s'absorbeix amb els estreps, es té:

$$V_{su} = 0'9 d A_{st} f_{y,d} / s_t = 0'9 \times 450 \times 24'6 / 200 = \mathbf{49'82 \text{ kN}}$$

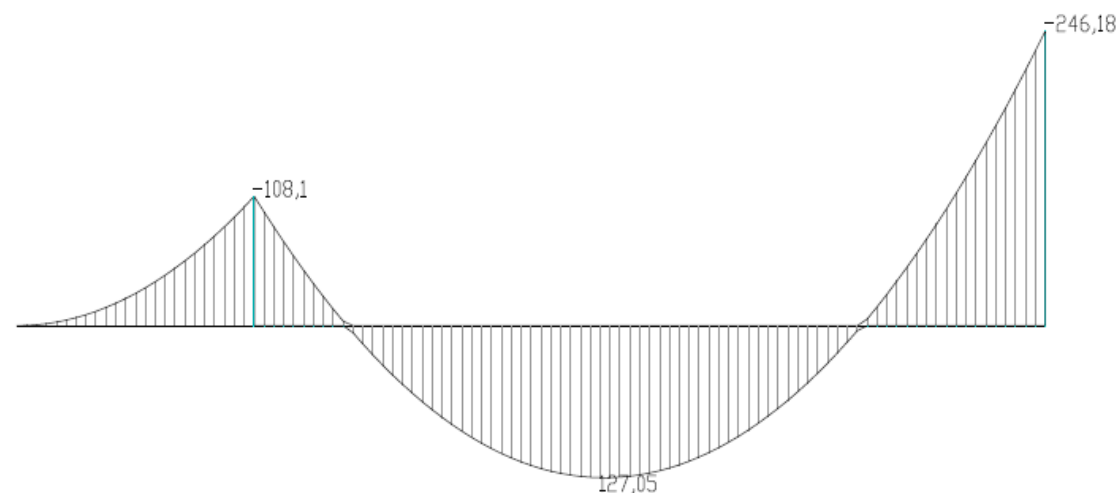
Així doncs, el tallant que absorbeix la secció és:

$$V_u = V_{cu} + V_{su} = 79'34 + 49'82 = \mathbf{129'55 \text{ kN}} < V_{rd2} = 89'55 \text{ kN}$$

En conseqüència disposant els estreps mínims no és produïx l'esgotament per tracció de l'anima.

E.L.U D'ANCORATGES I EMPALMES

Envolvent de la llei de moments:



ANCORATGE AL NUS 1:

Admetent que el moment flector és capaç d'absorbir una secció amb l'armadura que és directament proporcional a la capacitat mecànica de l'armadura, tenim:

| Us | %Us | Md (kN·m) |
|---|------|-----------|
| Armadura muntatge 2 ϕ 20 | 66'6 | 72 |
| Família 1 1 ϕ 20 | 33'4 | 36'1 |

FAMILIA D'ARMADURES 1:

Mitjançant l'envolvent del diagrama de moments es determinen els punts on teòricament deixa de ser necessària cada una de les famílies de barres. En aquest sentit es té:

Família 1 1 ϕ 20 \rightarrow 42 cm

Pel que fa a aquesta família d'armadures, cal tenir en conter que almenys un terç de la $U_{s,mec}$ deu ancorar-se més enllà del punt de moment nul. Ara bé, en aquest cas com l'armadura és passant compleix aquesta condició, no és necessari prolongar les armadures més enllà del punt $M=0$.

Ancoratge de la primera família d'armadures:

$$\phi 20 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,II} \left\{ \begin{array}{l} 1'4m\phi^2 = 73cm \\ (f_{yk}/14) \cdot \phi = 72cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 1/3 l_b = 24'2cm \\ 10 \cdot \phi = 20cm \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right. \quad l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{405}{409'8} \cdot 73 \approx 73$$

annexes

La longitud de les barres a partir de l'eix del nus és: $L_1 = x_1 + d + l_{b,meta} = 32 + 45 + 73 = 150 \text{ cm}$

Ancoratge en el nus:

$$\text{La longitud d'ancoratge necessària és: } l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{405}{409'8} \cdot 73 \approx 73$$

Els ancoratges podran fer-se tots en prolongació recta, ja que el nervi és continu als dos extrems.

Ancoratge de l'armadura de compressió:

$$\phi 20 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,I} \left\{ \begin{array}{l} m\phi^2 = 52cm \\ (f_{yk}/20) \cdot \phi = 50cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 2/3 l_b = 34'7cm \\ 10 \cdot \phi = 20cm \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right.$$

La longitud d'ancoratge necessària és:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,l} = \beta \cdot \frac{V_d - \frac{M_d}{0.9d}}{U_{s,real}} \cdot l_{b,l} = 1 \cdot \frac{80.53 - \frac{108.1}{0.9 \cdot 0.45}}{409.8} \cdot 52 = -23.65 kN$$

Com el valor que s'obté és negatiu, i amés per càlcul no és necessària armadura de compressió, dit valor podria considerar-se en principi nul. Ara bé, donat que per la limitació geomètrica, la norma ens obliga a col·locar armadura mínima, dita armadura serà la que hi haurà que considerar en l'expressió anterior com armadura necessària:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,l} = 1 \cdot \frac{73}{273.2} \cdot 52 = 13.9 cm < l_{red} \approx 35 cm$$

Aquest ancoratge també podrà realitzar-se en prolongació recta.

SOLAPAMENT DE L'ARMADURA LONGITUDINAL:

Solapament armadura traccionada:

La distància entre estreps, com ja em calculat abans és 15 cm. Tenint en consideració tot l'esmentat i entrant a la taula de % d'armadures treballant a tracció $\rightarrow \alpha = 1.4$.

Així doncs, la longitud de solapament és:

$$l_{sol} = \alpha \cdot l_b \cdot \frac{U_{s,mec}}{U_{s,real}} = 1.4 \cdot 52 \cdot \frac{405}{409.8} = 71.9 cm \approx 75 cm$$

L'armadura transversal a col·locar deu ser:

$$U_{st} = U_{s1\phi16} \cdot \frac{U_{s,mec}}{U_{s,real}} = 87.4 \cdot \frac{405}{409.8} = 86.37$$

Com en 75 cm sols existeixen 2 estreps com armat, caldrà incrementar-los en n^0 fins cobrir la capacitat mecànica de 86.37. Una opció per a solucionar aquest problema és doblar els estreps junt al pilar i augmentar la zona de solapament fins a poder col·locar 8 estreps (98.3 kN). Donant una longitud extra de 10 cm a cada costat del solapament, la nova longitud de solapament serà:

$$l_{sol} = h \cdot (2 \cdot s_t) + (2 + 10) = 95 cm$$

ANCORATGE AL NUS 2:

Admetent que el moment flector és capaç d'absorbir una secció amb l'armadura que és directament proporcional a la capacitat mecànica de l'armadura, tenim:

| Us | %Us | Md (kN·m) |
|---|-----|-----------|
| Armadura muntatge 2 ϕ 20 | 40 | 98.5 |
| Família 1 3 ϕ 20 | 60 | 147.7 |

FAMÍLIA D'ARMADURES 1:

Mitjançant l'envolvent del diagrama de moments es determinen els punts on teòricament deixa de ser necessària cada una de les famílies de barres. En aquest sentit es té [annexes](#)

Família 1 3 ϕ 20 \rightarrow 149 cm

Pel que fa a aquesta família d'armadures, cal tenir en conter que almenys un terç de la $U_{s,mec}$ deu ancorar-se més enllà del punt de moment nul.

Ancoratge de la primera família d'armadures:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{675}{683} \cdot 73 \approx 73$$

$$\phi 20 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,II} \left\{ \begin{array}{l} 1.4m\phi^2 = 73cm \\ (f_{yk}/14) \cdot \phi = 72cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 1/3 l_b = 24.2cm \\ 10 \cdot \phi = 20cm \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right.$$

La longitud de les barres a partir de l'eix del nus és: $L_1 = x_1 + d + l_{b,meta} = 149 + 45 + 73 = 267$ cm

Ancoratge en el nus:

La longitud d'ancoratge necessària és: $l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_b = 1 \cdot \frac{675}{683} \cdot 73 \approx 73$

Els Ancoratges podran fer-se tots en prolongació recta, ja que la dimensió del mur permet la prolongació recta

Ancoratge de l'armadura de compressió:

$$\phi 20 \left\{ \begin{array}{l} l_{b,l} \left\{ \begin{array}{l} m\phi^2 = 52cm \\ (f_{yk}/20) \cdot \phi = 50cm \end{array} \right. \\ l_{red} \left\{ \begin{array}{l} 2/3 l_b = 34.7cm \\ 10 \cdot \phi = 20cm \\ 15cm \end{array} \right. \end{array} \right.$$

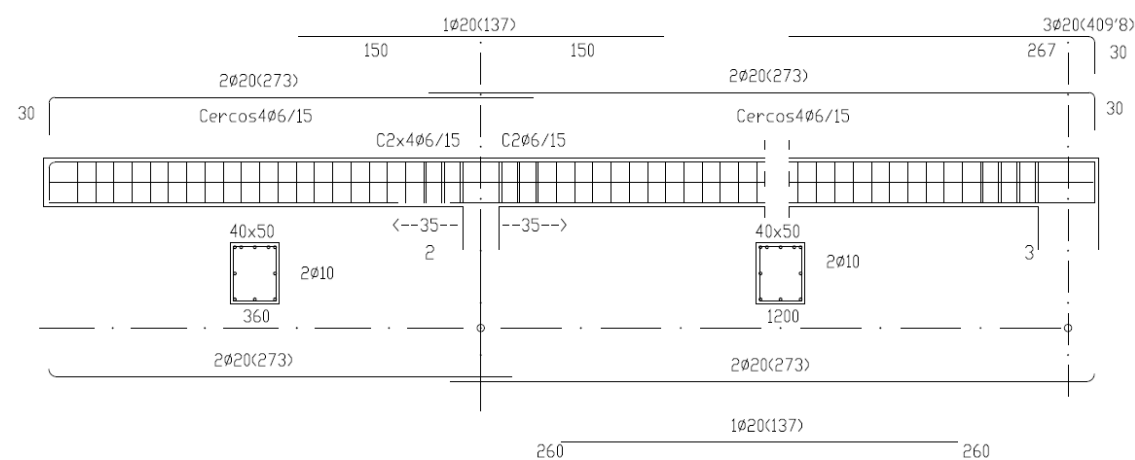
La longitud d'Ancoratge necessària és:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,l} = \beta \cdot \frac{V_d - \frac{M_d}{0.9d}}{U_{s,real}} \cdot l_{b,l} = 1 \cdot \frac{101.45 - \frac{246.18}{0.9 \cdot 0.45}}{683} \cdot 52 = -0.74kN$$

Com el valor que s'obté és negatiu, i amés per càlcul no és necessària armadura de compressió, dit valor podria considerar-se en principi nul. Ara bé, donat que per la limitació geomètrica, la norma ens obliga a col·locar armadura mínima, dita armadura serà la que hi haurà que considerar en l'expressió anterior com armadura necessària:

$$l_{b,meta} = \beta \cdot \frac{A_{s,mec}}{A_{s,real}} \cdot l_{b,l} = 1 \cdot \frac{73}{273.2} \cdot 52 = 13.9cm < l_{red} \approx 35cm$$

ESQUEMA FERRALLA:



PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

... les evacuacions d'usuaris

SISTEMES D'EXTINCIÓ EN CAS D'INCENDI

En aquest apartat es parlarà sobre els diferents mecanismes utilitzats en l'extinció d'un foc, dels elements que en formen part d'açò i de com reaccionar front una emergència com aquestes. Pel que fa al compliment de la normativa, es troba reflectit en l'apartat del Codi Tècnic DB-SI, o es redacta detalladament què s'ha de complir.

Els sistemes utilitzats en el Centre d'Estudis Avançats per a l'extinció d'un foc és principalment la fàcil accessibilitat als **extintors portàtils**, així com, per les dimensions del centre, la ubicació cèntrica i estratègica d'una **boca d'incendis**.

En cada gabinet on es troben els extintors, hi haurà un **pulsador d'alarma** en cas d'incendi, que sols haurà de ser utilitzat en cas necessari.

Al tractar-se d'un edifici administratiu en la major part dels seus usos i tenir una superfície inferior a 2000 m², ni rebre una quantitat de més de 500 usuaris, la presència de detectors de fum no és obligatòria segons la norma UNE 23.007

RECORREGUTS D'EVACUACIÓ

En cada planta existeix més d'una sortida, pel que els recorreguts no superen els 50 m. Al tenir sols 2 plantes i una organització clara, els recorreguts, són clars i senzills, no induint a confusió possible.

TIPUS DE RISC ALS LOCALS

Al tenir una superfície relativament reduïda, els locals que alberga són també de dimensions proporcionals, i per tant, de risc baix. Es parla amb més precisió sobre els tipus de risc a l'apartat del DB-SI.

SENYALITZACIÓ DELS RECORREGUTS D'EMERGÈNCIA

Tots els recorreguts són indicats i senyalats mitjançant el compliment de la normativa UNE i el CTE-DB-SI, ja que cal complir allò més restrictiu de cadascuna.

Per això, es col·locaran senyals amb la paraula "sortida" en cada una d'elles, a més, de col·locar indicadors en cada canvi de direcció, escala, o porta.

Quan existeix accés a un recinte sense eixida, s'haurà d'indicar com a tal, per evitar confusions i atrapaments.



annexes

INSTAL·LACIONS . DESCRIPCIÓ, JUSTIFICACIÓ I BASES DE CÀLCUL

... la tècnica aplicada al funcionament

AIGÜES PLUVIALS

Es realitzarà mitjançant la formació de pendents en totes les cobertes, dirigides cap al extrems interiors, per tal de conduir les aigües pluvials fins als canalons, i aquests, dur-la fins les corresponents baixants, situades de manera estratègica a les bandes d'instal·lacions, de forma que poden ser controlades, revisades i reparables contínuament.

De qualsevol forma, serà necessari col·locar baixants junt a alguns dels suports, ja que les dimensions de les cobertes superen les superfícies màximes de recollida d'aigües per canaló.

Així mateix, els canalons tindran interrompudament baixants que alliberaran excessius cabdals d'aigua per tal d'evitar tamponaments i obstruccions. Les baixants lliscaran verticalment per les franges d'instal·lacions de manera que s'aprofitarà l'aigua recollida de pluja utilitzant-se per a les cisternes dels banys (que també comptaran amb un sistema paral·lel d'abastiment d'aigua en cas de ser necessari. Aquesta aigua recollida, haurà de ser emmagatzemada a un tanc d'aigües.

L'aigua sobrant, en el seu cas, serà rebutjada i reconduïda fins al túnel d'instal·lacions que la durà fins a zones de reg.

Per a establir el dimensionat dels canalons que duen l'aigua, s'ha de fer ús del CTE-HS, és a dir, el document bàsic en relació a la salubritat. Així, extraïem de tal document les taules i dades necessàries per tal de prosseguir amb el càlcul i obtenir les dimensions.

Segons la taula 4.7, per a un règim pluviomètric de 100 mm/h, una pendent de canaló de 0,5% i una superfície de coberta en projecció horitzontal de 335 m², el diàmetre nominal del canaló serà de 250 mm.

De la figura B.1, extraïem la zona on es troba el projecte, que en aquest cas, és a prop de Pamplona, pel que pertany a la zona A. De la mateixa manera, situats a Pamplona podem veure que aproximadament ens trobem a la isohieta 40.

Amb aquesta combinació, entrem a la taula B.1, d'intensitats pluviomètriques i obtenim les següents dades:

Per a una zona A i una Isohietta de 40 aproximadament, tenim que **i =125 mm/h**

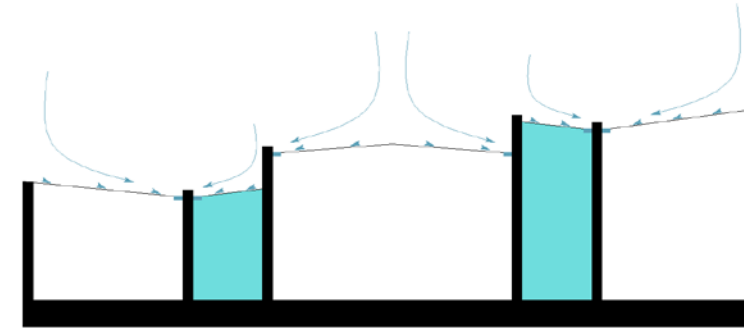


Figura B.1 Mapa de isohietes y zones pluviomètriques

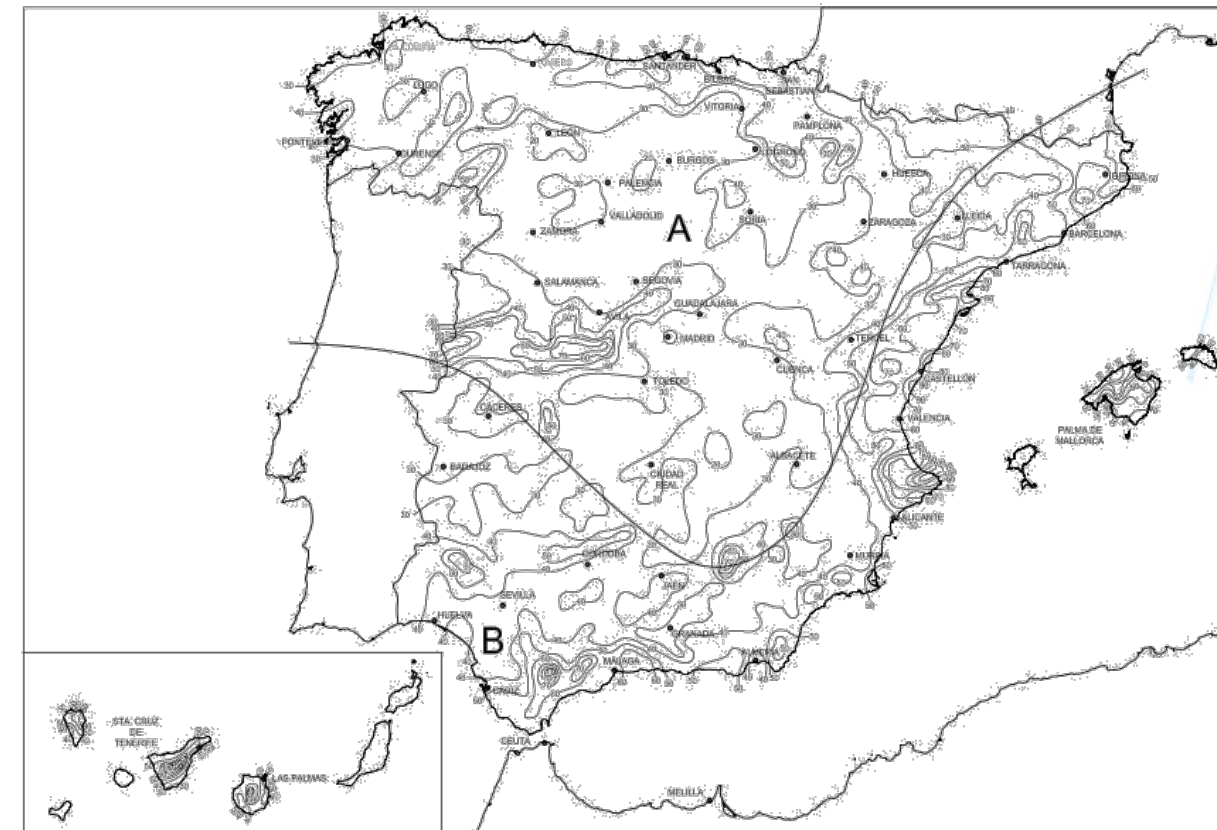


Tabla B.1 Intensitat Pluviomètrica i (mm/h)

| Isoyeta | 10 | 20 | 30 | 40 | 50 | 60 | 70 | 80 | 90 | 100 | 110 | 120 |
|---------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Zona A | 30 | 65 | 90 | 125 | 155 | 180 | 210 | 240 | 275 | 300 | 330 | 365 |
| Zona B | 30 | 50 | 70 | 90 | 110 | 135 | 150 | 170 | 195 | 220 | 240 | 265 |

CANALONS

El diàmetre nominal del canaló d'evacuació d'aigües pluvials de secció semicircular per a una intensitat pluviomètrica de 100 mm/h s'obté en la taula 4.7 en funció del seu pendent i de la superfície a la qual serveix.

Com que el règim d'intensitat pluviomètrica és 125, no podem utilitzar la taula que ens ofereix el document HS-5. En aquests casos ens diu que:

Per a un règim amb intensitat pluviomètrica diferent de 100 mm/h (vegeu l'Annex B), ha d'aplicar-se un factor f de correcció a la superfície servida tal que:

$$f = i / 100 \rightarrow \text{per tant } 125/100 = 1,25 = f$$

sent i la intensitat pluviomètrica que es vol considerar.

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

Per tant, coneixent aquests factors, podem deduir que les dimensions del canaló, per a una pendent de l'1% i una superfície màxima de recollida d'aigües de 250 m² ha de ser de: $200 \times f = 200 \times 1,25 = 250 \text{ mm}$

CÀLCUL DE LES BAIXANTS A PARTIR DEL CTE

Les baixants, situades a les franges d'instal·lacions, tindran un diàmetre tal que siguin capaces de suportar el cabdal/superfície que la coberta li aporte.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²) | | | | Pendiente del canalón | Diámetro nominal del canalón (mm) |
|--|-----|-----|-----|-----------------------|-----------------------------------|
| 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 |

Al càlcul de baixants s'ha d'aplicar un corrector de 125 mm/h.

Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Superficie en proyección horizontal servida (m ²) | Diámetro nominal de la bajante (mm) |
|---|-------------------------------------|
| 65 | 50 |
| 113 | 63 |
| 177 | 75 |
| 318 | 90 |
| 580 | 110 |
| 805 | 125 |
| 1.544 | 160 |
| 2.700 | 200 |

| | | |
|-----|--|--------------------|
| E1 | $58,05 + 166,87 + (53,29 + 134,56)/2 = 318,85 \text{ m}^2$ | max: 580m2 (110mm) |
| E2 | $(53,29 + 134,56)/2 + 24,26 + 139,81/2 = 188,59 \text{ m}^2$ | max: 318m2 (90mm) |
| E3 | $138,81/2 + 34,40 + (57,41 + 117,33)/2 = 191,157 \text{ m}^2$ | max: 318m2 (90mm) |
| E4 | $(57,41 + 117,33)/2 + (45,21 + 74,21)/2 = 147,08 \text{ m}^2$ | max: 177m2 (75mm) |
| E5 | $(45,21 + 74,21)/2 + 17,10 + 7,40 = 84,21 \text{ m}^2$ | max: 113m2 (63mm) |
| E6 | $62,45 + 68,65/2 = 96,775 \text{ m}^2$ | max: 113m2 (63mm) |
| E7 | $68,65/2 + 77,33 = 111,65 \text{ m}^2$ | max: 113m2 (63mm) |
| E8 | $60,93 + 50,91/2 = 86,385 \text{ m}^2$ | max: 113m2 (63mm) |
| E9 | $50,91/2 + 66,97 = 92,415$ | max: 113m2 (63mm) |
| E10 | $156,51 + 17,25 + (149,61 + 59,24)/2 = 278,185 \text{ m}^2$ | max: 318m2 (90mm) |
| E11 | $(149,61 + 59,24)/2 + (162,74 + 50,33)/2 = 210,96 \text{ m}^2$ | max: 318m2 (90mm) |
| E12 | $(162,74 + 50,33)/2 + 195,72 + 52,22 = 354,475 \text{ m}^2$ | max: 580m2 (110mm) |

annexes

DIMENSIONAT DELS COL·LECTORS PLUVIALS

És de sentit comú i prioritari que les aigües pluvials i les aigües residuals viatgen per conductes diferents, ja que el caràcter de les aigües pluvials les fa aptes per a ser reutilitzades per a cisternes, reg, i abastiment d'aigua general no ingerible. No de la mateixa manera, les aigües provinents dels serveis tals com els WC, la cuina, o els laboratoris, no poden ser destinades a altres recursos, pel que es rebutgen i es destinen a ser depurades per a poder tornar al seu cicle.

Es tracta de 2 conduccions paral·leles, una per a aigües residuals i industrials i altre conducte per a les aigües pluvials. La 1^o conducció es caracteritza per tenir un cabdal constant, mentre que la 2a conducció és variable.

S'escull per tant, un sistema separatiu, de manera que tenim dues xarxes independents, una per a l'aigua pluvial i una altra per a les aigües negres i aigües usades. Totes elles amb la seua corresponent ventilació primària, com marca la normativa CTE-HS5.

Com que el túnels dissenyats per a albergar els conductes tant de la instal·lació geotèrmica com de col·lecció d'aigües, es farà ús d'aquests espais. L'amplitud i altura dels túnels son suficients com per a poder permetre's penjar els col·lectors amb una pendent no menor del 4%, pel que en funció de la superfície d'aigua que reculla tindrà un diàmetre o altre.

Tabla 4.9 Diámetro de los colectores de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

| Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector | | | Diámetro nominal del colector (mm) |
|---|-------|-------|---------------------------------------|
| 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 |

Tram de col·lectors des de cada baixant independent fins que s'uneixen al col·lector que els recull a tots:

| | |
|--|--------------------|
| E1 $58,05 + 166,87 + (53,29 + 134,56)/2 = 318,85 \text{ m}^2$ | max: 458m2 (110mm) |
| E2 $(53,29 + 134,56)/2 + 24,26 + 139,81/2 = 188,59 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E3 $138,81/2 + 34,40 + (57,41 + 117,33)/2 = 191,157 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E4 $(57,41 + 117,33)/2 + (45,21 + 74,21)/2 = 147,08 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E5 $(45,21 + 74,21)/2 + 17,10 + 7,40 = 84,21 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E6 $62,45 + 68,65/2 = 96,775 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E7 $68,65/2 + 77,33 = 111,65 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |

| | |
|--|--------------------|
| E8 $60,93 + 50,91/2 = 86,385 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E9 $50,91/2 + 66,97 = 92,415$ | max: 253m2 (90mm) |
| E10 $156,51 + 17,25 + (149,61 + 59,24)/2 = 278,185 \text{ m}^2$ | max: 458m2 (110mm) |
| E11 $(149,61 + 59,24)/2 + (162,74 + 50,33)/2 = 210,96 \text{ m}^2$ | max: 253m2 (90mm) |
| E12 $(162,74 + 50,33)/2 + 195,72 + 52,22 = 354,475 \text{ m}^2$ | max: 458m2 (110mm) |

COL·LECTOR 1

| | | |
|--|---|---------------------|
| TRAM 1: E5 | 84,21 m ² | max: 253m2 (90mm) |
| TRAM 2: E5 + E4 + E6 | $84,21 \text{ m}^2 + 147,08 \text{ m}^2 + 96,775 \text{ m}^2 = 328,065 \text{ m}^2$ | max: 458m2 (110mm) |
| TRAM 3: E5 + E4 + E8 + E7 | $328,065 \text{ m}^2 + 111,65 \text{ m}^2 = 439,71 \text{ m}^2$ | max: 458m2 (110mm) |
| TRAM 4: E5 + E4 + E8 + E7 + E3 | $439,71 \text{ m}^2 + 191,157 \text{ m}^2 = 630,87 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |
| TRAM 5: E5 + E4 + E8 + E7 + E3 + E2 | $630,87 \text{ m}^2 + 188,59 \text{ m}^2 = 819,46 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |
| TRAM 6: E5 + E4 + E8 + E7 + E3 + E2 + E1 | $819,46 \text{ m}^2 + 318,85 \text{ m}^2 = 1138,312 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |

COL·LECTOR 2

| | | |
|-----------------------------------|--|---------------------|
| TRAM 1: E12 | 354,475 m ² | max: 458m2 (110mm) |
| TRAM 2: E12 + E11 + E8 | $354,475 \text{ m}^2 + 210,96 \text{ m}^2 + 86,385 \text{ m}^2 = 651,82 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |
| TRAM 3: E12 + E11 + E8 + E9 | $651,82 \text{ m}^2 + 92,415 = 744,235 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |
| TRAM 4: E12 + E11 + E8 + E9 + E10 | $744,235 \text{ m}^2 + 278,185 \text{ m}^2 = 1022,42 \text{ m}^2$ | max: 1228m2 (160mm) |

AIGÜES RESIDUALS

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA D'EVACUACIÓ D'AIGÜES

La xarxa general de sanejament de l'edifici es projecta mitjançant un sistema separatiu, es disposarà d'una xarxa d'embornals per a l'evacuació d'aigües pluvials i una altra xarxa independent d'embornals per a les aigües residuals. Haurà de complir l'especificat en l'Apartat HS 5 del CTE sobre Evacuació d'Aigües

La recollida d'aigües residuals i la seva conducció fins a l'exterior de l'edifici per al seu abocament a la xarxa enterrada de sanejament es realitzarà per gravetat a través de col·lectors i baixants de PVC, explicant sempre amb ventilació primària.

La descàrrega dels aparells sanitaris es realitzarà a pot sifònic penjat del forjat del nivell immediatament inferior, sempre que siguin aparells de petita descàrrega: aixetes, lavabos, urinaris,... En canvi els vàters i abocadors, de major cabal de descàrrega, aniran dotats de sífó individual i es conduiran amb el menor recorregut possible fins a la baixant més propera d'aigües residuals.

S'aprofitarà part de les aigües pluvials de l'edifici, col·locant un sistema de recollida i emmagatzematge d'aigües de pluja. Aquesta aigua s'aprofitarà per a l'ompliment de cisternes i regat de zones exteriors.

CÀLCUL I DIMENSIONAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ D'AIGÜES RESIDUALS

BRANQUES DE DESGUÀS DELS APARELLS

Per al càlcul dels branços de desguàs dels aparells necessitarem consultar la taula 4.3 del CTE-DB-HS5.

| 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 |

PUNT 1: Bany minusvàlids, planta primera (1 lavabo y 1 inodor)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Lavabo | 2 | 2 | 40 |
| Inodor | 10 | 10 | 100 |

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 12. Segons la taula 4.3 del DB- HS5, per a un màxim de 47 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 2: Banys dones, planta primera (3 inodor)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Inodor | 10 | 30 | 100 |

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 30. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 47 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 3: Banys, planta primera (4 lavabos y 4 embornals)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Lavabo | 2 | 8 | 40 |
| Embornal | 3 | 12 | 50 |

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 20. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 47 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 90mm.

PUNT 4: Banys homes, planta primera (1 inodor y 2 urinaris suspesos)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|---|-----------------------------------|---|
| Inodor | 10 | 10 | 100 |
| Urinari | 2 | 4 | 40 |

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 14. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 47 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 5: Banys homes, planta baixa (1 inodor y 2 urinaris suspesos)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|---|-----------------------------------|--|
| Inodor | 10 | 10 | 100 |
| Urinari | 2 | 4 | 40 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 14. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 14 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 6: Banys, planta baixa (4 lavabos y 4 embornals)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|---|-----------------------------------|---|
| Lavabo | 2 | 8 | 40 |
| Embornal | 3 | 12 | 50 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 20. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 28 unitats, es necessita un diàmetre de 75mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 75mm.

PUNT 7: Banys dones, planta baixa (3 inodors)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|---|-----------------------------------|---|
| Inodor | 10 | 30 | 100 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 30. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 75 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 8: Bany minusvàlids, planta baixa (1 lavabo y 1 inodor)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|---|-----------------------------------|--|
| Lavabo | 2 | 2 | 40 |
| Inodor | 10 | 10 | 100 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre de unitats de desaigües és de 12. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per un màxim de 14 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del inodor, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 9: Cuina, planta baixa (2 aixetes de cuina, 2 embornals y 1 rentaplats)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------------|---|-----------------------------------|---|
| Aixeta (cuina) | 6 | 12 | 50 |
| Embornals | 10 | 20 | 50 |
| Rentaplats | 6 | 6 | 50 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 38. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 75 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 90mm.

PUNT 10: Laboratori, bancada 1, planta baixa (4 aixetes de laboratori)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Aixeta (laboratori) | 6 | 24 | 40 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 24. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 28 unitats, es necessita un diàmetre de 75mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'aigüera, es col·locarà un diàmetre de 75mm.

PUNT 11: Laboratori, bancada 2, planta baixa (2 aixetes de laboratori)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Aixeta (laboratori) | 6 | 12 | 40 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 12. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 14 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'aigüera, es col·locarà un diàmetre de 63mm.

PUNT 12: Laboratori, bancada 3, planta baixa (4 aixetes de laboratori)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|---------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Aixeta (laboratori) | 6 | 24 | 40 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 24. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 28 unitats, es necessita un diàmetre de 75mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'aigüera, es col·locarà un diàmetre de 75mm.

PUNT 13: Sala Acumulador de Agua (1 embornal)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Embornal | 3 | 3 | 50 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 3. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 3 unitats, es necessita un diàmetre de 40mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 50mm.

PUNT 14: Sala Acumulador de Agua (2 embornals)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Embornal | 3 | 6 | 50 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 6. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 8 unitats, es necessita un diàmetre de 50mm. Com aquesta restricció és igual que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 50mm.

PUNT 15: Banys homes, planta primera (1 inodor y 2 urinaris suspesos)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| Inodor | 10 | 10 | 100 |
| Urinari | 2 | 4 | 40 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 14. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 14 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 16: Banys, planta baixa (4 lavabos y 4 embornals)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Lavabo | 2 | 8 | 40 |
| Embornal | 3 | 12 | 50 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 20. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 28 unitats, es necessita un diàmetre de 75mm. Com aquesta restricció és major que la derivació individual de l'embornal, es col·locarà un diàmetre de 75mm.

PUNT 17: Banys dones, planta baixa (3 inodors)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Inodor | 10 | 30 | 100 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 30. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 75 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

PUNT 18: Bany minusvàlids, planta baixa (1 lavabo y 1 inodor)

| Aparells | Unitats de desaigüe (per aparell) | Unitats de desaigüe (total) | Diàmetre mínim sífó i derivació individual(mm) |
|----------|-----------------------------------|-----------------------------|--|
| Lavabo | 2 | 2 | 40 |
| Inodor | 10 | 10 | 100 |

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 12. Segons la taula 4.3 del DB-HS5, per a un màxim de 14 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Com aquesta restricció és menor que la derivació individual del vàter, es col·locarà un diàmetre de 100mm.

NOTA: Cal dir que en tots els nuclis existeix un albelló de desaigüe d'emergència per a evitar els vessaments i ruptura d'algun aparell.

BAIXANTS

En aquest projecte solament existeix una baixant d'aigües residuals, B1. Per obtenir el seu diàmetre utilitzarem la taula 4.4, del CTE-DB-HS5.

Tabla 4.4 Diámetro de las bajantes según el número de alturas del edificio y el número de UD

| 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 |

El nombre màxim d'unitats de desguassos és de 76 unitats. Segons la taula 4.4 del DB-HS5, per a un màxim de 135 unitats per a una altura menor a 3 plantes, es necessita un diàmetre de 90mm. Com aquesta restricció és que en existir almenys un vàter el diàmetre serà com a mínim de 90mm, després el diàmetre de la baixant és de 90mm.

COL·LECTORS HORIZONTALS

Per obtenir el seu diàmetre utilitzarem la taula 4.5, del CTE-DB-HS5.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

| 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 |

Els col·lectors de la planta primera es dimensionen per a un pendent de 1%, mentre que els de planta baixa, es dimensionen per a un pendent del 4%.

TRAM 1:

Bany minusvàlids, planta primera (1 lavabo i 1 vàter) = 12 unitats de desguàs.

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 12. Segons la taula 4.5 del *DB-*HS5, per a un màxim de 96 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2:

Bany minusvàlids i endreço dones, planta primera (1 lavabo i 4 vàter) = 42 unitats de desguàs.

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 42. Segons la taula 4.5 del *DB-*HS5, per a un màxim de 96 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3:

Bany minusvàlids i endreço dones, planta primera (5 lavabo, 4 vàter i 4 embornals) = 62 unitats de desguàs.

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 62. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 96 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3+4 (tram fins a la baixant B1):

Bany minusvàlids, endreço homes i dones, planta primera (5 lavabo, 5 vàter, 2 urinaris i 4 embornals) = 76 unitats de desguàs.

Pendent del 1% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 76. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 96 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM Baixant B1+5:

Banys, planta primera, i endreço homes, planta baixa (5 lavabo, 6 vàter, 4 urinaris i 4 embornals) = 90 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 90. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3+4+5+6:

Banys planta, primera, i endreço homes, planta baixa (9 lavabo, 6 vàter, 4 urinaris i 8 embornals) = 110 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 110. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3+4+5+6+7:

Banys, planta primera, i endreço homes i dones, planta baixa (9 lavabo, 9 vàter, 4 urinaris i 8 embornals) = 140 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 140. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3+4+5+6+7+8:

Banys, planta primera i planta baixa (10 lavabo, 10 vàter, 4 urinaris i 8 embornals) = 152 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 152. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 1+2+3+4+5+6+7+8+9:

Banys, planta primera i planta baixa, i cuina (10 lavabo, 10 vàter, 4 urinaris, 2 aigüeres (cuina), 1 rentavaixella i 10 embornals) = 190 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 190. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 382 unitats, es necessita un diàmetre de 110mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10:

Laboratori, planta baixa (4 aigüeres (laboratori)) = 24 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 24. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 29 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

annexes

TRAM 10+13:

Laboratori i sala acumulador d'aigua, planta baixa (4 aigüeres (laboratori) i 1 embornal) = 27 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 27. Segons la taula 4.5 del *DB-*HS5, per a un màxim de 29 unitats, es necessita un diàmetre de 63mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11:

Laboratori i sala acumulador d'aigua, planta baixa (6 aigüeres (laboratori) i 1 embornal) = 39 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 39. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 57 unitats, es necessita un diàmetre de 75mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12:

Laboratori i sala acumulador d'aigua, planta baixa (10 aigüeres (laboratori) i 1 embornal) = 63 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 63. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12+14:

Laboratori i sala acumulador d'aigua, planta baixa (10 aigüeres (laboratori) i 3 embornal) = 69 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 69. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12+14+15:

Laboratori, sala acumulador d'aigua i banys homes, planta baixa (10 aigüeres (laboratori), 3 embornal, 1 vàter i 2 urinaris suspesos) = 83 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 83. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12+14+15+16:

Laboratori, sala acumulador d'aigua i banys homes, planta baixa (10 aigüeres (laboratori), 7 embornal, 4 lavabos ,1 vàter i 2 urinaris suspesos) = 89 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 89. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12+14+15+16+17:

Laboratori, sala acumulador d'aigua i banys homes i dones, planta baixa (10 aigüeres (laboratori), 7 embornal, 4 lavabos ,4 vàter i 2 urinaris suspesos) = 119 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 119. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

TRAM 10+13+11+12+14+15+16+17+18:

Laboratori, sala acumulador d'aigua i banys homes, dones i minusvàlids, planta baixa (10 aigüeres (laboratori), 7 embornal, 5 lavabos ,5 vàter i 2 urinaris suspesos) = 131 unitats de desguàs.

Pendent del 4% al branc col·lector. El màxim nombre d'unitats de desguassos és de 131. Segons la taula 4.5 del DB-HS5, per a un màxim de 160 unitats, es necessita un diàmetre de 90mm. Però, com a mínim el col·lector ha de ser de 125mm, per la qual cosa el col·lector d'aquest tram és de 125mm.

Per tant, els col·lectors horitzontals d'aigües residuals tindran una secció constant de 125mm en tota la planta, tant els de planta primera com els de planta baixa, ja que és el mínim exigít perquè funcioni correctament els col·lectors.

VENTILACIÓ

Com l'edifici té menys de 10 plantes, el sistema de ventilació es basarà en un sistema primari. Amb aquest sistema s'efectuarà la prolongació de la baixant per sobre de la coberta amb el mateix diàmetre i una longitud d'1,3metres, ja que la coberta no és transitable.

ARQUETA

Anem a utilitzar arquetes prefabricades de formigó. Com tots els col·lectors

té un diàmetre igual a 125mm l'arqueta necessària sempre serà de 50x50mm, com s'observa en la taula 4.13, del CTE-DB-HS5.

Tabla 4.13 Dimensiones de las arquetas

| L x A [cm] | Diámetro del colector de salida [mm] | | | | | | | | |
|------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 |
| | 40 x 40 | 50 x 50 | 60 x 60 | 60 x 70 | 70 x 70 | 70 x 80 | 80 x 80 | 80 x 90 | 90 x 90 |

FONTANERIA

L'escomesa d'aigua a la parcel·la prové de la part sud, com és lògic al tractar-se de la part més pròxima a Baquedano. D'allí prové l'abastiment d'aigua a l'edifici i d'allí ens beneficiem per a captar-la i reconduir-la a través dels túnels que estan baix les franges de servei i des d'on les conduccions es dirigeixen fins als punts d'eixida.

Al tractar-se d'un centre d'estudis avançats, les zones humides no són abundants, més que per a banys públics, la cuina de la cafeteria i la zona de laboratori on per descomptat cal tenir un aprovisionament d'aigua important degut al nombre de piques per taula.

Així, serà imprescindible comptar amb eixides d'aigua freda per als banys, la cuina i el laboratori, però també d'aigua calenta en estes dos últimes estances, ja que son propenses a requerir aquesta instal·lació.

L'aigua calenta, passarà per tal de ser escalfada per una caldera situada a la mateixa cambra on es troba la maquinària de la instal·lació geotèrmica, junt a l'acumulador, per tractar-se d'una zona amb maneig de fluids.

De la manera més senzilla, els conductes d'aigua, seran conduïts per fals sostre, ja que totes les estances que prevenen aquestes conduccions en posseeixen per tal de dur-les ocultes fins a la muntant.

Les ascendents o muntants han de discórrer per zones d'ús comú d'aquest. Per això es troben situades al mateix conducte registrable compartint així un espai de comunicació vertical des de la segona planta fins al soterrani, on es troben el col·lectors que redirigeixen les aigües brutes cap al punt de depuració més pròxim, i els tubs que comuniquen amb l'escomesa d'aigua. Han d'anar allotjades en recintes o buits, construïts amb aquesta finalitat.

L'aigua de la instal·lació ha de complir el que estableix la legislació vigent sobre l'aigua per a consum humà.

Es disposaran sistemes antiretorn per evitar la inversió del sentit del flux en els punts que figuren a continuació, així com en qualsevol altre que siga necessari:

- després dels comptadors;
- a la base de les ascendents;
- abans de l'equip de tractament d'aigua;
- en els tubs d'alimentació no destinats a usos domèstics;
- abans dels aparells de refrigeració o climatització.

Els cabals instantanis mínims en els aparells domèstics seran els següents:

Aigua freda

- Rentamans: 0,05 l / s.
- Lavabo: 0,10 l / s.
- Inodor amb fluxor: 1,25 l / s.
- Urinari amb aixeta temporitzada: 0,15 l / s
- Aixeta aïllada: 0,15 l / s.
- Aigüera no domèstic: 0,20 l / s.
- Rentaplats industrial (20 serveis): 0,20 l / s.

Aigua calenta

- Rentamans: 0,03 l / s.
- Lavabo: 0,065 l / s.
- Aixeta aïllat: 0,10 l / s.
- Aigüera no domèstic: 0,20 l / s.
- Rentaplats industrial (20 serveis): 0,20 l / s.

En els punts de consum la pressió mínima ha de ser:

- 10 mca per aixetes comunes.
- 15 mca per fluxors i escalfadors.

La pressió en qualsevol punt de consum no ha de superar 50 mca.

La temperatura d'ACS en els punts de consum ha d'estar compresa entre 50 ° C i 65 ° C.

| Estances d'eixida | Nº | Aparells sanitaris | Punts d'aigua |
|-------------------|----|-------------------------------------|---------------|
| Banys | 3 | 1 inodor/bany especial(minusvàlids) | |
| | 3 | 3 inodors /bany femení | |
| | 3 | 1 inodor/bany masculí | |
| | 3 | 2 urinaris/bany masculí | |
| Laboratori | 3 | | 2 punts/taula |
| Cuina/Cafeteria | | | 2 punts/ |

Dispositius i vàlvules emprats:

Connexió amb clau de pressa, de registre i de passada, les tres de comporta oberta.

Derivació per instal·lació contra incendis.

Muntants dotats en el seu peu de vàlvula amb aixeta de buidat, i en el seu cap de dispositiu antiarriet i purgador.

Derivacions particulars, amb clau de sectorització d'esfera dins de cada grup de lavabos.

Derivacions d'aparell amb clau d'escaire.

Materials utilitzats en la Instal·lació:

Connexió: polietilè, amb junta mecànica

Tub d'alimentació: polietilè, amb junta mecànica

Muntants: acer galvanitzat, amb junta roscada

Vàlvules i dispositius: llautó i acer inoxidable

Velocitats adequades en conduccions:

Connexió i tub d'alimentació: de 2 a 2,5 m/s

Muntants: d'1 a 1,5 m/s

Derivacions: de 0,5 a 1 m/s

Estalvi d'aigua

L'edifici per ser de concurrència pública ha de comptar amb dispositius de estalvi d'aigua en les aixetes. Els dispositius que poden instal·lar a aquest efecte són: aixetes amb airejadors, aixetestermostàtiques, aixetes amb sensors infrarojos, aixetes ambpolsador temporitzador, fluxors i claus de regulació abans dels punts de consum.

Els equips que utilitzin aigua per a consum humà en la condensació de gents frigorífics, s'han d'equipar amb sistemes de recuperació d'aigua.

ELECTRICITAT

Aquesta és la normativa més significativa que ha sigut utilitzada, entre altres, per a traçar els circuits elèctrics i ser conformes amb ella pel que fa a les característiques dels materials, les disposicions i càrregues elèctriques.

ITC-BT-09 Instal·lacions d'enllumenat exterior.

ITC-BT-10 Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió.

ITC-BT-13 Instal·lacions d'enllaç. Caixes generals de protecció.

ITC-BT-15 Instal·lacions d'enllaç. Derivacions individuals.

ITC-BT-16 Instal·lacions d'enllaç. Comptadors: ubicació i sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-17 Instal·lacions d'enllaç. Dispositius generals i individuals de comandament i protecció. interruptor de control de potència.

ITC-BT-20 Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.

ITC-BT-21 Instal·lacions interiors o receptores. Tubs i canals protectores.

ITC-BT-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència.

ITC-BT-49 Instal·lacions elèctriques en mobles.

DESCRIPCIÓ DEL SISTEMA

La pressa general es situarà en la part provinent de Baquedano, a través de la cambra d'instal·lacions elèctriques que es troba en planta baixa. Des del quadre general sortiran les línies que alimentaran directament els punts de consum principals del projecte.

En planta baixa les preses elèctriques discorren per el fals sostre, en el seu cas, i per l'interior dels cassetons perduts allà on no hi ha fals sostre, com en la planta superior, que també es situen per dins del forjat, ja que es alleugerat i per tant, per la menuda secció dels cables poden discórrer per el porexpan. En el cas de la sala de conferències, la xarxa elèctrica se situa en les bandes perimetrals elèctriques, a més de comptar amb presses al sòl on es situa la taula del conferenciant per poder connectar en cas de ser necessari.

Els equips informàtics de la zona d'administració, recepció de la sala de conferències i biblioteca comptaran amb una línia connectada a un sistema d'alimentació ininterromput (SAI) per a garantir la seua continuïtat i qualitat de l'alimentació. S'ha estimat un SAI de 1500 VA per abastir els equips instal·lats.

DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'ENLLAÇ

CAIXA GENERAL DE PROTECCIÓ

Correspondrà a l'establert en la ITC-BT-13.La Caixa General de Protecció(C.P.G)assenyala el principi de la propietat de les instal·lacions d'abandonament i allotja els elements de protecció de la línia general d'alimentació, sent l'element de la xarxa interior en el que es realitza la connexió o punt d'unió amb la companyia subministradora.

EQUIPS DE MESURA

La seua situació es de mutu acord entre la propietat i l'empresa subministradora, procurant que la localització elegida siga el mes pròxim possible a la xarxa general de distribució. La paret de fixació ha de tindre una resistència no inferior al de la rajola del 9. La caixa es composta d'un material aïllant i auto extingible Tipus A, provinguda d'entrades i eixides de conductes, dispositius de tancament, de precintament, de subjecció de la tapa i de fixació del mur, tenint la caixa l'homologació d' UNESA.

L'envoltant deu disposar d'una ventilació interna necessària que evite la creació de condensacions interiors. A més disposa d'una material transparent per a facilitar la lectura el qual es resistent a l'acció de rajos ultravioleta.

DERIVACIÓ INDIVIDUAL

Es la part de l' instal·lació que sortint de la caixa de protecció i mesura subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. En ella es comprenen els fusibles de seguretat, el conjunt de mesura i els dispositius generals de comandament i protecció.

La derivació individual està regulada per la ITC-BT-15. Els cables no són propagadors d'incendis i tenen una emissió de fum i opacitat, tenint unes característiques equivalents a les de la norma UNE 21.123 part 4 i part 5 i a la norma UNE 211002 on s'especifiquen aquestes característiques.

Per a la derivació individual s'ha projectat una línia trifàsica de 4 x 50 + TT x 25 mm² de coure en XLPE, 0,6/1 kv, lliure d'halògens, sota tubs de 63 mm de diàmetre. La denominació del cable és: RZ1-K(AS).

DESCRIPCIÓ DE LES INSTAL·LACIONS D'INTERIOR

CLASSIFICACIÓ I CARACTERISTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ SEGONS RISC DE LES DEPENDÈNCIES .

El projecte del centre d'Estudis Avançats a Baquedano, està considerat un edifici de pública concurrència. Per aquest motiu s'ha de tenir en compte la Instrucció Tècnica R.E.B.T. A més, al ser un edifici de pública concurrència ha de disposar d'un enllumenat d'emergència del qual en farem referència més endavant.

Les canalitzacions estan constituïdes per uns conductors rígids aïllants, de tensió nominal no inferior a 750 V, col·locats sota tubs protectors del tipus no propagador de flama, preferentment encastats i en especial en zones que son accessibles al públic.

Les instal·lacions en els locals de pública concurrència han de complir amb les condicions de caràcter general:

En les instal·lacions per enllumenat de locals o dependències on es reuneix públic, el nombre de línies secundàries i la seua disposició en relació amb el total de làmpares a alimentar deurà ser tal qual el tall de corrent de qualsevol d'elles no afecte a més de la tercera part del local de làmpares instal·lades en els locals o dependències que s'il·luminen alimentades per les nomenades línies. Cadascuna d'aquestes línies està protegida en al seu origen contra sobrecàrregues, curtcircuits i sí cal, contra contractes indirectes. D'aquesta manera i tenint en compte la mobilitat de la sala s'han disposat les il·luminàries agrupades en 6 blocs corresponents a cadascuna de les bandes.

Els cables i sistemes de conducció d'aquests calen instal·lar-se de forma que no es redueixen les característiques de l'estructura de l'edifici front la seguretat contra incendis.

Els cables elèctrics a utilitzaren les instal·lacions de tipus general i en la connexió interior de quadres elèctrics són no propagadors d'incendis i amb una emissió de fums i opacitat reduïda.

LÍNIES DE DISTRIBUCIÓ I CANALITZACIONS

Els cables utilitzats en la línia d'alimentació general i la de derivació individual tenen una tensió assignada no inferior a 0,6/1 KV de RZ de XLPE no propagadors de flama i emissió de fums i opacitat reduïda.

Els cables utilitzats en les línies interiors que alimenten als receptors de la instal·lació han de tenir una tensió assignada no inferior a 450/750 V ESO7Z1 de PVC no propagadors de la flama i emissió de fums i opacitat reduïda, lliure d'halògens i en el interior tubs aïllants.

El diàmetre exterior mínim dels tubs, en funció del nombre i la secció dels conductors, es calcula mitjançant les taules indicades en la ITC-BT-21, on apareixen també les característiques mínimes segons el tipus d'instal·lació.

A més, s'ha de tindre en compte les següents mencions:

Diversos circuits poden trobar-se en un mateix tub o en el mateix compartiment de canal si tots els conductors estan aïllats per a la secció assignada més elevada.

En cas de proximitat de canalitzacions elèctriques amb altres no elèctriques, es disposaran de forma que entre les superfícies exteriors de ambdós es mantinga una distància mínima de 3 cm.

En cas de proximitat amb conductes de calefacció, d'aire calent, vapor o fum, les canalitzacions elèctriques s'estableixen de forma que no poden aplegar a una temperatura perillosa i, per tant, es mantindran separades per una distància convenient o per medi de pantalles calorífugues.

Les canalitzacions estan disposades de forma que faciliten la maniobra, inspecció, manteniment i accés a les seues connexions.

SISTEMA DE SUBMINISTRAMENT COMPLEMENTARI DE SEGURETAT.

El Centre d'Estudis Avançats es dotarà a la base d'un sistema de subministrament elèctric complementari en cas de fallada de l'alimentació des de la xarxa elèctrica. El sistema estarà compost per un grup electrogen d'emergència de 50 KVA per a donar servei complet a tota la base. Es disposarà d'una arrancada automàtica i el seu temps màxim de posada a regim nominal oscil·larà entre 10 i 15 segons. El grup electrogen es localitzarà en l'àrea d'instal·lacions de la planta primera, en la zona destinada a cambra elèctrica.

El grup estarà encastat amb la xarxa, de forma que les connexions dels sistemes d'alimentació son excloents.

ITC-BT-09 Instal·lacions d'enllumenat exterior.

CAMP D'APLICACIÓ

Aquesta instrucció complementària, s'aplicarà a les instal·lacions d'enllumenat exterior, destinades a il·luminar zones de domini públic o privat, tals com, mobiliari urbà en general, jardins, parcs o similars així com tots receptors que es connectin a la xarxa d'enllumenat exterior.

Dimensionat de les instal·lacions

El factor de potència de cada punt de llum, haurà de corregir-se fins a un valor major o igual a 90. La màxima caiguda de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de la instal·lació, serà menor o igual que 3%.

Amb la finalitat d'aconseguir estalvis energètics i sempre que sigui possible, les instal·lacions d'enllumenat públic es projectaran amb diferents nivells d'il·luminació, de manera que aquesta decreixi durant les hores de menor necessitat d'il·luminació.

XARXES D'ALIMENTACIÓ

Cables

Els cables seran multipolars o unipolars amb conductors de coure i tensió assignada de 0,6/1 kV.

El conductor neutre de cada circuit que parteix del quadre, no podrà ser utilitzat per cap altre circuit.

Xarxes subterrànies

S'empraran sistemes i materials anàlegs als de les xarxes subterrànies de distribució regulades en la ITC-BT-07. Els cables seran de les característiques especificades en la UNEIX 21123, i aniran entubades; els tubs per a les canalitzacions subterrànies han de ser els indicats en la ITC-BT-21 i el grau de protecció mecànica l'indicat en aquesta instrucció, i podran anar formigonats en rasa o no.

Els tubs aniran enterrats a una profunditat mínima de 0,4 m del nivell del sòl mesurats des de la cota inferior del tub i el seu diàmetre interior no serà inferior a 60 mm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de l'existència de cables d'enllumenat

exterior, situada a una distància mínima del nivell del sòl de 0,10 m i a 0,25 m per sobre del tub.

Els entroncaments i derivacions hauran de realitzar-se en caixes de borns adequades, situades dins dels suports de les lluminàries, i a una altura mínima de 0,3 m sobre el nivell del sòl o en una arqueta enregistrable, que garanteixin, en tots dos casos, la continuïtat, l'aïllament i l'estanqueïtat del conductor.

LLUMINÀRIES

Característiques

Les lluminàries utilitzades en l'enllumenat exterior seran conformes la norma UNE-EN 60.598 -2-3 i la UNE-EN 60.598 -2-5 en el cas de projectors d'exterior.

ITC-BT-10 Previsió de càrregues per a subministraments en baixa tensió.

CÀRREGA TOTAL CORRESPONENT A EDIFICIS COMERCIALS, D'OFICINES O DESTINATS A UNA O DIVERSES INDÚSTRIES

En general, la demanda de potència determinarà la càrrega a preveure en aquests casos que no podrà ser mai inferior als següents valors.

Edificis comercials o d'oficines

Es calcularà considerant un mínim de 100 W per metre quadrat i planta, amb un mínim per local de 3450 W a 230 V i coeficient de simultaneïtat 1.

ITC-BT-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència.

CAMPS D'APLICACIÓ

La present instrucció s'aplica a locals de pública concurrència com:

Locals de reunió, treball i usos sanitaris:

- Qualsevol que sigui la seva ocupació, els següents: Temples, Museus, **Sales de conferències** i congressos, casinos, hotels, hostals, bars, **cafeteries**, restaurants o similars, **zones comunes** en agrupacions d'establiments comercials, aeroports, estacions de viatgers, estacionaments tancats i coberts per més de 5 vehicles, hospitals, ambulatoris i sanatoris, asils i guarderies.

- Si l'ocupació prevista és **de més de 50 persones: biblioteques**, centres **d'ensenyament**, consultoris mèdics, establiments comercials, **oficines amb presència de públic**, residències d'estudiants, gimnasos, sales d'exposicions, centres culturals, clubs socials i esportius.

ENLLUMENAT D'EMERGÈNCIA

Les instal·lacions destinades a enllumenat d'emergència tenen per objecte assegurar, en cas de fallada de l'alimentació a l'enllumenat normal, la il·luminació en els locals i accessos fins a les sortides, per a una eventual evacuació del públic o il·luminar altres punts que s'assenyalin.

L'alimentació de l'enllumenat d'emergència serà automàtica amb cort breu. S'inclouen dins d'aquest enllumenat l'enllumenat de seguretat i l'enllumenat de reemplaçament.

Enllumenat de seguretat

És l'enllumenat d'emergència previst per garantir la seguretat de les persones que evacuin una zona o que han d'acabar un treball potencialment perillós abans d'abandonar la zona. L'enllumenat de seguretat estarà previst per entrar en funcionament automàticament quan es produeixi la fallada de l'enllumenat general o quan la tensió d'aquest baixi a menys del 70% del seu valor nominal. La instal·lació d'aquest enllumenat serà fixa i estarà proveïda de fonts pròpies d'energia. Només es podrà utilitzar el subministrament exterior per procedir a la seva càrrega, quan la font pròpia d'energia estigui constituïda per bateries d'acumuladors o aparells autònoms automàtics.

Llocs en què hauran d'instal·lar-se il·luminat d'emergència amb enllumenat de seguretat

És obligatori situar l'enllumenat de seguretat a les següents zones dels locals de pública concurrència:

- a) **en tots els recintes l'ocupació dels quals sigui major de 100 persones**
- b) els recorreguts generals d'evacuació de zones destinades a usos residencial o hospitalari i els de zones destinades a qualsevol altre ús que estiguin previstos per a l'evacuació de més de 100 persones.
- c) **en els banys generals de planta en edificis d'accés públic.**
- d) en els estacionaments tancats i coberts per més de 5 vehicles, inclosos els passadissos i les escales que condueixin des d'aquells fins a l'exterior o fins a les zones generals de l'edifici.
- e) **en els locals que alberguin equips generals de les instal·lacions de protecció.**
- f) **en les sortides d'emergència i en els senyals de seguretat reglamentàries.**
- g) **en tot canvi d'adreça de la ruta d'evacuació.**
- h) **en tota intersecció de passadissos amb les rutes d'evacuació.**
- i) **en l'exterior de l'edifici, en el veïnatge immediat a la sortida**
- j) **a prop(1) de les escales, de manera que cada tram d'escales rebi una il·luminació directa.**
- k) **a prop(1) de cada canvi de nivell.**
- l) a prop(1) de cada lloc de primers auxilis.
- m) a prop(1) de cada equip manual destinat a la prevenció i extinció d'incendis.
- n) en els quadres de distribució de la instal·lació d'enllumenat de les zones indicades anteriorment

(1) A prop significa a una distància inferior a 2 metres, mesura horitzontalment

Enllumenat d'evacuació.

És la part de l'enllumenat de seguretat previst per garantir el reconeixement i la utilització dels mitjans o rutes d'evacuació quan els locals estiguin o puguin estar ocupats. En rutes d'evacuació, l'enllumenat d'evacuació ha de proporcionar, a nivell del sòl i en l'eix dels passos principals, una luminància horitzontal mínima d'1 lux. En els punts en els quals estiguin situats els equips de les instal·lacions de protecció contra incendis que exigeixin utilització manual i en els quadres de distribució de l'enllumenat, la luminància mínima serà de 5 lux. La relació entre la luminància màxima i la mínima en l'eix dels passos principals serà menor de 40. L'enllumenat d'evacuació haurà de poder funcionar, quan es produeixi la fallada de l'alimentació normal, com a mínim durant una hora, proporcionant la luminància prevista.

ITC-BT-49 Instal·lacions elèctriques en mobles.

APLICACIÓ

Les prescripcions d'aquesta Instrucció són aplicables a: - Mobles de tota classe, inclosos els mobles de despatx, mostradors, expositors, panells fixos o mòbils i anàlegs.
- Mobles, miralls i elements de cambra de bany en locals que continguin una banyera o dutxa.

Els receptors que s'utilitzin en aquestes instal·lacions compliran els requisits de les Directives europees aplicables conforme a l'establert en l'article 6 del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió. A aquests efectes qualsevol moble comercialitzat amb un equip elèctric muntat en ell (per exemple, lluminària, interruptor, base de presa de corrent, etc.) es considerarà com un receptor.

ASPECTES GENERALS

Els equips i accessoris elèctrics que es col·loquin en els elements de mobiliari, estaran situats tenint en compte les sol·licitacions mecàniques i tèrmiques a les quals puguin estar sotmesos així com als riscos d'incendi que puguin provocar. En particular les lluminàries per a instal·lacions en superfícies inflamables (fusta, tela, etc.) han d'estar marcades amb el símbol F, segons la norma UNEIX EN 60598-1.

Quan la potència dissipada pels equips elèctrics pugui produir temperatures excessives en un espai tancat, haurà d'instal·lar-se un interruptor accionat pel tancament de la porta de tal manera que els equips quedin fos de servei quan la porta estigui tancada (per exemple, les lluminàries instal·lades en els llits plegables).

CANALITZACIONS

Els cables es podran col·locar en tubs, canals protectores o ben conduïts dins d'un canal realitzat durant la construcció de l'element de mobiliari. La instal·lació de tubs i canals ha de ser conforma a l'indicat en la *ITC-*BT 21. Els cables a instal·lar dins d'un moble i fins a la seva connexió amb la instal·lació interior del local o habitatge seran:

- cables flexibles aïllats amb goma (equivalent, com a mínim, al tipus H05RRF)
- cables flexibles aïllats amb policlorur de vinil (PVC) (equivalents com a mínim, al tipus H05VV-F)

DESCRIPCIÓ DELS ELEMENTS D'IL·LUMINACIÓ

En el projecte s'ha de diferenciar en dos grans grups: d'il·luminació interior i l'exterior.

S'utilitzaran en la majoria de les estances unes lluminàries encastades en el sostre (down-lights), mentre que zones com la biblioteca, el laboratori o les oficines, s'utilitzaran lluminàries suspeses específiques.

Als espais exterior s'utilitzaran up-lights amb làmpares de LED blancs.

IL·LUMINACIÓ INTERIOR

Lluminàries encastades

Característiques:

- . Lluminàries encastades per a làmpades fluorescents compactes.
- . Realitzades en material termoplàstic autoextingible
- . Reflector en material termoplàstic metal·litzat
- . Sistema de fixació amb molles sobre suports en acer
- . Alimentador electrònic regulable DALI i llum d'emergència amb invertidor
- . Versions d'emergència amb invertidor i grup de bateries; llum d'emergència permanent autonomia 1 hora amb clemes de connexions predisposades amb RES MODE.
- . Les característiques tècniques responen a la normativa EN 60598-1.

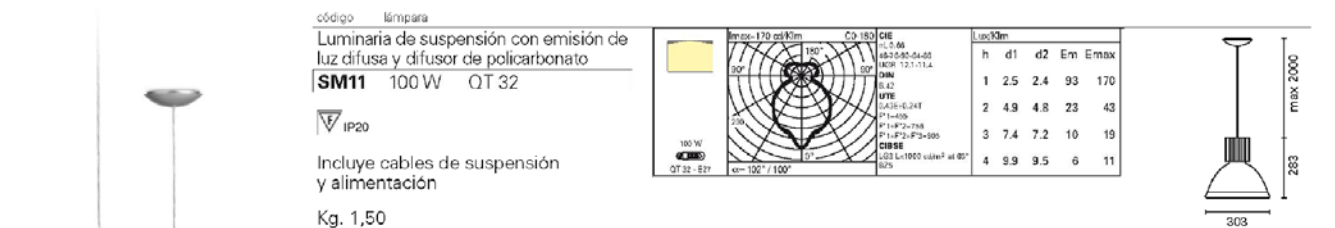


Lluminàries suspeses

Característiques

- . Lluminàries suspeses per il·luminació directa, per a ús amb làmpades de descàrrega
- . Difusor d'alumini tornejat, amb efecte de sorra en el interior i acabament anoditzat en la part exterior.
- . Grup accessori amb vidre de protecció sodi-calci transparent allotjat en l'anell interior, d'alumini fos a pressió i junta d'estanquitat.
- . Sistema fast-lock de fixació/ desenganxament del grup vidre de protecció, amb dispositiu no visibles i cables de seguretat.
- . Base d'ancoratge al sostre disponible amb codi separable, fàbrica en alumini fos a pressió: incorpora cable d'alimentació, fixació ràpida i regularització mil·limètrica del cable de suspensió d'acer.
- . Les característiques tècniques responen a la normativa EN 60598-1.
- . Classe d'aïllament I

annexes



Lamp UP: 1 x T16 28/54W G5 ; DOWN: 1 x T16 28/54W G5
 Colour White (01)|Grey (15)
 Dimensions 180 x 40 mm - L = 1188 mm
 Beam Spread
 Insulation class Class I

Lluminàries ledstrip (rasants al mur).

Característiques:

Les principals característiques d'aquestes lluminàries és el baix consum.

Les tires de LED, es col·locaran enfonsades en els límits dels forjats, de forma que quedarà il·luminat el mur de forma rasant, remarcant la textura i profunditat dels elements.

La lluminària en si no serà visible, sols la llum que emana.

- Producto para iluminación lineal con LED monocromáticos, montados sobre un circuito flexible blanco en posición lateral, adecuado para la iluminación de superficies curvilineas.
- Revestimiento en perfil de PVC transparente.
- Suministrado en bobinas enrolladas de 5m.
- Conectores terminales IP20.
- Seccionable a distancias prefijadas.
- Alimentadores y sistemas de fijación disponibles con códigos independientes.



Ledstrip tube side
perfil en PVC



IL·LUMINACIÓ EXTERIOR

Lluminàries encastades al paviment.

La idea és transmetre seguretat i visibilitat suficient com per a poder desplaçar-se per els voltants de l'edifici sense oferir una contaminació lumínica que pugui entorpir el paisatge.

Per açò s'ha optat per un sistema d'il·luminació per up-light, amb làmpares LED, regulables d'intensitat en tots els recorreguts que conflueixen en el centre. Per tal de no interferir en la naturalesa dels murs i no generar punts que "embruten" la puresa dels elements constructius, es decideix col·locar-los al paviment.

Característiques:

- Lluminària destinada a l'ús de làmpades LED per a senyalització, il·luminació i washer sòl.
- Instal·lació encastada al sòl.
- Composada per cos quadrat de dues dimensions i lineal, tres dimensions, cos d'encastament.
- Versió lineal: cos realitzat amb alumini extrusionat i tapes de tancament d'alumini fos a pressió.
- Marc d'acer inoxidable AISI 304, espessor 2,5 mm, amb perns soldats i dos cargols d'acer inoxidable AISI 304 imperdibles per a l'ancoratge del cos a cos d'encastament, vidre superior sodi-calci temperat transparent, espessor 10 mm.
- Resistència a la càrrega estàtica de 1000 kg segons la normativa EN 60598-2-13
- Temperatura superficial del vidre inferior a 40° C
- Les característiques tècniques responen a la normativa EN 60598-1
- Classe d'aïllament II/III



| | |
|------------------|--------------------------------|
| Lamp | 3 x 1 W warm white LED (3100K) |
| Colour | Steel (13) |
| Dimensions | Ø=138 mm L=90 mm |
| Beam Spread | Spot S |
| Insulation class | Class II |

DADES

El tractament de les línies de dades, que ens aporten la possibilitat de connexió intel·ligent, es realitzarà de tal manera que puguem optimitzar els materials, de forma que els recorreguts de cablejat siguin els menors possibles.

Tot i que l'edifici, a pesar de ser públic no té una gran superfície, comptarem amb suficients punts d'accés WIFI, en relació al nombre de connexions/usuaris que pot existir en cada estança. Tal i com s'ha anat organitzant amb la resta d'instal·lacions, hem sectoritzat les estances, per tal que les possibles avaries puguin ser localitzades de forma precisa i ràpida.

Així, la nomenclatura utilitzada, per exemple "2.5" correspon a la següent definició:
La primera xifra es correspon amb la planta en qüestió 2
La segona xifra fa referència al número d'estança afectada 5

Per a les diferents presses de dades, on el nombre de presses és molt elevat, i la distància a la cambra experta també ho és, s'ha dissenyat un sistema que, com explicàvem abans, optimitza els materials, i esdevé una millor tecnologia de transport de dades. Parlem de la FIBRA ÒPTICA, com a material de transport entre els punts de dades i el punt receptor que es troba a la cambra experta.

Connexions múltiples amb SWITCH Ethernet

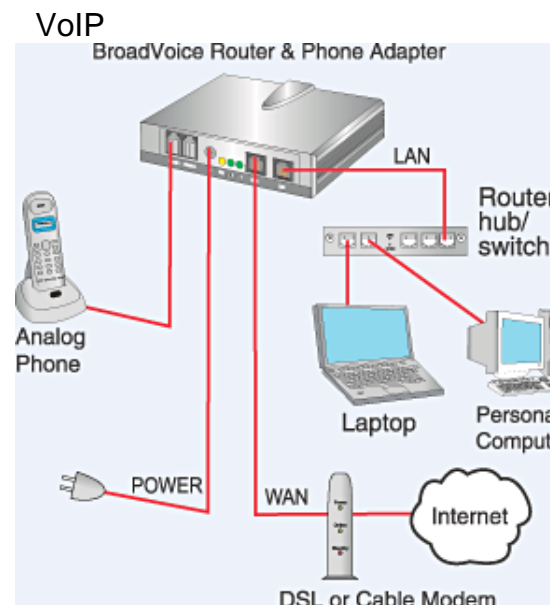
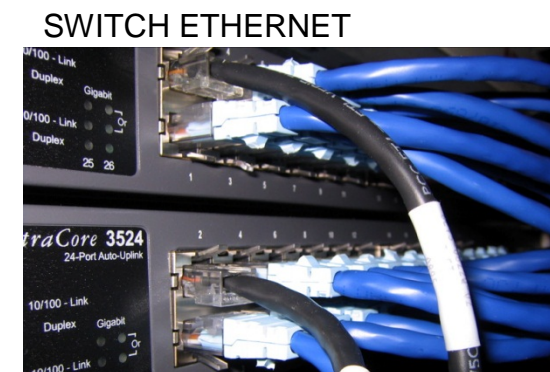
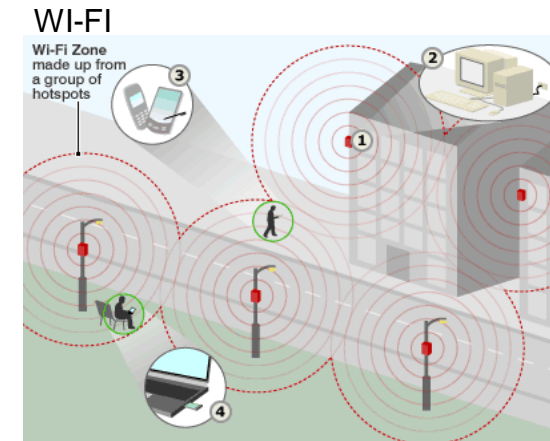
A la planta primera podem trobar la biblioteca i els seminaris, punts de gran importància pel que fa a la instal·lació de dades, ja que aquestes estances solen tenir un gran nombre d'usuaris, i per tant de connexions.

És per açò que situem a una distància intermèdia entre ambdós usos, un armari encarregat d'emmagatzemar els "SWITCH" Ethernet, receptors dels RJ45, que són una interface física comunament usada per connectar xarxes de cablejat estructurat, en aquest cas, de la categoria 5e.

Veure sobre IP

Veure sobre Protocol d'Internet, també anomenat Veure sobre IP, VoIP, és un grup de recursos que fan possible que el senyal de veu viatgi a través d'Internet emprant un protocol IP (protocol d'Internet). Això significa que s'envia el senyal de veu en forma digital, en paquets de dades, en lloc d'enviar en forma analògica a través de circuits utilitzables només per telefonia convencional com les xarxes PSTN (sigla de Public Switched Telephone Network, Xarxa Telefònica Pública Commutada).

D'aquesta manera, podem emprar un únic circuit de dades per a diversos usos, entre ells, la telefonia. No obstant, s'han col·locat RJ45, circuits reserva, pel que davant una anomalia en el circuit primari per a telèfon, es podria utilitzar el segon per a aquesta finalitat.



AUDIOVISUALS

Pel que fa a les instal·lacions audiovisuals, al tractar-se d'un centre dedicat en gran mesura a la investigació, formació, etc, els mitjans audiovisuals esdevenen un punt d'interès sobre tot en referència a estances determinades com la sala de conferències, on es preveu que siga capaç de realitzar projeccions, a més de garantir un so adequat i suficient per a les conferències amb els altaveus integrats al local.

Els seminaris també son objecte d'estudi de la instal·lació audiovisual, ja que, tot i que les seues dimensions no són excessives, la flexibilitat que li s'ha donat per a poder eixamplar-se i formar aules de major capacitat, ha de permetre tenir unes instal·lacions adequades per tal de ser eficient.

Quins son els elements audiovisuals emprats?

El projector

Aquest aparell és utilitzat per a la sala de reunions així com per a les aules de seminaris si és necessari. No obstant, la funció de la pantalla digital a través de la pissarra interactiva pot deixar en desús al projector en alguna d'aquestes sales.

Els altaveus

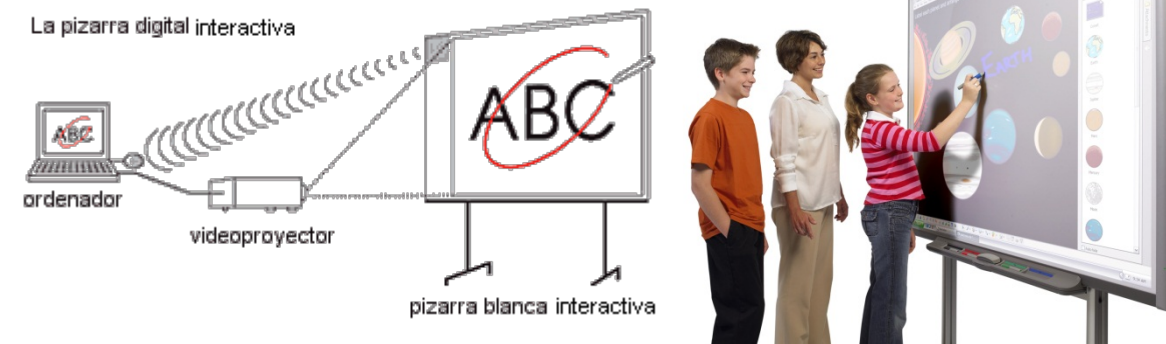
Els altaveus son necessaris per a la sala de conferències per tal d'aconseguir una qualitat de so adequada a la finalitat. No seran necessaris altaveus notificadors donada la reduïda dimensió de l'edifici per a tal fi. Seran col·locats al sostre.

Els domos de vigilància

La seguretat a l'edifici és indispensable. La protecció i conservació de l'edifici en si, així com de les accions interiors de valor, no poden ser menyspreades i per tant cal tenir previsió de col·locar un sistema de domòtica intel·ligent capaç de capturar la imatge en moviment d'un ésser i seguir-la amb la finalitat d'aconseguir no perdre cap instant del ocorregut.

Les pissarres digitals interactives PDI

La tecnologia analògica, ha quedat enrere. Comença a ser popular i molt útil la pissarra digital interactiva. La Pissarra Digital Interactiva (PDI) consisteix en un ordinador connectat a un videoprojector, que mostra el senyal d'aquest ordinador sobre una superfície llisa i rígida, sensible al tacte o no, des de la qual es pot controlar l'ordinador, fer anotacions manuscrites sobre qualsevol imatge projectada, així com guardar-les, imprimir-les, enviar-les per correu electrònic i exportar-les a diversos formats. La principal funció de la pissarra és, doncs, controlar l'ordinador mitjançant aquesta superfície amb un bolígraf, el dit -en alguns casos- o un altre dispositiu com si d'un ratolí es tractés. És el que ens dóna interactivitat amb la imatge i el que ho diferencia d'una pissarra digital normal (ordinador + projector).



Sistema de captació vertical

El sistema de sondes verticals requereix una ocupació d'espai molt inferior en superfície al sistema de captació horitzontal. Tot i que la superfície que s'ha ocupat al projecte és molt inferior a la de la parcel·la, hagués sigut molt costosa la realització de captació horitzontal, i com que s'ha preferit respectar el lloc en la mesura del possible, la decisió de col·locar els captadors travessant els soterranis ha sigut encertada.

La capacitat de rendiment (W/m) específica només pot veure's influïda pel perímetre, distribució i composició de les canonades. El més decisiu és la longitud de la perforació el rendiment de la qual augmenta proporcionalment a aquesta (p. ex. 100 m x 60 W/m = 6.000 W rendiment), un requisit és la seva execució professional. El rendiment energètic per metre de canonada és variable segons les característiques del sòl.

La distància entre sondes ha de ser la correcta perquè no s'afecten entre elles. La longitud de la perforació (profunditat) ha de correspondre's a les exigències hidràuliques d'acord amb la potència del pou i respectiu cabal.

S'apliquen les següents regles:

- El cabal ha de ser proporcional a la profunditat dels pous.
- Per un increment del cabal, la resistència hidràulica (perduda de càrrega) augmenta al quadrat.

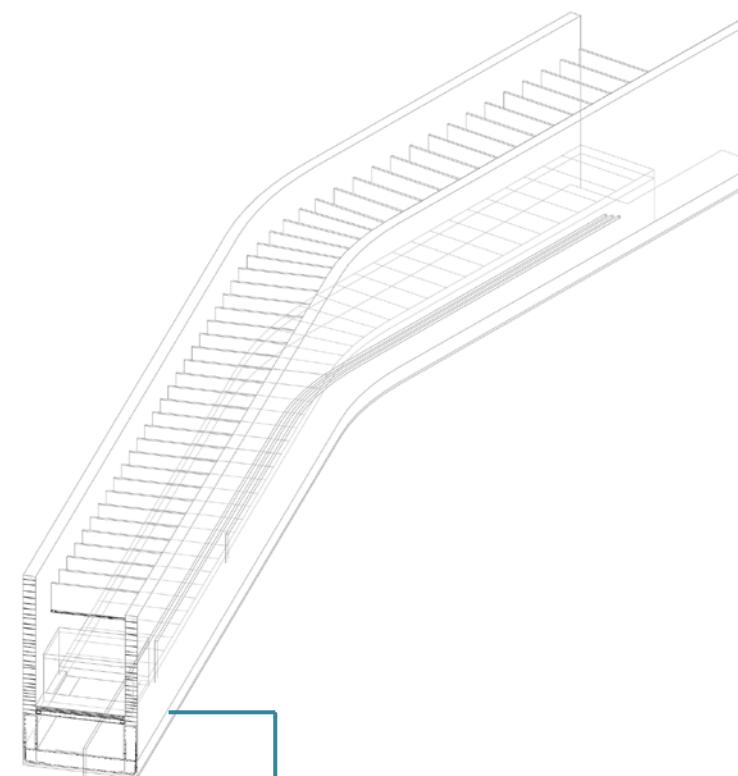
Pel que es dedueix la resistència hidràulica (perduda de càrrega) de les sondes augmenta més del quadrat amb la longitud dels pous.

La profunditat de la sonda al subsòl, no serà menor de 100 metres per tal que siga eficient i pugui aportar la calor necessària per a donar confort a l'edifici.

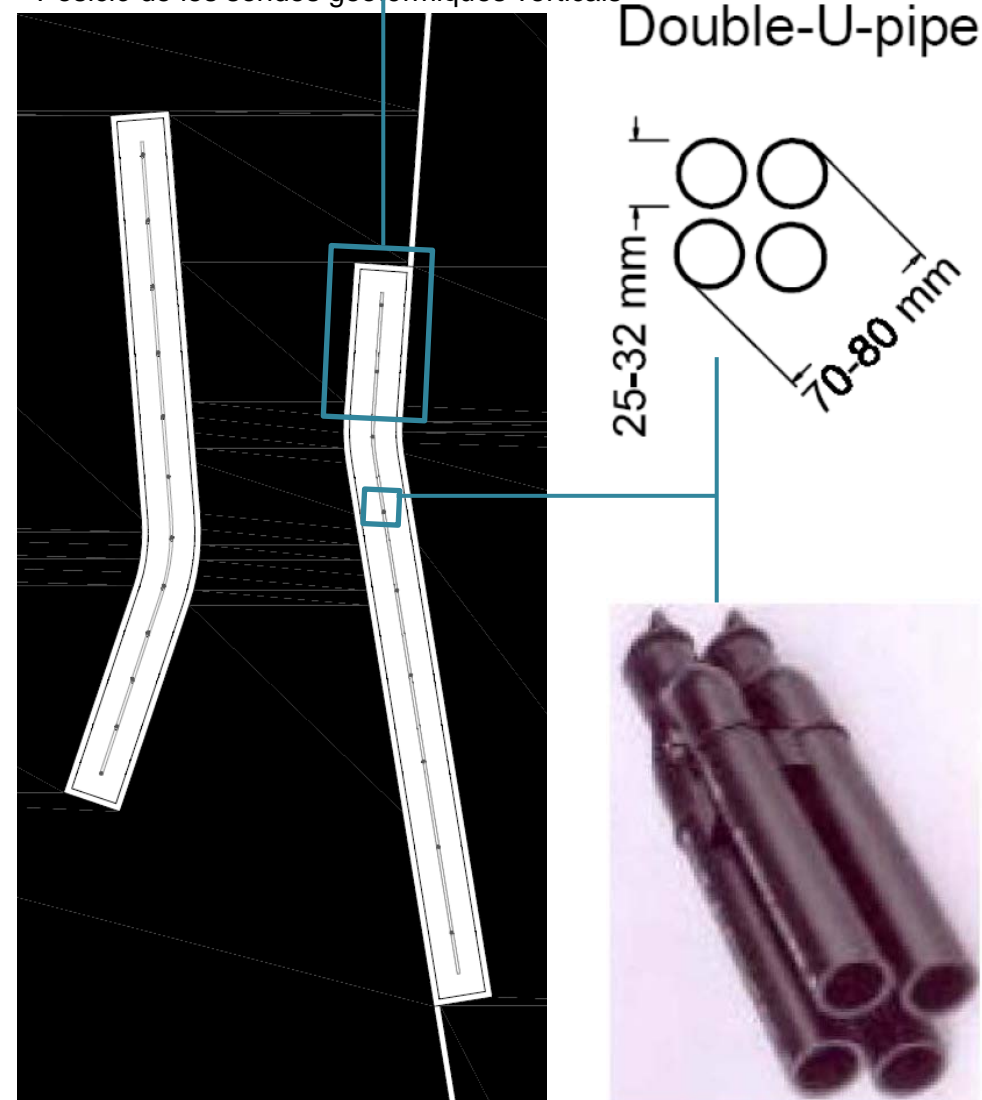
La perforació serà d'uns 100 a 220 mm de diàmetre.

La distància entre les sondes serà d'uns 6 metres aproximadament, tenint en compte que s'ha de respectar les distàncies a murs, i altres instal·lacions, amb la finalitat de que no es produeixin interferències a la zona de cèssió d'energia dels diferents pous doncs baixaria considerablement el rendiment d'aquests, en tenir zones comunes d'intercanvi entre ells.

Les sondes escollides seran les de doble U, o de 4 tubs.



Posició de les sondes geotèrmiques verticals



El sòl radiant / refrescant

El sòl radiant és l'emissor de calefacció més eficient i més sa. Consisteix en una sèrie de canonades que circulen sota el sòl de forma homogènia. Aquests tubs contenen un líquid calefactor que cedeix el calor al sòl de les estances, mantenint la calor a la part més baixa de l'estança; consumeix molta menys energia que els radiadors i és considerat, per tot açò, un dispositiu d'alta eficiència.

Els sistemes de sòls radiants/refrescants a més permeten disposar d'una instal·lació de climatització integral. A l'hivern l'aigua recorre la canonada integrada en el sòl a una temperatura entorn dels 35-40 °C i aporta la calor necessària per aconseguir una temperatura de confort en l'habitatge. Però existeix així mateix la interessant possibilitat d'emprar una instal·lació d'aquest tipus per aconseguir una climatització integral que ens porti calefacció durant l'hivern i refresqui l'ambient en els mesos càlids. Així, a l'estiu l'aigua recorre la instal·lació a uns 14-18 °C, absorbint l'excés de calor del local i proporcionant una agradable sensació de frescor.

Una instal·lació de climatització integral per sòl radiant/refrescant es compon del generador, en el cas de la instal·lació d'Energia Geotèrmica, una bomba de calor geotèrmica, on s'escalfa o refreda l'aigua, els elements necessaris per a la distribució de la mateixa i els elements que regulen i controlen el funcionament del sistema. Quant a la temperatura superficial, és necessària una sonda que permet tenir sempre controlada la temperatura del sòl amb un valor límit de 29 °C per a calefacció i en 19 °C en refrescament..

Per evitar condensacions en període de refrescament s'han de controlar les condicions higromètriques així com la temperatura i humitat relativa de l'ambient de tal manera que la temperatura superficial no siga mai inferior a la temperatura de rosada. Aquest sistema permet una distribució molt uniforme de la temperatura, la qual cosa evita tenir zones fredes o massa calentes en les estades.

Avantatges del sòl radiant

- Econòmic. Consumeix menys energia que els sistemes convencionals.
- Confortable. La distribució del calor és òptima.
- Sa. No resseca l'ambient. La gradació del calor al cos humà és adequada
- Net. No acumula pols ni requereix d'un manteniment de neteja
- Eficient. El sòl radiant sols necessita el líquid a 40°C per arribar a la temperatura de confort, molt menys que altres energies, pel que l'estalvi de combustible és important
- Reversible. Pot utilitzar-se tant per a calefactar com per a refrigerar
- Regulable. S'instal·len zones independents per a poder regular la climatització en cada estança
- No necessita manteniment
- Uniforme. Tot l'edifici adquireix una Tª homogènia



annexes

Bases de càlcul

El principi bàsic consisteix a expressar les necessitats calorífiques per unitat de superfície per a un salt tèrmic entre la temperatura mitjana de l'aigua que circula pels *serpentines i l'ambient. La seva unitat és: $W/m^2\text{°C}$.

Dades necessàries

Per realitzar un projecte d'instal·lació de calefacció per sòl radiant és necessari conèixer:

- Plànol de planta, amb detall de distribució de locals, finestres, portes, etc.
- Coeficients K de transmissió de calor de l'edifici.
- Orientació de l'edifici.
- Temperatura exterior, ambient i de l'aigua.
- Tipus de revestiment del sòl (marbre, terratzo, PVC, moqueta, fusta, etc).

Consideracions pràctiques

- La potència calorífica neta a aportar o "EMISSIÓ ALTA" de sòl és igual a les pèrdues del local.
- Les pèrdues del local es calculen d'acord amb la norma *DIN 4.701.
- Per determinar la separació dels tubs, no es tenen en compte les pèrdues de calor pel sòl. Aquestes pèrdues sí cal tenir-les en compte per calcular la caldera.
- El límit de la temperatura superficial del sòl és de 29° . fixada per la norma IT.IC.02.11.
- Si les necessitats d'aportació de calor fossin tals que obliguessin a sobrepassar els 29°C en la superfície del sòl, és necessari instal·lar un sistema complementari, (per exemple, un radiador d'aigua o elèctric), de manera que el sòl no superi els 29°C .
- Per a projectes, la temperatura mitjana de l'aigua es considera 40°C amb un $t = 10^{\circ}$. si és bomba de calor serà, el $t = 5^{\circ}$.

Distància entre tubs

El pas o distància entre tubs pot variar en funció de la càrrega tèrmica. Des de valors baixos, (50 o 75 mm segons s'hagi triat el tipus d'aïllant T50 o T75) fins a un màxim de 300 mm en grans àrees com a centres esportius o magatzems. Els càlculs s'especifiquen en la norma EN1264. La complexitat del càlcul presentat en la norma no ha d'incloure a engany. Es tracta de consideracions que formen part de la física de l'edifici i que a l'usuari poden interessar solament expressades en forma de taules. Els càlculs efectuats per a utilització solament calefacció, no són vàlids per a aplicació calefacció i refrigeració.

Colectores de distribución modulares y estampados



Colectores de distribución de barra perfilada



Grupos termostáticos para la regulación del ambiente basados en el control proporcional



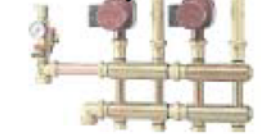
Válvulas de regulación específicas para colectores



Colectores con detedores integrados, para el equilibrado de la instalación



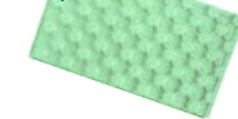
Colectores centrales equipados con válvulas de mezcla de tres y cuatro vías



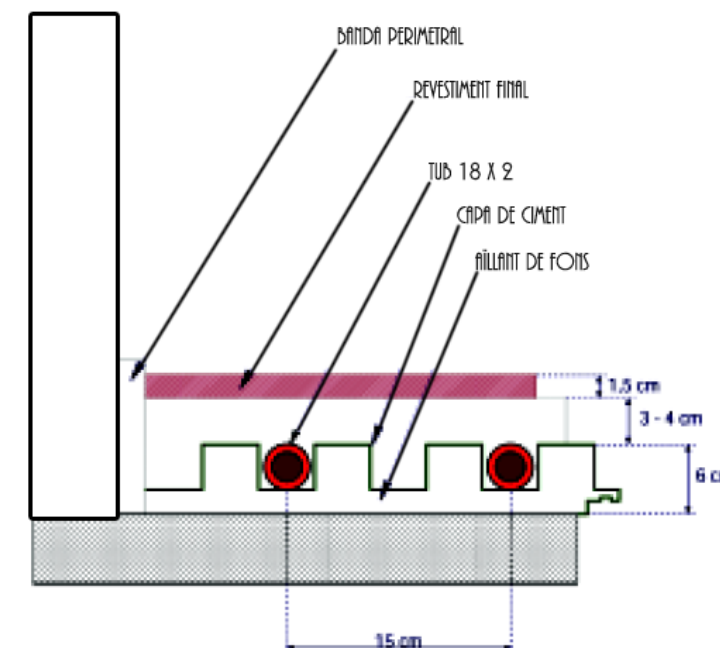
Válvulas termoeléctricas accionadas mediante termostato de ambiente



Paneles aislantes para un tendido rápido y preciso del tubo



Tubo en material sintético, tanto en Polietileno reticulado como en Polibutileno



Longitud màxima del circuit

Cap circuit ha de superar la longitud de 200m. La longitud depèn òbviament del cabal i del diàmetre del tub. És aconsellable limitar els circuits a un màxim de 120m. Indicant amb G el cabal en l/h i amb Vaig donar el diàmetre intern del tub en mm, la pèrdua de càrrega pot ser calculada, entre diverses maneres, amb la següent:

$$Dp = L \times 191,4 \times \frac{G^2}{Di^5}$$

Per a un tub de 18x2, o sigui amb 14 mm de diàmetre interior, considerant una pèrdua de càrrega admesa per a un circuit, de 2000 mm c.d.a. s'obté el següent diagrama que relaciona el cabal i la longitud en metres del circuit.

Bases per al dimensionament del sòl radiant

Els següents gràfics han estat elaborats sobre la base de les indicacions de la norma EN 1264, reemplaçant els càlculs complexos en ella continguts amb gràfics de més fàcil ocupació.

Per al càlcul es procedeix com segueix :

- 1) Determinar mitjançant càlcul, les necessitats tèrmiques q en W / m², sense tenir en compte els fluxos de calor cap avall (els quals ja es tenen en compte en els càlculs de la difusió de la calor).
- 2) Si és coneguda la temperatura d'anada de l'aigua, i la temperatura interior del local, es localitza el valor de Δ*Th en un dels tres gràfics indicats a les pàgines següents
- 3) Mitjançant els gràfics que relacionen q (W/m²) a ΔTh (K) es localitza el pas necessari
- 4) Si en canvi és conegut el pas T, llavors es determina a través dels gràfics q = f (ΔTh) el valor de ΔTh i d'aquest es dedueix el valor requerit de la temperatura d'anada de l'aigua.

Per al càlcul pràctic del pas i de l'emissió tèrmica s'opera de la forma següent:

- a) S'estableix com hauria de ser la temperatura màxima d'anada de la instal·lació (per exemple 45°C) i es porta al diagrama de la fig.7, 8 o 9, segons que la temperatura ambient prevista per al local sigui de 18, 20 o 22°C respectivament.
- b) Definida d'aquesta forma la temperatura mitjana logarítmica ΔTh, es porta al diagrama d'emissió tèrmica del sòl, corresponent al tipus de paviment utilitzat (ceràmica, *parquet, moqueta lleugera o moqueta pesada) per obtenir el pas entre tubs adequat per a les necessitats concretes de calor q (W/m²) de l'habitació:

Relación entre longitud del tubo y caudal para tubo de diámetro interno 14 y 16 mm, con pérdida de carga máxima por circuito de 2000 mm c.d.a.

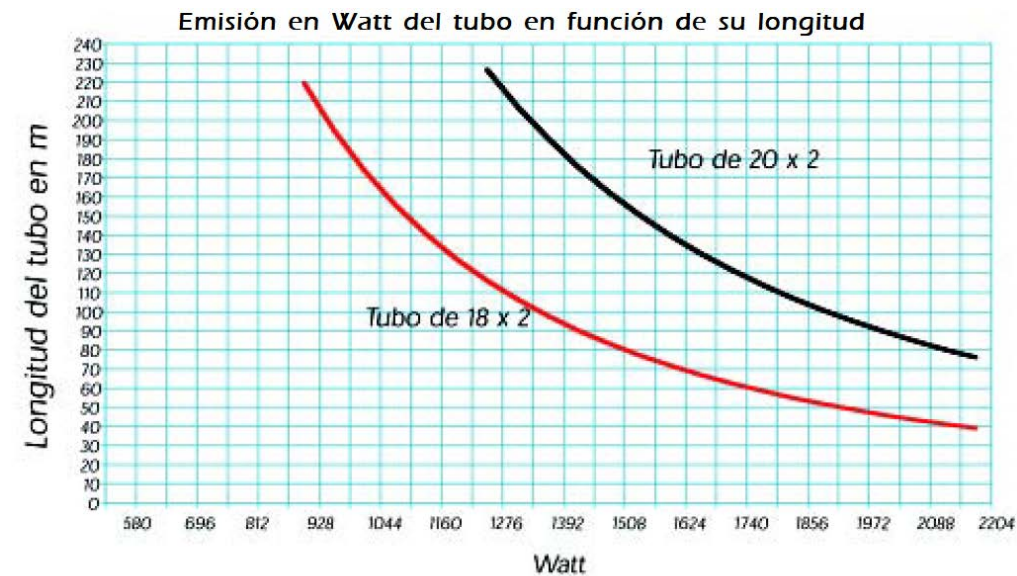
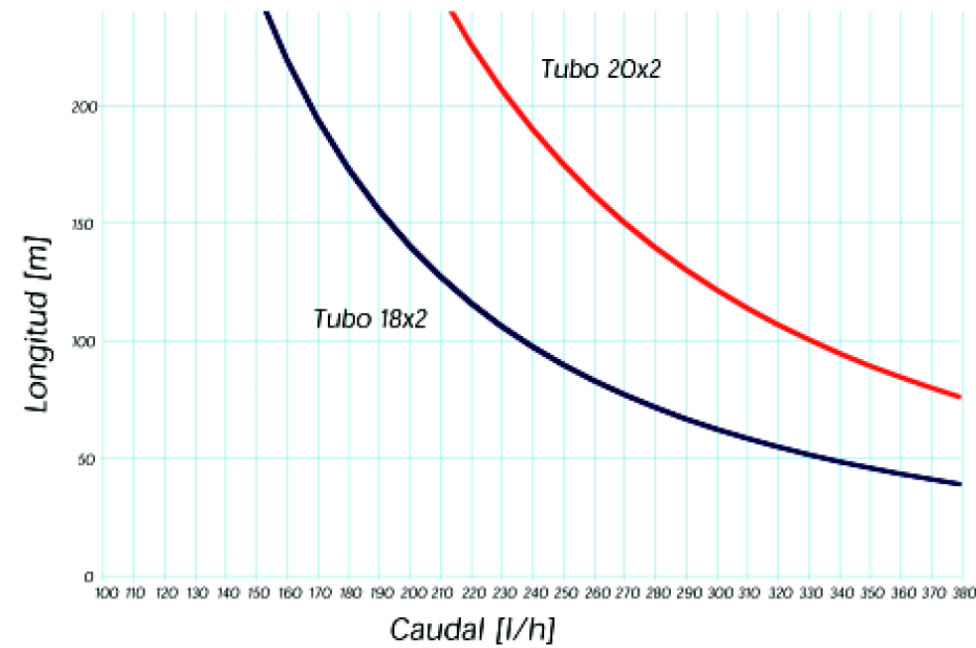


Fig.4 - Relación entre la longitud del tubo y emisión del pavimento para una pérdida de carga admitida en el circuito de 20 kPa. (2000 mm c.d.a)

$$\Delta Th = \frac{TV - TR}{Ln \frac{(TV - Ta)}{(TR - Ta)}}$$

on:
 TV = Temperatura d'anada expressada en °C
 TR = Temperatura de tornada expressada en °C
 Ta = Temperatura ambiental expressada en °C
 Ln = Logaritme natural