COM A CASA

UN ESPAI PER A NENS HOSPITALITZATS I FAMILIARS

Raquel María Macià

*per haver fet possible que arribi fins tant lluny... **papa, mama, yaya i abuelo***
*per estar-hi sempre... **Enric***
*per haver fet que el camí sigui més fàcil... **Alba***
*per animar-me a seguir endavant en tot moment... **Manel***
*per ser una font d'orientació, dedicació i paciència... **Maria Pia***
*per fer reals tots els projectes... **Elena***
*per haver aportat un granet de sorra d'alguna manera o altre... **familiars, professors i amics***

Raquel María Macià

TREBALL FINAL DE MÀSTER EN ARQUITECTURA

Setembre 2018

INTRODUCCIÓ

Origens | *Punt de pardia (8)*

Objecte | *Presentació del tema (9)*

Intencions | *Objectius i hipòtesis (9)*

I. Estudis previs

MARC REFERENCIAL

Centres Pediàtrics | *Marc Intenracional (15)*

Estats Units | *Hardvard i Memphis (16)*

Europa | *Londres (17)*

Ronald McDonald House Charities | *Fundació a nivell mundial (17)*

MARC ACTUAL

Centres Pediàtrics | *Marc Estatal (23)*

Associació Espanyola Contra el Càncer | *Fundació privada (24)*

Fundació Josep Carreras | *Fundació d'investigació contra la leucèmia (25)*

Cases Ronald McDonald | *Barcelona, Madrid i València (27)*

EXTRACTE

Barcelona | *Centre de referència mèdic (31)*

Dos hospitals | *Sant Joan de Déu i Vall d'Hebron (33)*

ÀMBIT

Finestrelles | *Connector de la muntanya i la ciutat (39)*

La parcel·la | *Topografia entre el verd urbà (47)*

ESTRATÈGIA

Programàtica | *Síntesi dels espais (53)*

Orogràfica | *El lloc com a punt de partida (55)*

Referencial | *Mat-building (57)*

II. Proposta i definició

UNITATS MÍNIMES

El mòdul | *Estratègia (75)*

Unitats | *Definició arquitectònica*
Mòdul A (77)
Mòdul B (83)
Mòdul C (89)
Mòdul C (95)

Steel frame | *Concepte estructural i constructiu (101)*

CONJUNT

L'edifici | *Estratègia (105)*

Nivells | *Definició arquitectònica*
Planta 0 (107)
Planta 1 (123)
Planta 2 (139)
Planta 3 (155)
Planta 4 - Coberta (171)

Exterior | *Definició arquitectònica (185)*

DEFINICIÓ CONSTRUCTIVA

Detalls constructius | *La unió del dins amb el fora (193)*

DEFINICIÓ ESTRUCTURAL

Estructura | *Descripció general i normativa (203)*

Determinació de càrregues *(205)*

Combinacions d'hipòtesi *(209)*

Predimensionat i comprovacions (211)
Unitats autoportants. Cas d'estudi 01 (211)
Unitats autoportants. Cas d'estudi 02 (215)
Unitats autoportants. Cas d'estudi 03 (219)
Unitats autoportants. Cas d'estudi 04 (223)
Unitats autoportants. Cas d'estudi 05 (227)
Pòrtic amb pilars metàl·lics (231)

Juntes de dilatació (235)

DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Aigua *(243)*

Sanejament *(255)*

Contraincendis *(265)*

Climatització i ventilació *(271)*

Electricitat *(273)*

Il·luminació i telecomunicacions *(275)*

INTRODUCCIÓ

El contingut d'aquestes pàgines consisteix en l'estudi i plantejament arquitectònic d'un espai d'acollida a Barcelona per als nens malalats i les seves famílies que han de desplaçar-se temporalment a l'hospital per rebre un tractament de llarga durada. La proposta es basa en crear un projecte que respongui i satisfaci una necessitat social real que ara per ara no està sustentada des d'un punt de vista arquitectònic.

Orígens

PUNT DE PARTIDA

El principal criteri a l'hora de triar el tema del treball va ser que el projecte que volia dur a terme havia de ser el resultat de la conformació d'un espai de nova creació, és a dir, sense tenir la necessitat d'intervenir dins un espai ja existent. D'aquesta manera, vaig descartar des d'un primer moment fer un projecte de reforma, ja que em sentia més còmode generant un projecte "des de zero", sense haver de partir de cap premissa arquitectònica preexistent.

Davant d'aquesta idea vaig pensar en quin era el tipus d'espai que volia projectar i en quines activitats s'hi desenvoluparien. Així doncs, em vaig plantejar que el treball estigués relacionat amb crear un espai arquitectònic per a nens; perquè, des de sempre, m'ha fet especial il·lusió fer un projecte vinculat al món dels més petits i durant la carrera no n'he tingut l'ocasió.

Quan es parla d'espais per a nens el primer que se'ns ve al cap són jardins infantils, escoles i escoles bressol, parcs... Però la meva intenció amb el projecte no era crear un espai tradicional per a nens, el plantejament pretenia fer un projecte que anés més enllà dels programes prototips.

Indagant en aquest esquema la meva primera intenció va ser fer un espai educatiu per a nens malalts que no poden anar de forma prolongada a l'escola, sense la necessitat de caure en la creació exclusiva d'una escola. El propòsit era elaborar un projecte que inclogués aules, una ludoteca, filmoteca, biblioteca, espais exteriors d'oci per als nens... Una mena d'espai d'ensenyança i d'oci associat a un centre mèdic. Seguidament, vaig començar a buscar informació per veure si era viable fer un projecte amb aquest caràcter.

Per saber si hi havia referències de projectes amb un patró semblant, em vaig posar en contacte amb una doctora especialitzada en pediatria. La seva explicació va ser que els nens hospitalitzats de llarga duració deixen completament d'anar a l'escola i normalment no poden sortir de l'hospital donat que, en molts casos, es troben en habitacions aïllades durant el tractament i no és recomanable que surtin de l'hospital; per tant no era factible encarar el projecte en aquesta direcció.

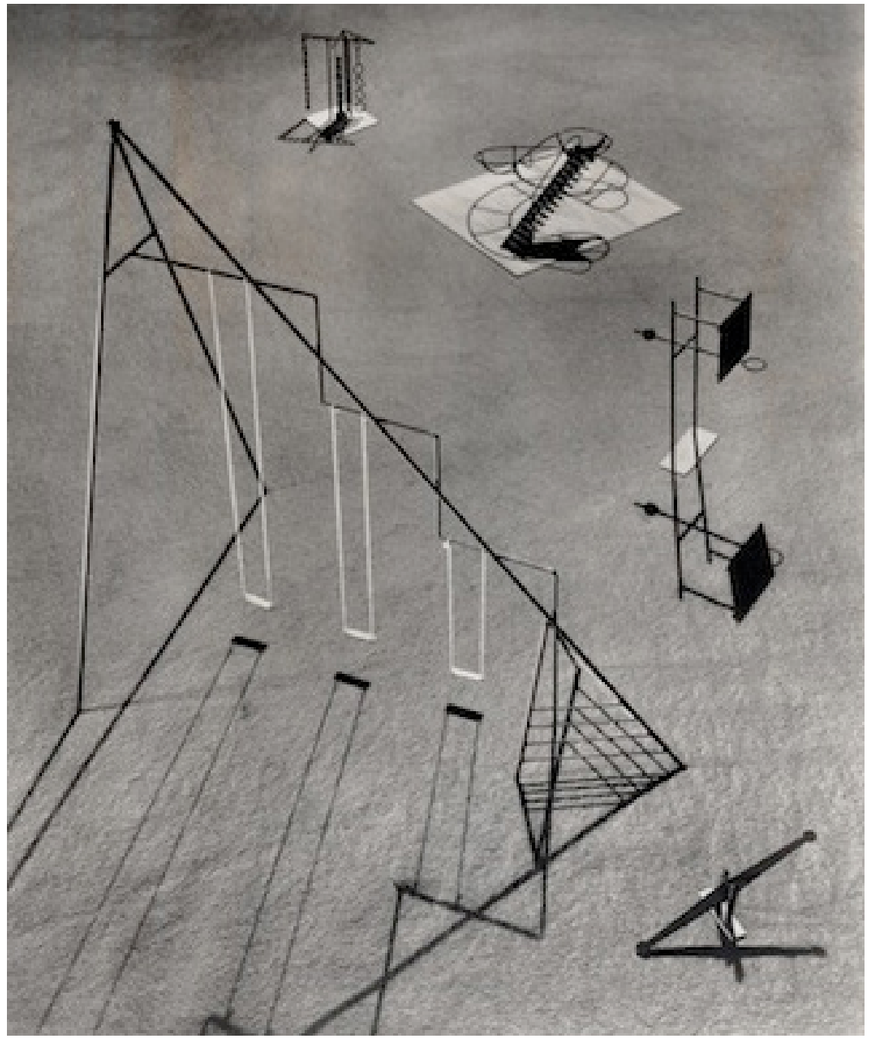
Va destacar que molts d'aquests nens quan milloren, o quan les condicions són òptimes, els hi donen l'alta de caps de setmana; de manera que moltes famílies, si no viuen molt lluny, els porten a casa. El problema apareix quan els familiars del nen viuen allunyats dels centres hospitalaris i han de buscar un lloc on residir durant el tractament del seu fill.

Aquest punt em va resultar realment interessant i vaig pensar en enfocar el projecte al voltant d'aquesta qüestió; en comptes de crear un espai d'ensenyança dirigir el projecte cap a l'allotjament dels familiars.

En aquest context, la meva idea de projecte es basa a crear un espai d'acollida a Barcelona per als nens malalts i les famílies que han de desplaçar-se temporalment a l'hospital per rebre un tractament de llarga durada. Aquesta idea parteix d'un programa semblant al que es plantejava inicialment, amb diferents espais lúdics i d'oci per als nens, però en comptes de crear únicament aules per a l'educació el propòsit és crear espais i estances que permetin oferir allotjament a les famílies mentre el seu fill estigui hospitalitzat.

Així doncs, la finalitat d'aquest projecte és crear un espai que respongui i satisfaci aquesta necessitat de moltes famílies i nens; una necessitat real i que ara per ara no està sustentada des d'un punt de vista arquitectònic.

Equipament per a "Playground", de l'escultor i dissenyador Isamu Noguchi.
Ala Moana Park, Hawaii. 1939 (model no realitzat)



Objecte

PRESENTACIÓ DEL TEMA

Algunes malalties requereixen uns tractaments molt llargs que només es poden dur a terme en hospitals molt concrets ubicats a les grans ciutats. Si el diagnòstic d'una malaltia greu en la infància esbiaixa la vida d'un nen i la seva família, la situació convulsiona quan el tractament s'ha de realitzar fora de la comunitat de residència.

Sovint l'estança s'allarga, el que suposa molt de temps fora de casa i de la resta de la família i per als nens que s'enfronten a una crisi mèdica greu, pot empitjorar la situació pel fet de no tenir els seus pares i germans o altres familiars a prop. En aquestes ocasions és freqüent que un dels pares hagi de demanar llargs permisos en el treball o abandonar-lo directament per poder desplaçar-se al lloc on el menor és tractat.

A la majoria dels països europeus, la realitat és que per a poder realitzar aquest trasllat a un hospital especialitzat, almenys un dels membres de la família, pare o mare, es veu obligat a deixar temporalment el treball. Això comporta que la situació precaritza, entre altres, l'economia de les famílies. Els desplaçaments per llargues temporades, allotjaments, dietes... fora de la llar tenen un alt cost que moltes famílies no poden suportar, posant en perill el tractament mèdic i la unitat familiar.

Per a donar resposta a aquesta necessitat social apareixen associacions i fundacions sensibilitzades amb aquesta problemàtica amb l'objectiu principal d'oferir a les famílies una forma d'estar junts, prop de l'hospital on es duu a terme el procés de cura, que estiguin còmodes i se sentin ajudats i recolzats durant la seva estança.

Aquestes organitzacions col·laboren amb els hospitals per posar a disposició de les famílies desplaçades residències o pisos on allotjar-se, en alguns casos de manera totalment gratuïta i en altres pagant un preu de lloguer reduït, mentre aquests estan a la ciutat. Solen ser organitzacions especialitzades en una malaltia concreta, de manera que en el cas de les famílies amb fills pacients d'una malaltia oncològica el més habitual és que en aquest cas l'*Associació Contra el Càncer* ofereixi un servei d'allotjament i manutenció, proporcionant l'oportunitat d'afrontar la malaltia en un entorn afectiu adequat.

No tan sols existeixen fundacions úniques i exclusives per a cada malaltia, donat que moltes ocasions els nens poden patir cardiopaties, trasplantaments (pulmó, ronyó o fetge) o amputacions que no són pròpies d'una malaltia en concret. Relacionat amb aquest aspecte apareix la figura de la *Fundació Infantil Ronald McDonald* una entitat sense ànim de lucre que compta amb més de 350 cases arreu del món i acullen a nens amb tot tipus de malalties. La seva finalitat és que a les cases es creï un entorn on el nen pugui dur una vida normalitzada mentre rep el tractament mèdic. La capacitat d'allotjament vaira en cada casa, en els casos de les cases més petites de la fundació compten amb una quinzena d'habitacions i les cases més grans poden arribar a tenir fins a una setantena d'allotjaments.

Tot i això, no només existeix la figura d'aquestes entitats per a donar resposta a aquesta necessitat, sinó que també hi ha altres recursos com són els anomenats *Patient Hotel*: hotels, hostals, apartaments o allotjaments especials associats i/o propis d'un hospital en concret. En el millor dels casos l'hospital compta amb un centre propi per allotjar a aquestes famílies, un espai dins el campus hospitalari. En altres ocasions els hospitals arriben a acords amb hotels de la ciutat per garantir un allotjament a les famílies a un preu reduït.

Intencions

OBJECTIUS I HIPÒTESIS

La principal intenció del projecte és plantejar un espai que millori una problemàtica social amb la qual normalment, tots vivim d'esquenes i és tan sols quan aquesta afecta a alguna persona propera que ens conscienciem de totes les alteracions que comporta, i no tan sols pel malalt sinó també pel seu entorn més proper.

Els principals motius en els quals es centra aquest projecte es poden resumir en dos àmbits. Per una banda, arribar a comprendre quin és l'estat d'aquesta qüestió social en el nostre entorn a través d'una metodologia de recerca i estudi de la situació vigent; i per un altre fer l'exercici d'analitzar com i on es pot plantejar un programa que doni una resposta adequada.

Es planteja un propòsit interessant donat que des del punt de vista personal suposa un repte arribar a posar en pràctica els coneixements constructius i projectuals adquirits al llarg dels estudis i compaginar-los i enfrontar-los amb unes solucions adequades per atendre a unes necessitats d'actuació des del punt de vista urbanístic, social i cultural.

S'ha d'entendre que no es planteja un projecte per a unes persones en un estat normal de vida quotidiana, sinó que pel contrari el subjecte pel qual es pensa el projecte es troba en un estat delicat i per això és necessari remarcar que un dels punts principals a tenir en compte al llarg de tota la proposta és la intenció de màxima comprensió de l'individu des del punt de vista arquitectònic. El que es pretén és arribar a facilitar unes qualitats i crear un ambient d'activitats totalment pensat i ajustat per a aquestes persones.

Tal com s'exposarà en el document, el projecte se situa en una parcel·la propera a l'Hospital Sant Joan de Déu a Barcelona. És aquí on recau l'última consideració per a la posada en marxa del treball; la comprensió física de l'entorn amb l'estratègia concebuda. D'aquesta manera, els objectius principals del projecte són:

- Encabir el projecte en el lloc més adequat segons les necessitats donades.
- Elaborar un estudi previ sobre antecedents arreu del món per poder definir un programa adequat.
- Elaborar un estudi a una escala territorial i urbana dels factors o condicionants que hi pugui haver en relació des del punt de vista urbanístic, constructiu o arquitectònic.
- Determinar una estratègia i un criteri clar per treballar en una sola línia constructiva i de projecte.
- Vincular la multiplicitat d'espais i activitats del programa d'una manera constructiva i formal lògica.
- Comprendre les qualitats arquitectòniques que es volen facilitar amb el projecte, així com la llum, la connexió amb l'exterior o bé la privacitat individual.
- Fer un projecte de ciutat alineat amb la idea de ser un punt de referència de la més avançada tecnologica mèdica, que es compagina amb un servei humanitat i de suport a les famílies.

I

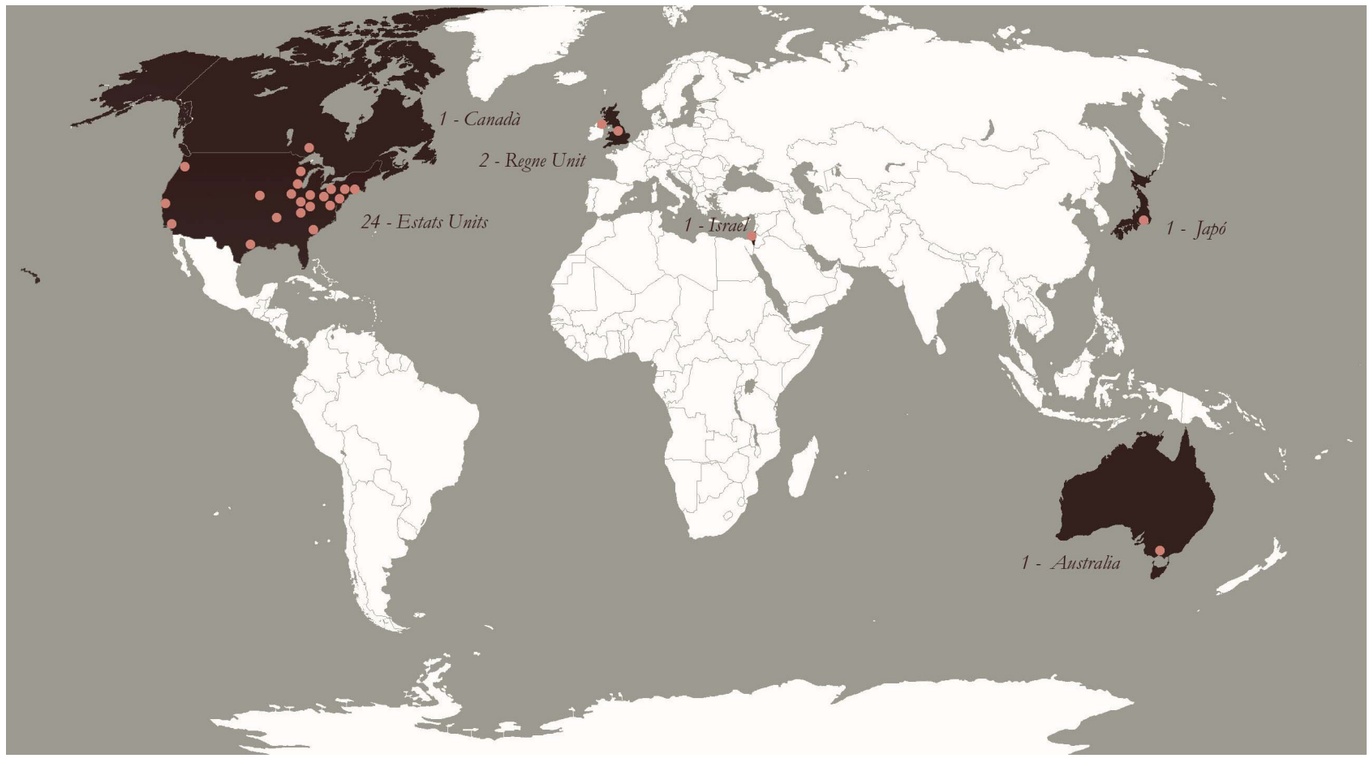
ESTUDIS PREVIS

MARC REFERENCIAL

Per conèixer de forma rigorosa quina és la situació actual enfront aquesta necessitat s'estudien els casos d'alguns dels precedents més rellevants en assistència pediàtrica arreu del món, tot senyalant exemples d' Europa, Estats Units i el cas d'Espanya.

La intenció d'aquest anàlisi és conèixer el tipus d'allotjament que ofereixen aquestes institucions, els serveis dels quals disposen, el programa funcional que presenten els allotjaments, si incorporen activitats d'oci o no per a les famílies... i així poder avaluar els avantatges i deficiències que es presenten en l'actualitat.

Mapa a nivell mundial dels hospitals pedàtrics amb més renom classificats per països



Llistat dels hospitals pedàtrics amb més renom a nivell mundial ordenats per millor puntuació

1. **Children's Hospital Boston.** Boston, *Estats Units*
2. **St Jude Children's Research Hospital**. Memphis, *Estats Units*
3. **St Louis Children's Hospita**l. St. Louis, *Estats Units*
4. **Monroe Carell Jr. Children's Hospital at Vanderbilt**. Nashville, *Estats Units*
5. **Birmingham Children's Hospital NHS Trust.** Birmingham, *Regne Unit*
6. **UCSF Benioff Children's Hospita**l. San Francisco, *Estats Units*
7. **Children's Hospital of Philadelphia.** Philadelphia, *Estats Units*
8. **Morgan Stanley Children's Hospital of New York-Presbyterian**. New York, *Estats Units*
9. **Mattel Children's Hospital UCLA Los Angeles.** Los Angeles, *Estats Units*
10. **Texas Children's Hospita**l. Houston, *Estats Units*
11. **Cleveland Clinic Children's Hospital Rehabilitation Center.** Cleveland, *Estats Units*
12. **Johns Hopkins Children's Cente**r. Baltimore, *Estats Units*
13. **Cincinnati Children's Hospital Medical Center.** Cincinnati, *Estats Units*
14. **Ann and Robert H. Lurie Children's Hospital of Chicago.** Chicago, *Estats Units*
15. **Royal Children's Hospital**. Melbourne, *Australia*
16. **George and Marie Backus Children's Hospital at Memorial Health Medical Center.** Savannah, *Estats Units*
17. **Helen DeVos Children's Hospital**. Grand Rapids, *Estats Units*
18. **National Center for Child Health and Development**. Tokyo, *Japó*
19. **Dana-Dwek Children's Hospital Tel Aviv Sourasky Medical Center**. Tel Aviv, *Israel*
20. **Sanzari Children's Hospital at Hackensack University Medical Center**. New York, *Estats Units*
21. **Connecticut Children's Medical Center.** Hartford, *Estats Units*
22. **Bristol Myers Squibb Children's Hospital at Robert Wood Johnson University Hospital**. New Brunswick, *Estats Units*
23. **The University of Chicago Comer Children's Hospital.** Chicago, *Estats Units*
24. **The Children's Hospital of Illinois at OSF Saint Francis Medical Center.** Peoria, *Estats Units*
25. **Peyton Manning Children's Hospital at St. Vincent's.** Indianapolis, *Estats Units*
26. **Steven and Alexandra Cohen Children's Medical Center of New York**. New Hyde Park, *Estats Units*
27. **Royal Belfast Hospital for Sick Children**. Belfast, *Estats Units*
28. **Children's Mercy Kansas City**. Kansas City, *Estats Units*
29. **Randall Children's Hospital at Legacy Emanuel**. Portland, *EstatsUnits*
30. **The Hospital for Sick Children.** Toronto, *Canadà*

Centres pediàtrics

MARC INTERNACIONAL

Cada any es publiquen llistes amb els millors hospitals infantils d'arreu del món on es valoren 10 especialitats pediàtriques: cardiologia i cirurgia cardíaca, endocrinologia i diabetis, gastroenterologia i cirurgia gastrointestinal, nefrologia, nomologia, neonatologia, neurologia i neurocirurgia, oncologia, ortopèdia i urologia.

Des del 2007 el rànquing anual més destacat és *Best Children's Hospitals Ranking* que ofereix una bona orientació als pares que busquen el millor lloc pel seu fill malalt. En aquest llistat apareixen centres amb fortaleses tecnològiques en les àrees de cura del pacient, investigació, diagnòstic i opcions de tractament. Això podria incloure des de cirurgia assistida per robot fins a dispositius protètics impresos en 3D.

A la darrera publicació de les classificacions 2018-2019 apareixen un total de 30 hospitals en l'àmbit internacional. Gràcies a aquest llistat es pot veure com clarament la majoria de les clíniques més prestigioses del món en matèria infantil es troben a Estats Units, deixant pas només a 6 centres d'altres països.

El centre líder en atenció pediàtrica és el *Boston Childen's Hospital* a Hardvard, que constitueix un destí mundial per al tractament de malalties complexes i poc freqüents en nens. L'anàlisi d'aquest llistat de centres demana observar com la immensa majoria d'ells es troben propers a la costa Est dels Estats Units, destacant en ciutats com Nova York, Washington, Philadelphia... entre d'altres.

A la resta del món els hospitals més notoris són centres localitzats al Canadà, Regne Unit, Israel, Japó i Austràlia.

Aquest estudi permet concloure que a escala internacional hi ha un centre neuràlgic d'avanç mèdic i tecnològic; un centre que, com es veurà més endavant, no tan sols té a veure amb el progrés mèdic sinó que és en aquests centres on el condicionament per a l'estança del malalt i familiars està projectat d'una manera més eficient que a la resta del món.

A continuació es fa un estudi per conèixer de forma rigorosa quina és la situació actual enfront de la necessitat que planteja el projecte i s'estudien els casos d'alguns dels precedents més rellevants en assistència pediàtrica arreu del món, tot senyalant exemples d'Europa, Estats Units i el cas d'Espanya.

La intenció d'aquest anàlisi és conèixer el tipus d'allotjament que ofereixen aquestes institucions, els serveis dels quals disposen, el programa funcional que presenten els allotjaments, si incorporen activitats d'oci o no per a les famílies... i així poder avaluar els avantatges i deficiències que es presenten en l'actualitat.

A priori, sembla que les millors instal·lacions les tindran als Estats Units, ja que com s'ha vist en aquest anàlisi els millors centres i les seves prestacions es troben al nord d'Amèrica.

Estats Units

CHILDREN'S HOSPITAL BOSTON. Hardvard
ST. JUDE CHILDREN'S RESEARCH HOSPITAL. Memphis

El centre hospitalari de Hardvard és un líder en atenció pediàtrica reconegut a nivell internacional. Constitueix un destí mundial per al tractament de malalties complexes i poc freqüents en nens.

El *Children's Hospital Boston*, qualificat com el més destacat dels Estats Units tal i com s'exposa anteriorment, es beneficia d'un sistema de dues residències, **Yawkey Family Inn** i **Devon Nicole House**, a poca distància de l'hospital principal per a l'allotjament de 35 famílies com a màxim. El programa està pensat per a oferir una residència a totes aquelles famílies que estan tractant al seu fill a l'hospital i els quals tenen la seva casa a més de 80 quilòmetres d'aquest.

El programa d'allotjament inclou: un total de **35 habitacions** disponibles a un cost de 30 dòlars per nit, banys privats i compartits.; una gran cuina comuna on menjar alhora de poder emmagatzemar i preparar el propi menjar; serveis de bugaderia i a més, el handicap de que totes les estances són adaptades per a minusvàlids; un espai comú amb una zona de lectura, una zona de jocs, televisió i accés a internet. Com a serveis inclou nits de cinema, jocs de nits, tallers de manualitats i activitats en les celebracions de dies festius per a tots els membres de les famílies. Sistema de transport privat de l'hospital des de i cap a aquest disponible els 7 dies de la setmana amb recollida i sortida al matí, tarda, vespre i nit. Personal i vigilants de seguretat 24 hores.

D'aquesta manera cada família té la seva pròpia habitació mentre que es comparteixen, banys privats i cuines, sales d'estar i de zones de bugaderia. L'estança mitja en aquest tipus d'allotjament sol ser d'unes 8 nits per família. Per altra banda, l'hospital també dóna la opció d'acollir als familiars dins el mateix centre amb el pacient. Aquest servei és de **26 habitacions** amb un llit i un bany privat. Algunes habitacions poden acollir dos familiars, només en els casos de que el pacient estigui hospitalitzat a la UCI.

Per a l'hospital de Memphis, al igual que el de Hardvard, els nens, es poden allotjar amb les seves famílies en residències que ofereix l'hospital segons la duració de la seva estada.

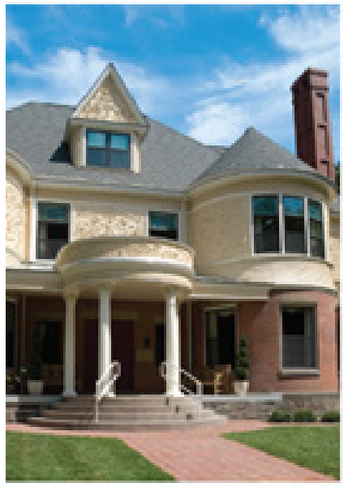
Per un període curt d'entre 1 i 7 dies l'hospital ofereix una habitació a una residència dins el mateix campus hospitalari, **Tri Delta Place,** que consta de: **64 habitacion**s tipus hotel: habitacions estàndard amb accés a internet, dos llits dobles, televisió i nevera. **36 suites** que inclouen les mateixes comoditats que les habitacions estàndards a més d'una àrea de descans, una taula per menjar i un microones. Una bugaderia a cada planta de l'edifici.

Per un període mitjà d'entre 8 i 90 dies el St. Jude col·labora amb la fundació Ronald McDonald House, una organització que té cases arreu del món i que s'explicarà en detall més endavant.

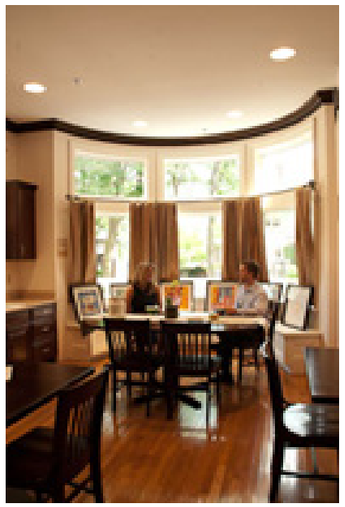
Finalment, per als pacients amb una estància superior als 3 mesos s'assigna un allotjament de tipus apartament a una distància de 3 milles de l'hospital anomenat **Target House.** Aquest presenta **96 apartaments** completament moblats amb 2 habitacions que ofereixen privacitat, independència i a la vegada són edificis eco-eficients.

Cada un dels apartaments està equipat amb accés a internet, una cuina completa (zona per cuinar i zona per menjar) un llit doble i dos llits individuals i una zona d'estar amb sofà. A més el centre inclou un servei comuns de bugaderia, una biblioteca, zona de jocs a l'aire lliure, diferents habitacions de jocs depenent de l'edat dels nens, una habitació de música, una estança per a activitats manuals, instal·lacions d'entreteniment i una zona comuna de cuina i menjador.

Residències pròpies del Children's Hospital Boston , accés principal.

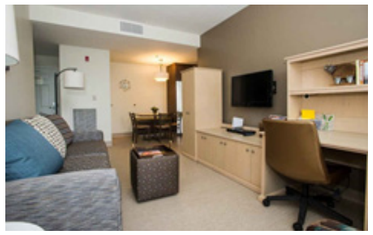


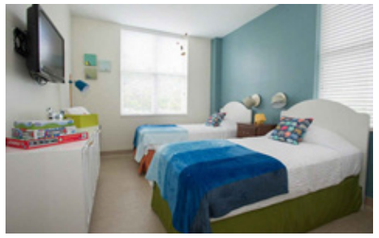
Residència Yawkey Family Inn del del Children's Hospital Boston, cuina i sala d'estar – d'esquerra a dreta.



Residència Tri Delta Place del St.Jude Children's Research Hospital, espais comuns

Espais comuns de la residència Target House del St.Jude Children's Research Hospital, sala comuna, zona de jocs i habitacions





Europa

GREAT ORMOND STREET HOSPITAL FOR CHILDREN. Londres

El Great Ormond Street Hospital for Children va construir l'any 2004 el centre d'allotjament exclusiu per a famílies i nens amb malalties oncològiques Paul O'Gorman Patient Hotel al centre de la capital del Regne Unit, al lloc on s'ubica el mateix l'hospital.

La casa ofereix un ambient no clínic per als nens i joves en front al càncer. El CLIC Sargent, la principal organització benèfica contra el càncer del país per a nens i joves, també hi col•labora amb els seus voluntaris. El programa funcional consta d'espai per a **16 famílies**:

- 20 habitacions, però no totes les habitacions tenen bany privat
- 3 cuines
- 1 bugaderia

A part d'acquest centre no s'ha trobat cap altre a Europa amb caracterísitiques semblants a les dels Estats Units, espais dins el propi recinte hospitalari.

A Europa predomina l'utilització de fundacions privades i organitzacions aixií com les cases Ronald McDonald.

Ronald McDonald House Charities

FUNDACIÓ A NIVELL MUNDIAL

Aquesta és una fundació creada l'any 1974 a Filadèlfia, Estats Units, que en l'actualitat s'ha estès cap a 52 països d'arreu del món i que l'any 2016 va ajudar a una xifra de 5.5 milions de famílies. El seu objectiu primordial és millorar la salut dels nens i recolzar a les famílies per a que d'aquesta forma pugui haver una millora mundial. L'organització estableix aliances estratègiques entre els hospitals de les ciutats en la que es troba, per a poder ajudar econòmicament als casos que necessiten una major atenció.

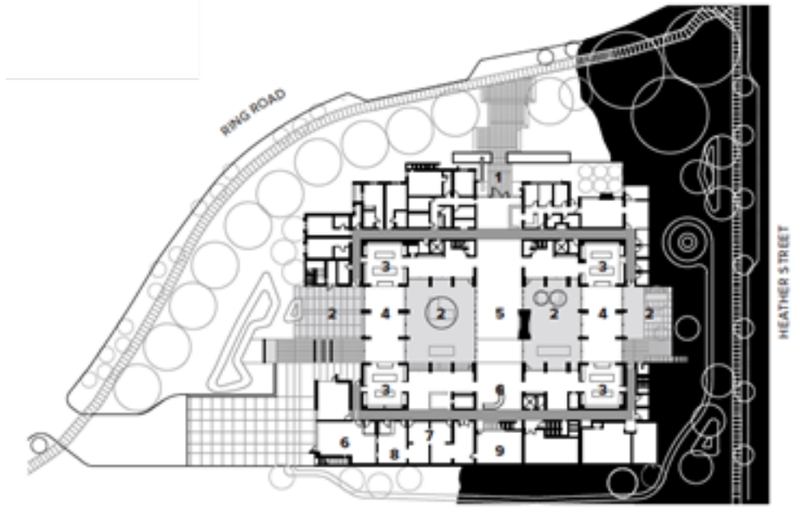
D'igual forma velen per les seves famílies donat que posseeixen cases on els familiars dels nens hospitalitzats poden romandre mentre duri la seva estada a l'hospital. També tenen unitats mòbils que brinden atenció mèdica bàsica als nens que la requereixen. Ronald McDonald, es sustenta a través de les donacions i del treball de voluntaris en les cases per a l'atenció de les famílies.

L'associació caritativa destinada exclusivament a l'allotjament de nens hospitalitzats és la més estesa per tot el món i es podria dir que la més important actualment. És per això que arquitectes de renom s'han implicat en la tasca de creació d'aquests espais; un exemple és el projecte d'Altona Children's Hospital a Hamburg, Alemanya, que inclou la col·laboració de onze firmes internacionals d'estudis d'arquitectura destacant l'equip de Zaha Hadid Architects. La proposta de l'equip britànic es trasllada a la creació dels espais de les habitacions, uns ambients de benestar que satisfan tots els requisits de casa alternativa a través d'uns sistemes espacials molt compactes, aproximadament de 25m^2.

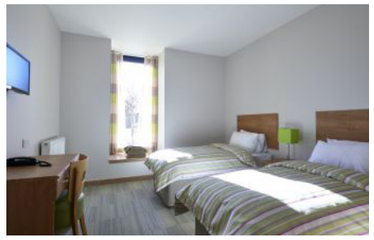
Tot i aixi, és interessant estudiar el cas d'altres cases de la fundació en les que, des del punt de vista arquitectònic han aconseguit projectes de qualitat amb atmosferes i espais a destacar.

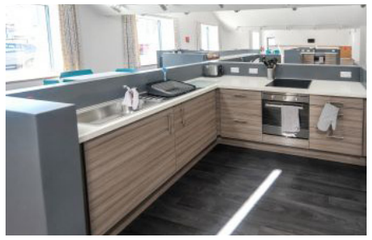
Casa Ronald McDonald al Campus New South Glasgow HospitaL; planta baixa i secció – de dalt a baix

Casa Ronald McDonald al House A BC Children's Hospital; planta de l'edifici i estratègia de projecte – de dalt a baix

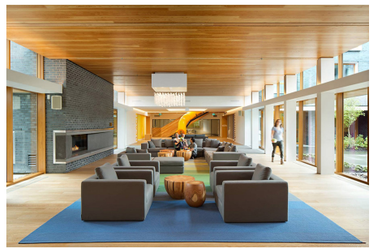


Casa Ronald McDonald al Campus New South Glasgow HospitaL; façana principal i pati interior – d'esquerra a dreta. A sota allotjament i cuina comuna, respectivament





Casa Ronald McDonald al House A BC Children's Hospital; entrada i pati comú – d'esquerra a dreta. A sota sala d'estar i cuina comunes, respectivament



S'encarrega el projecte a per a la casa Ronal MCdonald a la ciutat canadenca de Vancouver a l'equip d'arquitectes de Michael Green Architecture (MGA). La intenció de l'equip era projectar una solució per a que l'usuari es sentís com a casa, no com a un hotel; afegint l'ambició de l'arquitecte de preservar les connexions socials estretes que es troben en l'antiga casa de Ronald McDonald House amb la nova instal·lació per a 73 famílies. El disseny es va centrar en la inclusió i les estratègies espacials orientades a la comunitat.

El lloc, ubicat a l'extrem dels terrenys de l'hospital, limita amb un barri suburbà de manera que la nova instal·lació genera un pont entre el teixit residencial i l'arquitectura institucional de l'hospital. El sistema constructiu sembla conduit per la modèstia i la resistència generant una càlida estètica. El maó reforçat amb barres d'acer s'utilitza per a protegir de forma duradora una estructura interior altament innovadora de parets i sostres de fusta.

El disseny es divideix en quatre "cases" cosides juntament amb les àrees comunes: menjadors, sales d'estar i patis. Cada casa proporciona la seva pròpia identitat, amb el color interior i els dispositius apropiats a les diverses edats. L'espai està concebut per a millorar les oportunitats de relació entre els nens i els pares, amb patis envoltats per sales d'estar i menjadors destinats als nens petits, i a mesura que s'allunyen del cor de l'edifici apareixen espais més independents per al joc i independència dels nens més grans.

Els apartaments s'agrupen en quatre formes semblants a cases, cada una de les quals gaudeix de les sales d'estar interiors i exteriors compartides.

La casa a Glasgow dissenyada per l'estudi d'arquitectura Keppie amb seu al Regne Unit ofereix allotjament per a les famílies de tota Escòcia que estan sent tractades a l'hospital adjacent *Royal Hospital for Sick Children*.
L'edifici, emplaçat en una cantonada prominent dins el campus hospitalari, té una il·luminació i ventilació que fan d'ell un edifici acollidor que ofereix a les famílies l'oportunitat de retirar-se dels aspectes aclaparadors de l'entorn hospitalari. La seva façana industrial, referència a la forta herència de la construcció naval de la zona, fa front a la concorreguda Govan Road i serveix de bona protecció per l'edifici contra el soroll del tràfic i de l'entorn institucional del Campus Sud.

La casa es composa de tres volums tradicionals de maons amb sostres inclinats, connectats per obertures vidriades que afegeixen distinció a l'entrada principal. Una sensació calmada i domèstica que s'ha aconseguit mitjançant considerar amb precaució la massa i l'ús del maó blanc rústic. Als espais interiors s'empren materials d'alta qualitat, acabats i accessoris. Els sostres segueixen la línia de la coberta per a proporcionar un drama addicional als espais comuns com la sala d'estar, cuina i zona de jocs infantils.

Ubicats darrera l'edifici hi ha una sèrie de patis semitancats amb un oasi d'arbres, arbusts i plantes que proporcionen relaxants espais a l'aire lliure per als residents.

El programa funcional és de 30 habitacions, 16 a la planta baixa i 14 a la superior, amb capacitat d'un llit doble més un individual i amb un bany privat. La resta d'espais són zones comunes sense variar gaire de les descrites en els casos de les residències exclusives dels hospitals dels Estats Units.

MARC ACTUAL

Per conèixer de forma rigorosa quina és la situació actual enfront aquesta necessitat s'estudien els casos d'alguns dels precedents més rellevants en assistència pediàtrica arreu del món, tot senyalant exemples d' Europa, Estats Units i el cas de d'Espanya.

La intenció d'aquest anàlisi és conèixer el tipus d'allotjament que ofereixen aquestes institucions, els serveis dels quals disposen, el programa funcional que presenten els allotjaments, si incorporen activitats d'oci o no per a les famílies... i així poder avaluar els avantatges i deficiències que es presenten en l'actualitat.

Centres pediàtrics

MARC ESTATAL

L'actual situació hospitalària de l'Estat Espanyol compta amb 791 centres censats i un aforament de 158.560 llits instal·lats, segons l'últim informe Anual del Sistema Nacional de Salut publicat pel Ministeri de Sanitat. A més, totes les comunitats autónomes disposen, al menys, d'un hospital de més de 500 llits, si bé gairebé el 50 per cent dels grans hospitals es concentren en les tres comunitats més poblades: Andalusia, Madrid i Catalunya.Així com anteriorment s'analitzaven quins eren i on es situaven els millors hospitals pediàtrics a nivell mundial en aquesta ocasió es redueix l'escala a un nivell estatal per comprendre quina és la situació més propera al nostre entorn.

L'Instituto de Coordenadas de Gobernanza y Economía Aplicada presenta anualment els hospitals més destacats d'Espanya per especialitat segons l'Índex d'Exel·lència Hospitalària. Els resultats de l'any 2017 en l'àmbit infantil otorgaven els millors resultats a:

1. Hospital Universitari La Paz, Madrid
2. Hospital Infantil Universitari Niño Jesús, Madrid
3. Hospital Sant Joan de Déu, Esplugues de Llobregat, Barcelona
4. Hospital Universitari Vall d'Hebron, Barcelona
5. Hospital Universitari i Politècnic La Fe, València

Tal i com era d'esperar les primeres posicions les ocupen centres ubicats a les capitals estatals i la majoria d'aquests hospitals es reparteixen entre Madrid i Barcelona.

És important no centrar l'estudi tan sols en l'especialitat pediàtrica, sino comprovar quins són els hospitals amb més prestigi a un nivell general per veure si hi ha establert un nucli mèdic més destacat que un altre en el territori. Seguint la metodologia prèvia, segons el IEH els hospitals més prestigiosos en un grau absolut són per ordre:

1. Fundación Jiménez Díaz, Madrid
2. Hospital Clínic, Barcelona
3. Hospital Universitari La Paz, Madrid
4. Hospital Quirónsalud Madrid, Madrid
5. Hospital Vall d'Hebrón, Barcelona
6. Hospital Universitario Clinico San Carlos, Madrid
7. Hospital Gregorio Marañón, Madrid
8. Hospital Quirónsalud Barcelona, Barcelona
9. Hospital Universitari i Politècnic la Fe, València
10. Centro Médico Teknon, Barcelona

Així doncs, es pot veure com clarament existeixen dos centres neuràlgics a nivell hospitalari dins del terrritori, identificats amb les dues capitals més importants: Madrid i Barcelona.

Aquests hospitals, però, no disposen d'un bon sistema per a donar resposta a les necessitats d'allotjament dels nens hospitalitzats i les seves famílies així com la tenen altres països d'Europa i, sobretot, com s'ha estudiat en el cas d'Estats Units. Així com els hospitals més reconeguts dels Estats Units compten amb residències, apartaments i/o cases pròpies de l'entitat mèdica, la única solució a nivell de l'Estat espanyol l'aporten les diverses associacions i fundacions que col·laboren de manera altruista per donar acollida en les seves residències o pisos propis. És a dir, actualment no hi ha cap centre pediàtric que tingui un espai d'acollida per a nens exclusiu de l'hospital.

Els familiars són els encarregats de posar-se en contacte amb les associacions, normalment associades a la malaltia del nen; alguns exemples són la Associació Contra el Càncer; tot i que hi ha d'altres, com és el cas de les Cases Ronald McDonald, que acullen famílies amb tot tipus de malalties. A continuació s'expliquen les identitats més destacades.

Mapa a nivell estatal amb els hospitals pediàtrics de més renom

Mapa a nivell estatal amb els hospitals de més prestigi

Associació Espanyola Contra el Càncer

FUNDACIÓ PRIVADA

Des de l'any 1992 l'AECC ve impulsant la creació de residències i pisos d'acollida amb l'objectiu d'acollir al malalt de càncer que s'ha de desplaçar del seu lloc de residència per a rebre un tractament i als seus malalts.

Actualment compta amb un total de 33 pisos i una residència en tot el territori que acullen de forma gratuïta als adults i nens de manera mixta. De les ciutats amb els hospitals pediàtrics més importants del país només la ciutat de València ha comptat amb una residència exclusiva per a nens i familiars donat que l'any 2014 es va tancar per falta de fons econòmic. La única ciutat que ara per ara té una residència és Madrid que gaudeix d'un centre mixt; en el cas de Barcelona, l'associació no compta amb cap servei d'aquest estil disponible.

La residència de Madrid es va ignaugurar l'any 1995 i compta amb: 27 habitacions dobles amb un un bany privat per a cada habitació (una de les quals és adaptada). Aquestes es reparteixen en dues plantes: 11 destinades a nens a la primera planta i 16 per a adults a la segona planta. Les àrees comuns són: un menjador, una sala de televisió, una sala de jocs i una cuina.

L'atenció a residents, administracio i serveis de la residència es presta per professionals i voluntaris. Dins els serveis que ofereix hi ha:

- Transport als diferents hospitals de referència per a rebre el tractament
- Servei de bugaderia
- Atenció psicològica
- Activitats formatives a través del recolzament escolar i escola de pares
- Activitats d'animació i d'esbarjo per als pacients

Des de 1994, la residència compta amb un grup de voluntaris que diariament aten a les diverses necessitats d'aquesta, des de l'acompanyament als residents fins a la realització dels tallers.

Entre les activitats d'entreteniment que es duen a terme es destaquen les següents:

- Taller de Manualitats: en funciomanent des de l'any 2003
- Taller de guitarra: s'ha iniciat aquest any amb una gran acceptació
- Servei diari de Biblioteca i Videoteca
- Jocs amb els nens: billar, futbolín, jocs de taula, videoconsola, etc.

La finalitat de totes aquestes activitats és fer l'estança el més agradable possible, dins de la gravetat de les circumstàncies de cada resident, i proporcionar als nens i adults un ambient càlid i acollidor.

Cal destacar que és una residència construïda fa 24 anys i que es basa en les donacions que la gent aporta a l'associació, i que normalment són escasses. És per aquests motius pel que les condicions d'acondicionament i l'aspecte de la residència és d'un caràcter tradicional i d'una aparença antiga tant exteriorment com a l'interior (mobiliari, instal·lacions, etc.).

Residència de la AECC a Madrid; façana exterior i menjador – d'esquerra a dreta

Residència de la AECC a Madrid; sales comunes

Residència de la AECC a Madrid; habitacions dobles infantils i habitacions dobles per a adults - d'esquerra a dreta

Sales d'estar de dos pisos d'acollida diferents de la Fundació Josep Carreras

Fundació Josep Carreras

FUNDACIÓ D'INVESTIGACIÓ CONTRA LA LEUCÈMIA

Sovint, el pacient que ha de sometre's a un transplantement de mèdul·la òssia o sang del cordó umbilical, roman llargues temporades a l'hospital, en molts casos lluny de la seva llar. En aquests casos és molt important que pugui comptar amb l'ajuda i companyia dels familiars.

La Fundació disposa de 6 pisos d'acollida adequats a les necessitats dels pacients tant per a adults com per a nens i els seus familiars. Aquests pisos es troben exclusivament a la ciutat de Barcelona, propers als principals centres de la ciutat que realitzen transplantaments: l'Hospital Clínic; l'Hospital de Sant Pau; l'Hospital Vall d'Hebron; l'Hospital de Bellvitge, i l'Hospital Trias i Pujol, aquest últim a Badalona.

Des de l'any 2012, l'entitat també disposa d'un servei d'allotjament gràcies a un conveni de col·laboració juntament amb l'Hospital infantil Sant Joan de Déu i NH Hotels. Com a part de la línia d'acció social de la companyia, la cadena hotelera facilita una habitació a l'hotel NH Porta de Barcelona, en règim d'allotjament i esmorzar, per a pacients de Sant Joan de Déu i als seus familiats que han de desplaçar-se lluny del seu domicili per rebre tractament.

Des de l'any 1994, s'han beneficiat d'aquest servei més de 280 famílies procedents de diferents punts d'Espanya (Mallorca, Burgos, Vigo, Albacete, Saragossa, Pontevedra, Girona, Lleó, Santa Cruz de Tenerife, Lleida, Málaga, Tarragona, Las Palmas de Gran Canaria, Pamplona, Jaén, Murcia, Cádis, Badajoz, Castelló i Terol), Andorra, Perú, Romania, Marroc, Argentina, Paraguai, Mèxic i Rússia.

La Fundació Josep Carreras posa a la disposició del Programa de Transplantaments Domiciliaris de l'Hospital Clínic de Barcelona un pis d'acollida molt pròxim al centre mèdic. El projecte de l'Hospital Clínic és únic en el nostre país i funciona des de l'any 2003. Amb aquest sistema, els pacients que resideixen a la ciutat poden tornar a casa l'endemà del transplantament rebent una o dues vegades al dia visites de control d'infermeria. Fins ara, els pacients que vivien a més d'una hora en cotxe en hora punta de l'Hospital Clínic quedaven exclosos d'aquest servei. Els pacients que no podien accedir a aquest tipus de transplantament per viure massa lluny del centre hospitalari, poden accedir a aquest programa gràcies al pis que proporciona la Fundació.

Els pacients poden estar en un espai més íntim, amb la presència contínua d'un familiar i amb tots els elements propis d'una llar. A més, per qualsevol urgència, el pacient es beneficia de la curta distància entre el pis de la Fundació i l'hospital, a més de l'atenció contínua d'un equip d'infermeria.

L'iniciativa d'aquesta fundació es basa en ajudar a pacients tant nens com adults, de manera que no és un servei exclusiu per a infants malalts.

També s'ha de tenir en compte que 6 pisos d'acollida és un número molt reduit en comparació a les xifres de malalts de leucèmia que hi ha arreu del país i veient que no tan sols s'acullen a malalts nacionals sino que també tenen cabuda malalts de caire internacional.

Casa Ronald McDonald Barcelona; façana exterior i menjador - d'esquerra a dreta

Casa Ronald McDonald Barcelona; zona de jocs i habitacions - d'esquerra a dreta

Casa Ronald McDonald València; façana exterior i sala de jocs - d'esquerra a dreta

Casa Ronald McDonald Madrid; façana exterior i sala de lectura - d'esquerra a dreta

Cases Ronald McDonald

BARCELONA, MADRID I VALÈNCIA

Tenint en compte que la fundació Ronald McDonald Houses és una fundació a nivell internacional, és raonable pensar que també col·labora en alguna ciutat espanyola. L'associació té casa a Barcelona, Madrid, Màlaga i València. A continuació es detallen les casesde les ciutats amb els centres pedàtrics de més reconeixement de l'estat.

La casa Ronald McDonald de **Barcelona** és la primera casa que va obrir les portes a Espanya, inaugurada l'any 2002. L'edifici, ubicat en una zona privilegiada de Barcelona i molt propera i ben comunicada a tots els hospitals de referència, va ser cedit per l'Ajuntament de Barcelona i la seva dimensió és de 1.535m².

La casa disposa de **15 habitacions individuals** a la primera planta amb una capacitat màxima d'entre 4 i 6 persones consten amb:

- Bany privat
- Un petit espai d'estança i terrassa
-

A la planta baixa s'hi ubiquen els serveis generals de la casa:

- Cuina totalment equipada (armaris, 4 taulells de cuina, 4 forns, 4 microones, 15 neveres i 4 rentaplats) amb capacitat per a 4 famílies simultàniament.
- Menjador
- Dos sales d'estar independents amb televisió
- Zona d'ordinadors
- Sala de jocs infantils
- Zona de recepció, administració, magatzems, banys adaptats per a persones discapacitades i un vestíbul amb ascensor.

A l'exterior hi ha un aparcament i zona de jocs per a nens amb superficie enjardinada.

Tant el disseny de la Casa Ronald McDonald, com els materials, formes i colors que s'han escollit per a la mateixa, li confereixen un ambient agradable, càlid i familiar.

Tota la casa està adaptada per a persones amb discapacitat.

Des de que es va obrir les seves portes la Casa ha allotjat a 684 famílies diferents que han produit més de 3.200 entrades, ja que moltes famílies tornen a la Casa vàries vegades a l'any.

La casa Ronald McDonald de **Madrid** és la quarta casa que la Fundació Infantil ha construït a Espanya. Está ubicada en el propi recinte de l'Hospital Infantil Universitari Niño Jresús, davant del Parc del Retiro al centre de la ciutat.

La casa a Madrid està dividida en tres plantes amb una superfície construïda de 3000m² amb **23 habitacions.**

En la planta baixa s'hi ubiquen els serveis generals de la casa:

- Sis cuines (totalment equipades amb electrodomèstics i utensilis...); una nevera per a cada familia.
- Dos sales d'estar independents.
- Menjador.
- Sala de jocs infantils
- Àrees de manualitats
- Biblioteca que presenta deu ordinadors i impressora
- Zones d'estudi per als nens
- Zona de recepció i administració
- Una sala d'estimulació sensorial per als nens
- Magatzems, banys adaptats per a persones amb discapacitat i vestíbul amb ascensor.

A les plantes primera i segona es troben les **27 habitacions** per a les families, sent tres d'elles per a persones amb movilitat reduïda.

Les habitacions amb capacitat des de 2 fins a 5 persones. compten amb:

- Bany propi
- Un petit espai d'estança

Vuit d'elles, quate en cada planta, compten amb terrasssa exterior. Disposen d'aire acondicionat i calefacció per terra radiant, televisió i telèfon intern.

A la primera planta hi ha un gimnàs a la disposició des pares, per a que puguin descarregar la tensió i varies sales d'estar.

Al semi sòtan existeixen:

- Dos aparcaments amb 19 places
- Bugaderia
- Sala de planxa i magatzems.

A l'exterior també s'hi troben 6 plaçes d'aparcament.

A l'igual que en el cas de Barcelona, tots els materials, formes i colors aporten un ambient totalment acollidor a l'hora que tota la Casa està adaptada per a persones amb discapacitat.

La casa Ronald McDonald de **València** es va ignaugurar al febrer de 2013 i és la tercera Casa construïda per la fundació a Espanya.

De la mateixa manera que la Casa a Madrid aquesta es troba ubicada en el propi recinte hospitalari de l'Hospital Universitari i Politècnic La Fe, en una parcel·la de 1.100 metres quadrats cedida per la Generalitat Valenciana. La Casa està dividida en tes plantes amb una superfície de 1.588 metres quadrats.

A la planta baixa s'hi ubiquen els serveis generals de la casa; els mateixos que els de la Casa a Madrid.

A la primera i segona planta s'hi troben **16 habitacions** per a les families, sent dos d'elles per a persones amb discapacitat. Les habitacions compten amb:

- Bany propi
- Trrassa a l'exterior
- Un petit espai d'estança

Tenen capacitat per a un màxim de 3,4 i inclús 6 persones.

A l'exterior s'hi troba la zona d'aparcament, zona de convivència a l'aire lliure i zona de jocs per a nens amb superfície enjardinada on també s'hi troba un hort propi.

En conclusió, les cases de la fundació a Espanya presenten unes prestacions limitades a un màxim de 27 habitacions, com és el cas de la casa de Madrid.

Les que tenen unes instal·lacions més noves són les de Madrid i Màlaga, donat que són les més recents; en el cas de la casa de Barcelona les instal·lacions són més antigues en comparació a les més recents.

Cal destacar que a totes les cases de la fundació hi ha cuines comunes, deixant de banda l'opció de tenir una cuina pròpia dins l'allotjament. S'entèn la casa Ronald McDonald més aviat com un centre d'acollida comú que no pas un lloc on, a part dels espais comuns, es pot tenir un lloc privat que no és tan sols una habitació amb un llit i un bany.

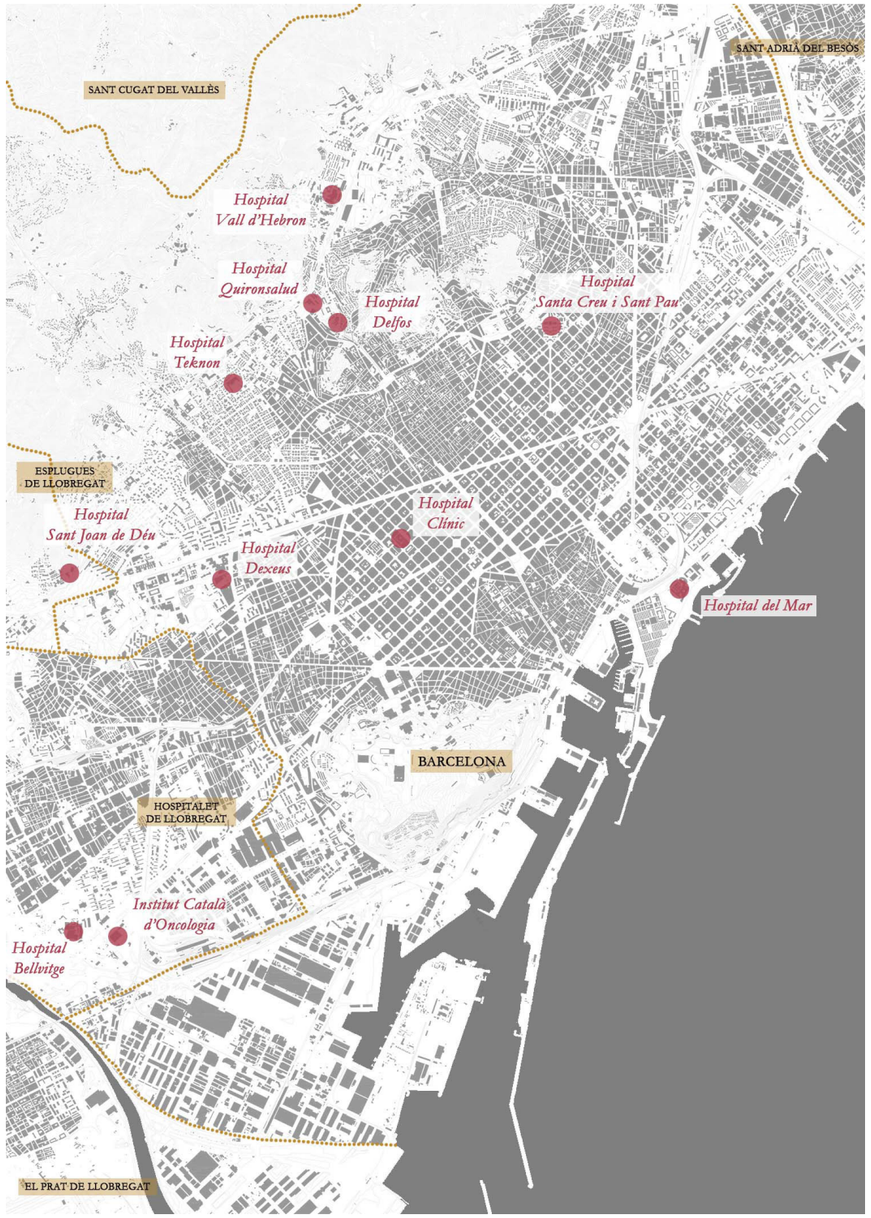
EXCTRACTE

A partir de l'estudi dels diferents casos arreu del món es pot concloure que el sistema als hospitals més importants dels Estats Units presenta uns serveis molt interessants i la majoria tenen un programa funcional de l'edifici molt complet amb totes les prestacions necessàries altrament de programes i espais d'assistència a través d'activitats i atenció per a les famílies. A Europa també existeixen cases particulars d'un hospital, tot i que no és la solució freqüent; sempre són cases associades d'alguna fundació que les opera.

La circumstància a Espanya passa per la mateixa via que a la resta d'Europa afegint que no es troba cap cas de casa exclusiva en algun dels centres pediàtrics més destacats de l'estat a excepció de les cases de la Fundació Ronald McDonald a València i Madrid que es troben dins el recinte hospitalari - tot i que no les gestiona l'administració pública.

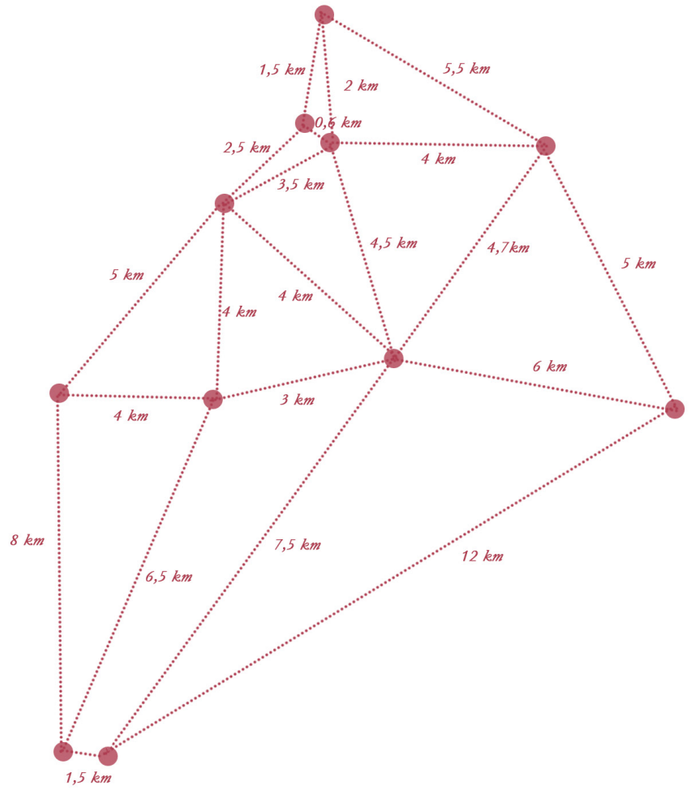
A continuació s'elabora un anàlisi per a poder fixar un lloc estratègic on ubicar el projecte.

Ubicació dels hospitals de referència de l'Àrea Metropolitana de Barcelona



Escala 1:50.000

Xarxa de distàncies entre els hospitals



Barcelona

CENTRE DE REFERÈNCIA MÈDIC

A través de la investigació realitzada s'ha pogut comprovar que Espanya no disposa d'una estructura suficient i de bona qualitat per donar resposta a les necessitats dels nens malalts i les seves famílies, com sí la tenen altres països d'Europa i, sobretot, d'Estats Units.

Els hospitals de Barcelona s'han convertit en els últims anys en centres de referència en assistència pediàtrica per a Catalunya; cada any més de 4000 nens de fora de Barcelona - 1000 de fora de Catalunya - es desplacen a Barcelona per rebre un tractament mèdic d'alta complexitat. És per aquest motiu pel qual s'ha pensat a centrar la idea del projecte de l'espai d'acollida a la ciutat comtal.

Per altra banda, Barcelona s'ha constituït com un dels nuclis més importants d'investigació biomèdica del sud d'Europa i es troba en els primers llocs respecte a institucions sanitàries amb producció científica de l'Estat Espanyol. Aquesta situació en un futur molt proper potenciarà, encara més, l'aparició d'un nou coneixement en l'àmbit de les ciències de la salut i, potencialment, augmentarà la situació de referència dels hospitals catalans.

Tal com s'ha analitzat anteriorment, la situació actual barcelonina davant la problemàtica passa únicament per la solució d'associacions i fundacions amb iniciatives pròpies que posen a disposició de les famílies desplaçades un lloc d'allotjament en una residència o un pis.

Els recursos que actualment presenta la ciutat tenen unes característiques de programa funcional i d'organització pràcticament idèntiques a les descrites de la resta de l'estat. Aquests recursos són: la *Casa Ronald McDonald*: residència amb capacitat per a 15 famílies; la *Fundació Enriqueta Vilavecchia*: 8 pisos; la *Fundació Privada Jubert Figueras*: 5 pisos; la *Fundació Internacional Josep Carreras*: 6 pisos; la *Fundació Hospitalitat*: 4 pisos i finalment l'*Associació de Suport als Afectats de Cardiopaties Congènites*: 1 pis. Un **total de 16 pisos** repartits per tota la ciutat **i una casa d'acollida** amb capacitat només per a 15 famílies.

Tot i existir aquestes iniciatives de les entitats privades, les ofertes d'allotjament són insuficients per a cobrir la demanda; de manera que es pot afirmar que Barcelona no presenta una estructura de suport per a aquestes famílies.

És en aquest context on pren força la idea de projecte de crear un espai que permeti oferir allotjament a les famílies de fora de Barcelona mentre el seu fill estigui ingressat a l'hospital i a aquelles famílies amb nens malalts que no han d'estar ingressats, però que han de romandre a la ciutat per a rebre un tractament ambulatori. L'objectiu és que aquestes famílies no tinguin la sensació d'estar en un hospital i puguin compartir les seves experiències amb altres nens i famílies.

No tan sols es tracta d'un projecte pel que fa a crear un nou equipament; es tracta d'un projecte de ciutat, d'una proposta que va més enllà de ser un projecte residencial o bé hospitalari.

Per a veure quin és l'estat hospitalari de la ciutat i trobar el lloc més adient per emplaçar el projecte s'estudia quina és la ubicació dels hospitals més destacats de tota l'àrea metropolitana així com les distàncies que hi ha entre ells. La idea és veure si hi ha algun nucli hospitalari o més aviat es troben tots repartits pel territori.

Dins els hospitals amb més renom de la ciutat es troben l'**Hospital Vall d'Hebron** que constitueix el complex hospitalari més gran de Catalunya. Pertany a l'Institut Català de la Salut i participa en múltiples projectes de recerca. Engloba totes les especialitats mèdiques i quirúrgiques.

L'**Hospital QuironSalud**, centre privat molt famós situat a Barcelona i traslladat fa pocs anys amb unes instal·lacions modernes i àmplies.

Centre Mèdic Delfos, hospital de referència al nord de la ciutat.

Centre Mèdic Teknon, un hospital privat que abasta múltiples especialitats i és un dels hospitals capdavanters en el sector sanitari espanyol gràcies a l'última tecnologia i al quadre mèdic. Les instal·lacions són còmodes i és freqüentat per nombrosos pacients del món de l'esport, la cultura, la política i diverses personalitats del país i fins i tot de l'estranger.

L'**Hospital Santa Creu i Sant Pau** és un dels grans hospitals de la ciutat de Barcelona. Es tracta d'un altre dels 5 hospitals de tercer nivell, habilitats per atendre a pacients amb patologies o que requereixin cirurgies d'alta complexitat. És la institució hospitalària més antiga d'Espanya, ja que tenen més de sis segles d'existència.

L'**Hospital Sant Joan de Déu** centre mèdic especialitzat en nens - el més destacat de Catalunya en aquesta especialitat - situat en el límit entre Barcelona i Esplugues de Llobregat.

L'**Hospital Dexeus** és una de les clíniques més grans especialitzades en la salut de la dona. Les seves especialitats són Obstetrícia, Ginecologia i Medicina de la Reproducció. Al centre treballen els millors metges de Barcelona especialitzats en Ginecologia i les seves instal·lacions són modernes i van ser inaugurades l'any 2007.

L'**Hospital Clínic** és una referència en múltiples especialitats, però una de les quals destaca és l'el relatiu a l'aparell digestiu. Fundat l'any 1906, es tracta d'un hospital universitari i pertany a la xarxa d'hospitals públics de Catalunya.

L'**Hospital del Mar,** gran centre hospitalari que atén patologies de complexitat mitjana i alta.

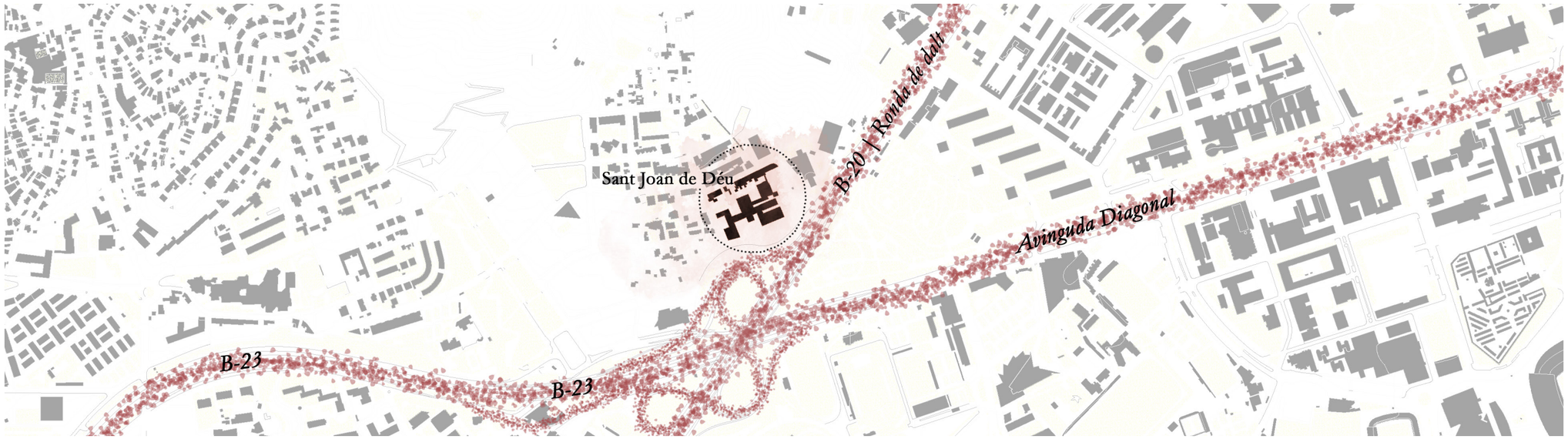
L'**Institut Català d'Oncologia - ICO** a Hospitalet de Llobregat, referent de recerca i tractament de les malalties oncològiques a Espanya.

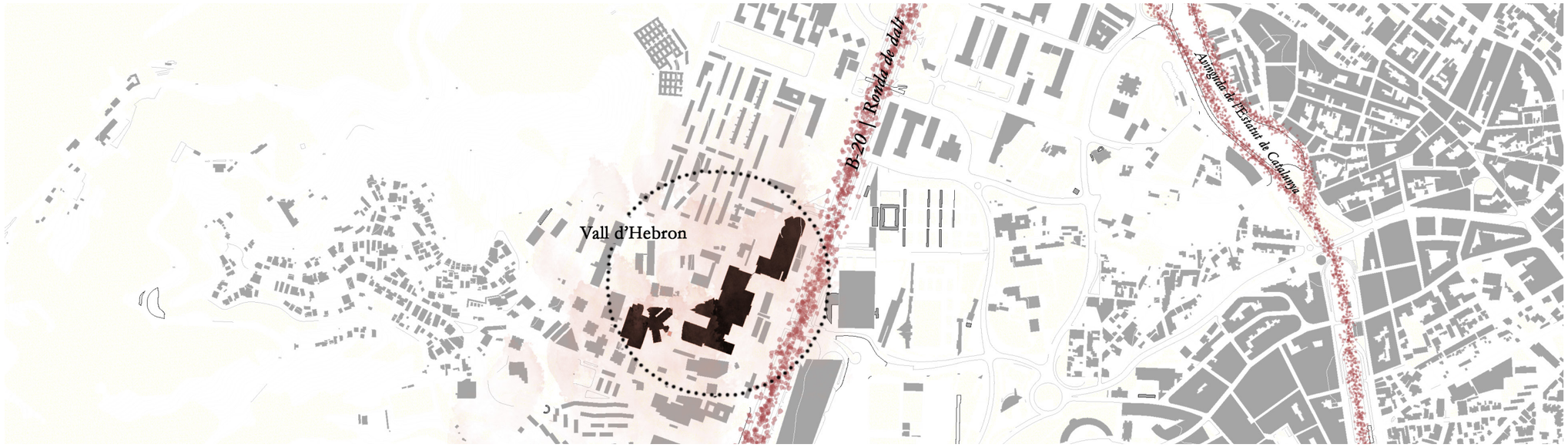
I per finalitzar amb el llistat l'**Hospital Universitari Bellvitge** a l'Hospitalet de Llobregat, un centre hospitalari que pertany a l'Institut Català de la Salut. Es va inaugurar l'any 1972 i està situat al barri de Bellvitge, en la població de l'Hospitalet de Llobregat, al costat de Barcelona. Es tracta d'un dels 5 únics hospitals a Catalunya de tercer nivell habilitats per atendre el màxim nivell de complexitat, és a dir, pacients que requereixen la màxima tecnologia per a les seves dolències com a trasplantaments, cirurgies toràciques o cardíaques o neurocirugies. A més de tot això, destaca en les seves intervencions relacionades amb la traumatologia i l'ortopèdia.

Amb l'anàlisi es pot veure que la capital no té un centre mèdic en concret, sinó que pel contrari totes aquestes institucions mèdiques es troben distribuïdes al llarg de la ciutat.

Tot i estar ben repartides, s'observa que la concentració més gran es troba a la part nord-oest de la ciutat, deixant així l'Hospital del Mar al sud-est com a l'hospital més aïllat. Al ser punts ben repartits les distàncies entre ells no són exagerades considerant que la distància més gran que hi ha és entre l'Hospital del Mar i els centres de l'Hospitalet de Llobregat (Bellvitge i ICO).

Xarxa primària de mobilitat respecte els principals hospitals pediàtrics de Barcelona. A dalt Sant Joan de Déu; a sota Vall d'Hebron.





Escala 1:10.000

Ubicació dels hospitals pediàtrics de referència i la casa RMD de l'Àrea Metropolitana de Barcelona

Escala 1:50.000

Dos hospitals

SANT JOAN DE DÉU I VALL D'HEBRON

Al no trobar un punt estratègic mèdic dins la ciutat es considera l'opció de prendre com a referent els hospitals pediàtrics més destacats de la ciutat i en l'àmbit estatal: l'Hospital Vall d'Hebron i l'Hospital Sant Joan de Déu.

Aquests dos hospitals estan situats dins la zona nord-oest; l'àrea on hi ha més hospitals i clíniques de Barcelona; tot i no poder considerar-se un centre com a tal. Aquest fet és favorable donat que l'emplaçament del projecte ha de ser proper al nombre més gran d'hospitals possibles. Així doncs, s'analitzen els diferents entorns dels dos hospitals per poder obtenir el lloc més adient per ubicar l'allotjament per a nens i familiars.

Analitzant l'àmbit territorial es veu que la casa Ronald McDondal amb 15 habitacions de Barcelona es situa en un entorn més proper a l'Hospital Vall d'Herbon que no pas al de Sant Joan de Déu, pel que tot i ser insuficients habitacions seria preferible destinar el projecte en un entorn més proper a Sant Joan de Déu, ja que el primer es pot abastir de la casa de la Fundació.

Analitzant la mobilitat principal, els dos centres es localitzen en llocs ben comunicats per les vies principals. En els dos casos són adjacents a la via B-20, coneguda com a Ronda de Dalt, tot i que l'Hospital Sant Joan de Déu és pròxim a un nus viari entre la Ronda de Dalt i el final de l'Avingunda Diagonal - principal via d'unió amb el centre de la ciutat - i començament de la B-23. Aquest fet també és més favorable per a l'Hospital Sant Joan de Déu, perque presenta una facilitat més gran de connexió ràpida fins al centre de la ciutat i cap a l'exterior d'aquesta.

Respecte als espais buits i espais verds, en els dos casos els hospitals es troben envoltats per una xarxa de verds tant de parcs com d'espais naturals així com la Serra de Collserola, més propera a l'Hospital Sant Joan de Déu que no pas al Vall d'Herbon.

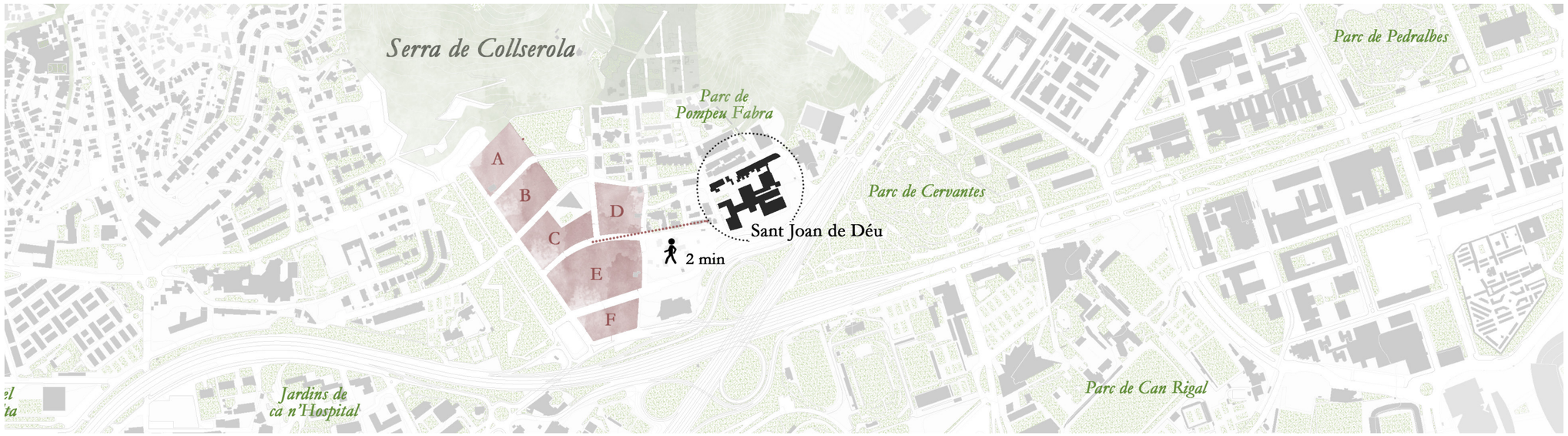
Tot i ser important els espais verds que envolten els centres és de més interès les parcel·les que hi ha sense construir pròximes als hospitals. La idea és trobar una parcel·la el més proper possible als hospitals per a que els ocupants puguin anar caminant des del centre d'allotjament fins als mateixos centres mèdics.

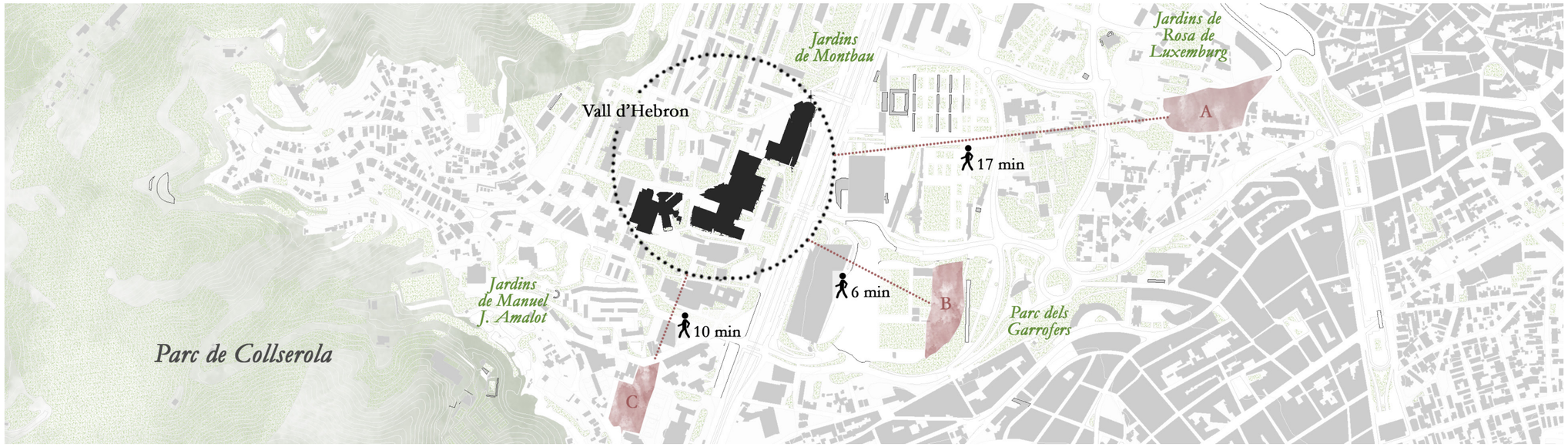
Per al cas de l'Hospital Sant Joan de Déu es troben un seguit de parcel·les buides sense construir a tan sols 2 minuts caminant. Aquestes parcel·les tenen unes dimensions òptimes per albergar el projecte. A més, es troben envoltades a banda i banda per espais verds, parcs i passatges que condueixen al nord on hi ha l'espai natural de la Serra de Collserola. En el segon cas, les parcel·les buides més properes a l'Hospital Vall d'Hebron es troben a 6, 10 i 17 minuts a peu de l'hospital i en dos dels casos s'ha de creuar la principal artèria de la ciutat (la Ronda de Dalt).

Finalment, analitzant l'entorn construït en el qual es troben els hospitals i totes aquestes parcel·les es denoten 3 tipologies diferents d'edificis: zones residencials, zones d'edificis plurifamiliars - la ciutat en si - i equipaments. En amdós casos els hospitals es troben envoltats al seu est per equipaments i a l'oest per zones residencials, la diferència és que en el cas del Vall d'Hebron el teixit urbà amb edificis plurifamiliars és més proper. Sobre les parcel·les buides comentades anteriorment, les més properes a Sant Joan de Déu se situen en una zona residencial mentre que les del Vall d'Herbon es troben envoltades d'edificis plurifamiliars i en barris d'un caràcter més descuidat que no pas en les parcel·les de Sant Joan de Déu.

Després d'aquests anàlisis i tenint en compte que és l'hospital pediàtric més destacat de Catalunya es considera més interessant proposar el projecte en una zona propera a l'Hospital Sant Joan de Déu.

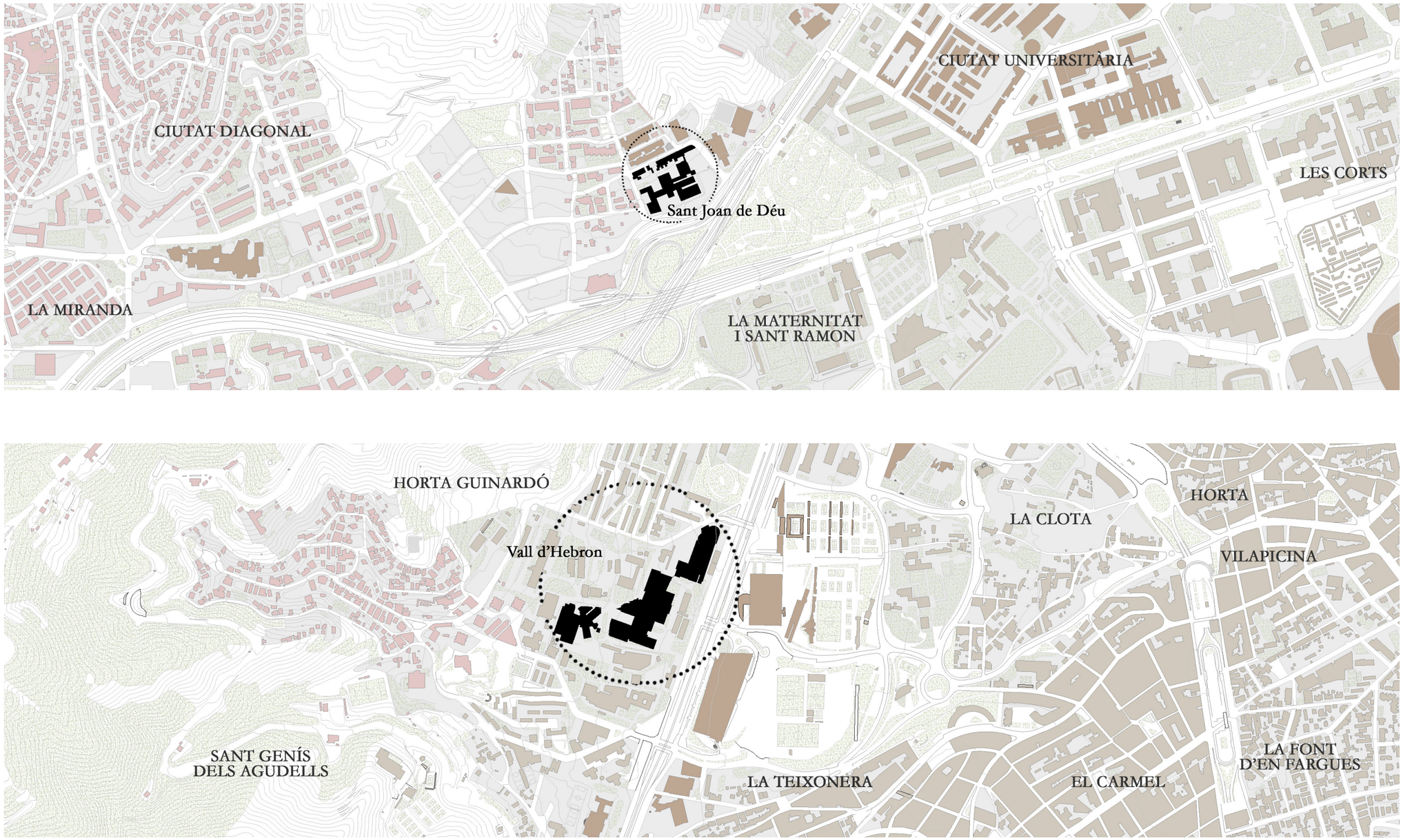
Xarxa d'epais verds i parcel·les buides respecte els principals hospitals pediàtrics de Barcelona. A dalt Sant Joan de Déu; a sota Vall d'Hebron.





Escala 1:10.000

Zonificació del teixit urbà i barris de la ciutat respecte els principals hospitals pediàtrics de Barcelona. A dalt Sant Joan de Déu; a sota Vall d'Hebron.



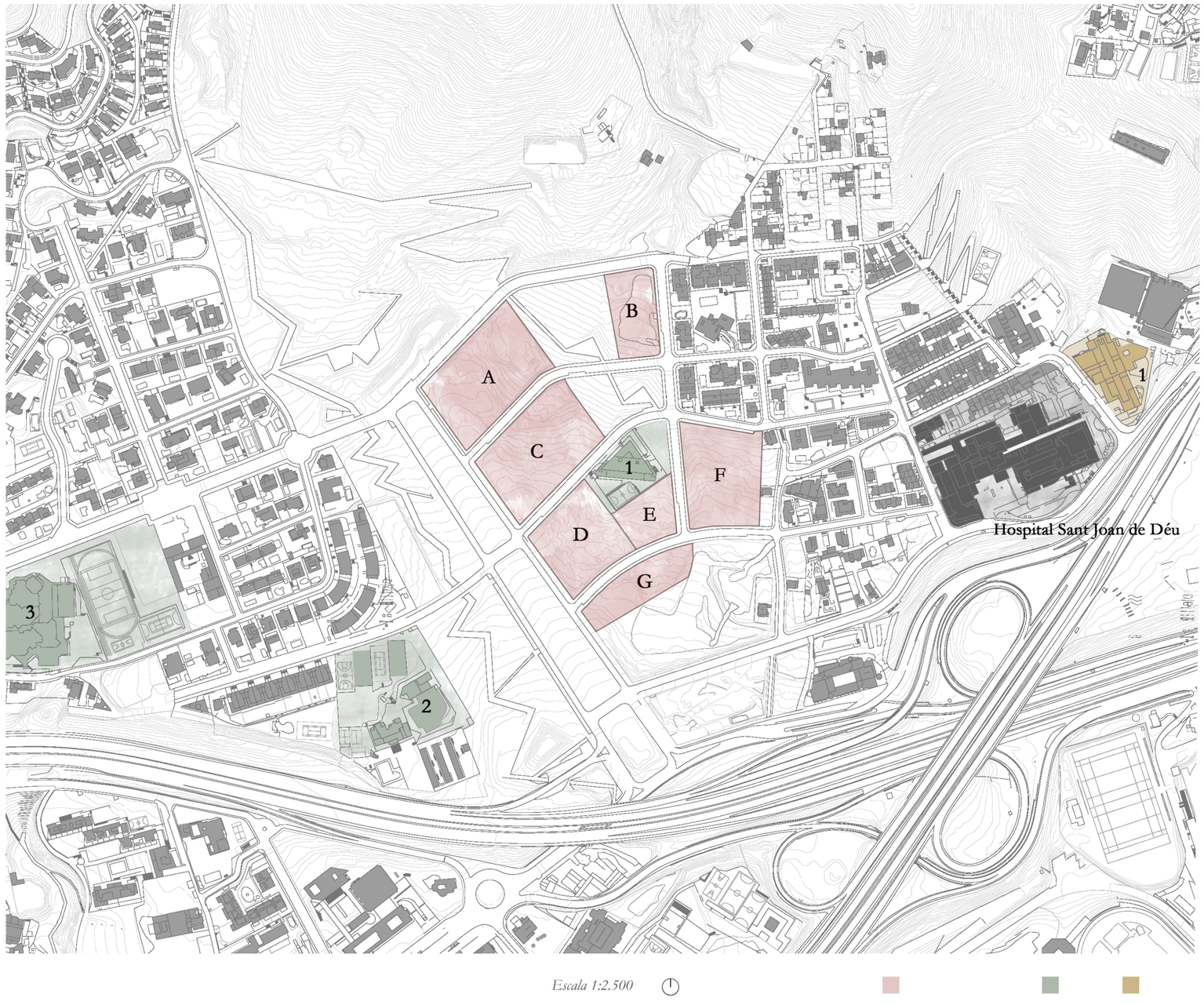
Escala 1:10.000

Zones residencials, principalment edificis unifamiliars *Equipaments* *Principalment edificis plurifamiliars*

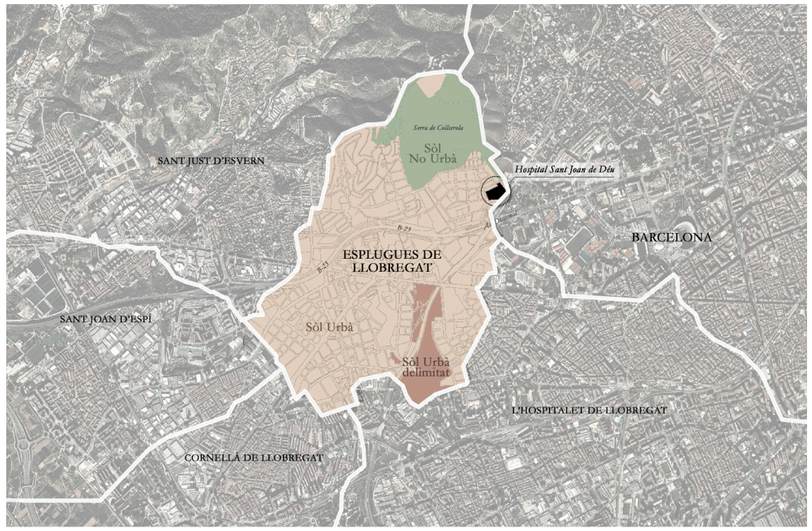
ÀMBIT

Considerant les parcel·les properes a l'Hospital de referència pediàtrica Sant Joan de Déu, com les més interessants per a establir el projecte es realitza un etudi concret sobre aquest àmbit.

El que es pretèn és entendre quines són les qualitats ubranes del lloc a una escala més propera i establir una parcel·la definitiva on emplaçar l'allotjament.



Escala 1:2.500



Escala territorial

Delimitació del Barri de Finestrelles dins el terme municipal

Escala territorial

Finestrelles

CONNECTOR DE LA MUNTANYA I LA CIUTAT

Delimitat per l'autopista B-23, pels termes municipals de Barcelona i pel barri de Ciutat Diagonal del terme municipal d'Esplugues de Llobregat, el barri de Finestrelles constitueix un punt de connexió entre diferents espais.

El barri és principalment residencial, amb habitatges, majoritàriament plantes baixes o cases de poques plantes que defineixen els seus carrers. Aquí es troben alguns equipaments privats, com el **col·legi Isabel de Villena** (1), el **Highlands School Barcelona** (2) i el **Col·legi Alemany de Barcelona** (3). Tots tres de caràcter privat ofereixen estudis d'educació primària, secundària i batxillerat.

També s'hi troba un dels elements de referència inqüestionable i totalment imprescindible pel projecte, l'Hospital Infantil de Sant Joan de Déu, juntament amb el seu Edifici Docent, seu de l'Escola Universitària d'Infermeria i la **Biblioteca** (1).

El barri és d'especial interès per les parcel·les sense construir que hi ha, en les quals es pretén ubicar el projecte. Totes tenen caràcter de **Sòl Urbà**, tal com indica el POUM del terme municipal d'Esplugues.

Respecte a les característiques de cada parcel·la, segons la normativa urbanística en només 4 s'hi pot ubicar el projecte, donat que les restants estan subjectes ser a parcs i jardins o bé cases unifamiliars. Aquestes possibles parcel·les són la A, B, C i D.

Analitzant el barri en profunditat s'observa com un dels elements més notoris és la topografia. El terreny augmenta de cota en sentit sud a nord marcant el pendent de la muntanya de Collserola; totes les parcel·les tenen un pendent molt marcat.

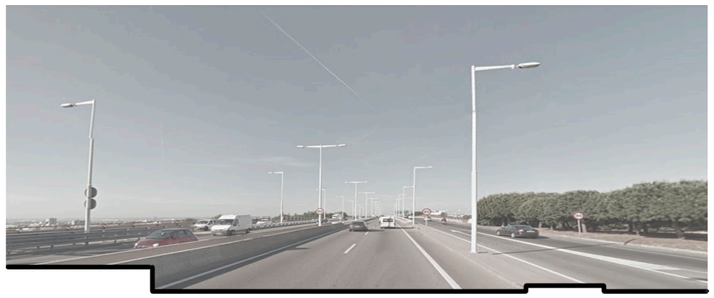
És interessant el sistema d'espais verds que es crea en tota aquesta àrea, donat que tots els carrers són arbrats i es creen diferents recorreguts i places verdes que connecten la part sud on hi ha la ciutat amb la part nord on hi ha la muntanya. Es pot considerar el lloc com un connector cap al verd urbà.

Pel que fa a les comunicacions totes les vies secundàries que envolten les parcel·les tenen una vorera de dimensions idònies. Totes són tant de vianants com de vies rodades per a la circulació dels cotxes. L'Avinguda de Jacint Esteva Fontanet és la que connecta la ciutat amb el barri i es considera com una rambla on hi ha verd al centre, vies rodades a banda i banda i circulació per als vianants a cada costat d'aquestes.

Al situar-se en un turó, les vistes de tota la ciutat de Barcelona des de tots els punts de les parcel·les són privilegiades. L'orientació és sud, pel que encara millora les qualitats d'aquest terreny.

Parcel·les sense edificar		
Parcel·la	Superfície (m^2)	Qualificació urbanísitca
A	10.213	Subjecta a ordenació volumetria específica
B	5.048	Equipaments comunitaris i dotacions de nova creació de caràcter local
C	10.203	Subjecta a ordenació volumetria específica
D	6.961	Subjecta a ordenació volumetria específica
E	4.519	Parcs i jardins de nova creació de caràcter local
F	7.940	Cases unifamiliars en filera
G	4.200	Parcs i jardins de nova creació de caràcter local

Secció per la Ronda de Dalt B-20 | Artèria principal de la ciutat



Secció per l'avinguda principal de Finestrelles

Secció per un dels carrers secudàris

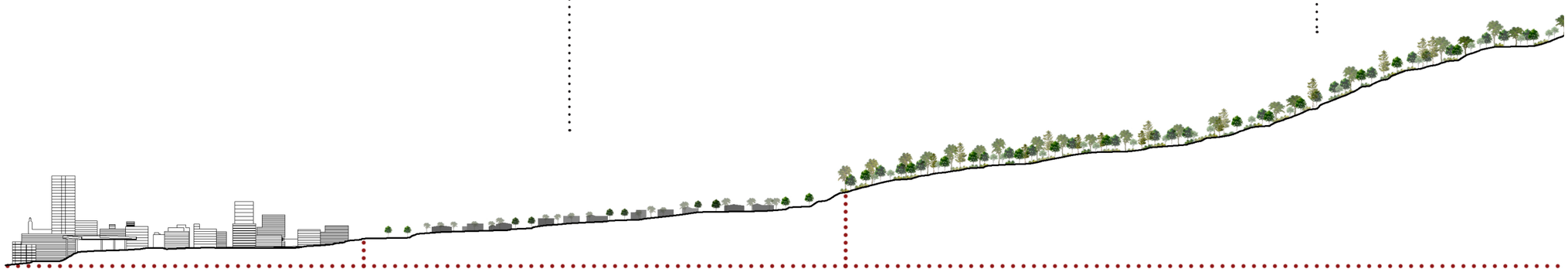
Mobilitat i vials en l'entorn de les parcel·les sense constuir

Artèria principal de la ciutat flux intens

Escala 1:2.500

Vista aèria de les parcel·les

Vista de la ciutat des del parc de Collserola



Ciutat

Parcel·les

Serra de Collserola

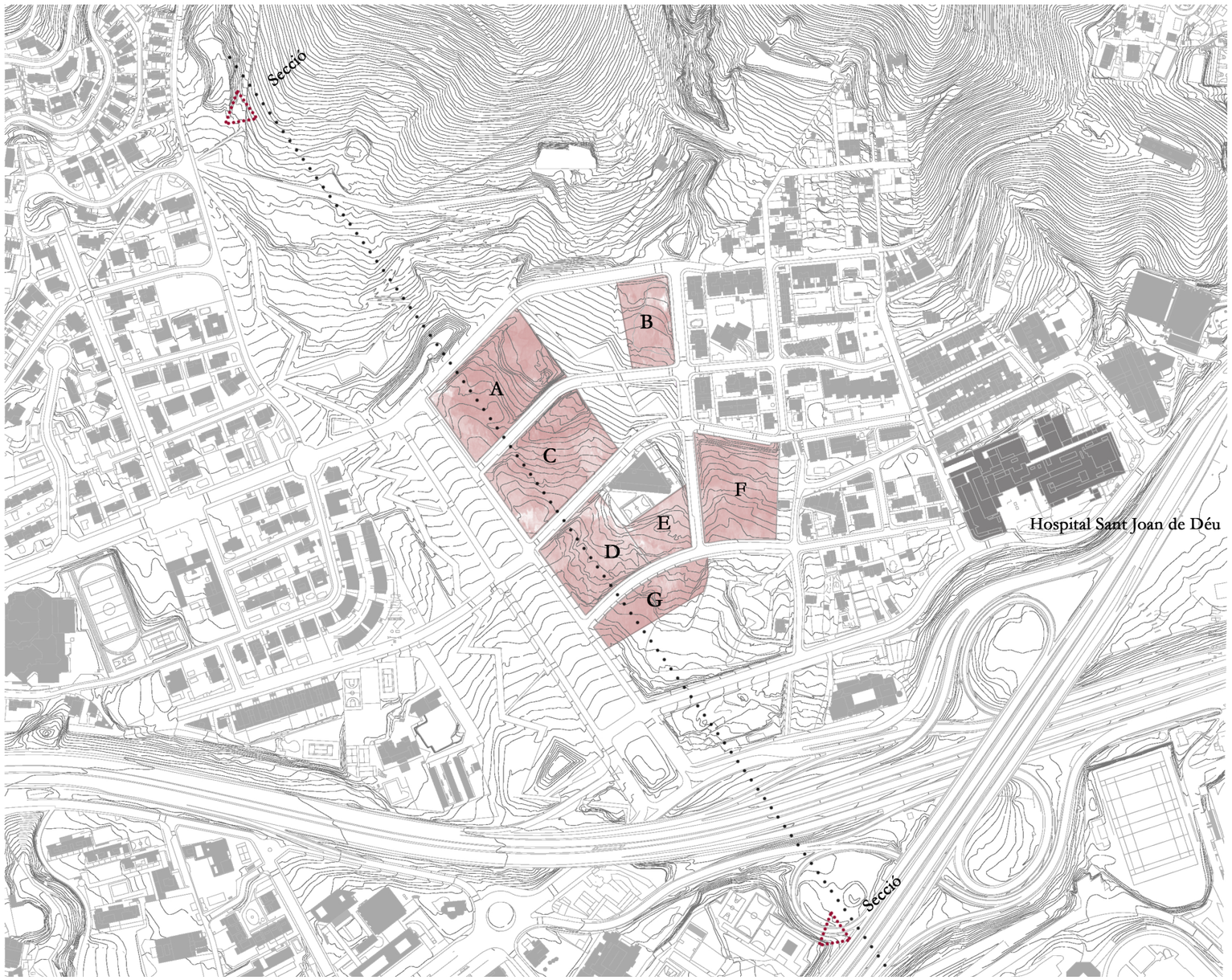
Escala 1:2.500

Vistes de la ciutat

Vista de la zona residencial

Recorregut espais verds de la cota més baixa fins a la Serra

Topografia en l'entorn de les parcel·les sense construir



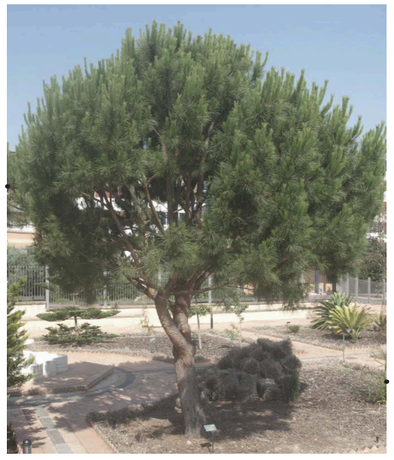
Escala 1:2.500

Lladoners; Celtis australis.
Vegetació frondosa

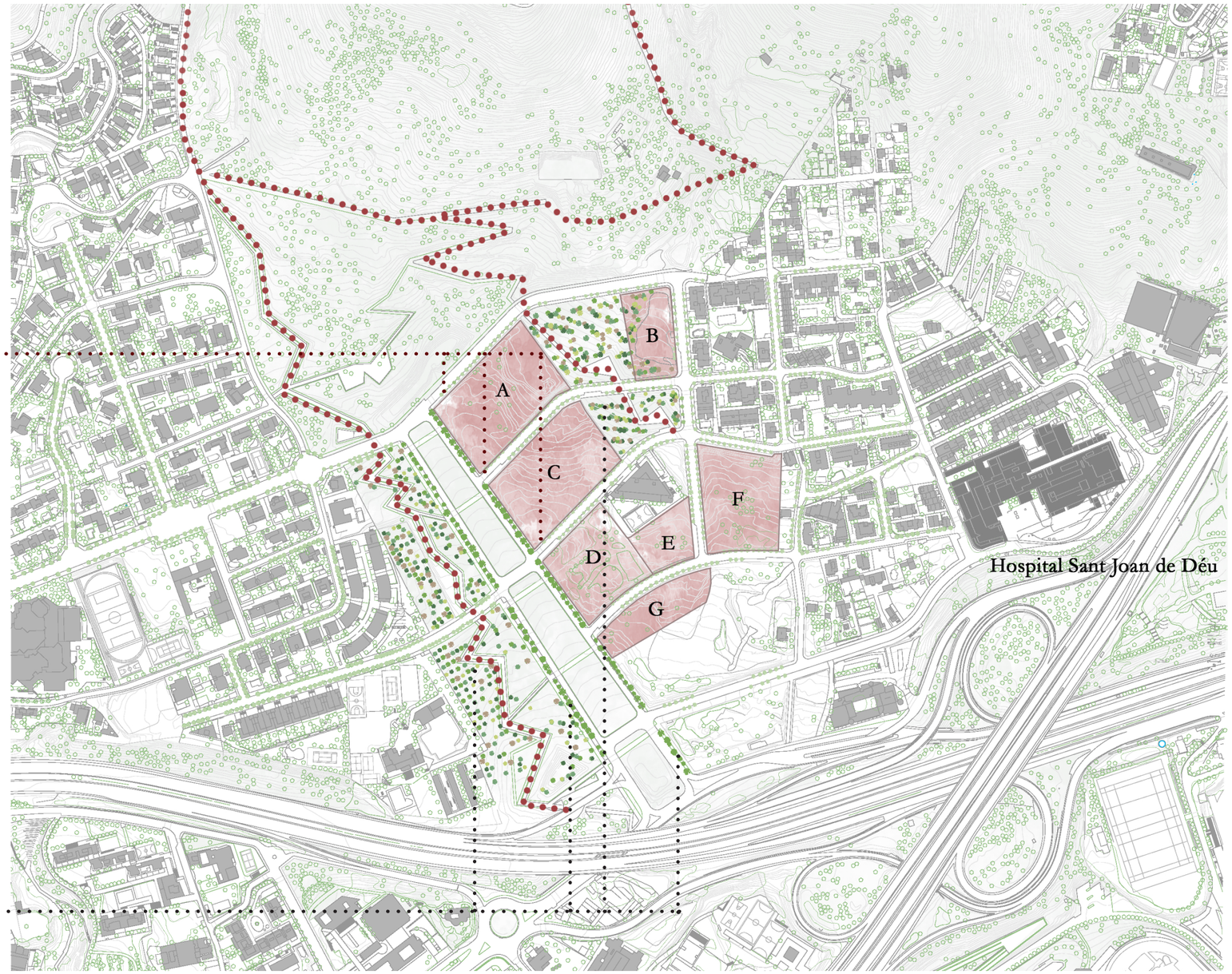
Es troben plantats a totes les voreres que formen la xarxa sevundària del barri disposats cada uns 7 - 10 metres.

Pins pinyoners; Pinus pinea.
Vegetació coníifera.

Es situen principalment a les voreres de l'Avinguda principal i als parcs que formen el recorregut cap a la muntanya de Collserola separats entre ells per una distància similar o igual a la dels lladoners.

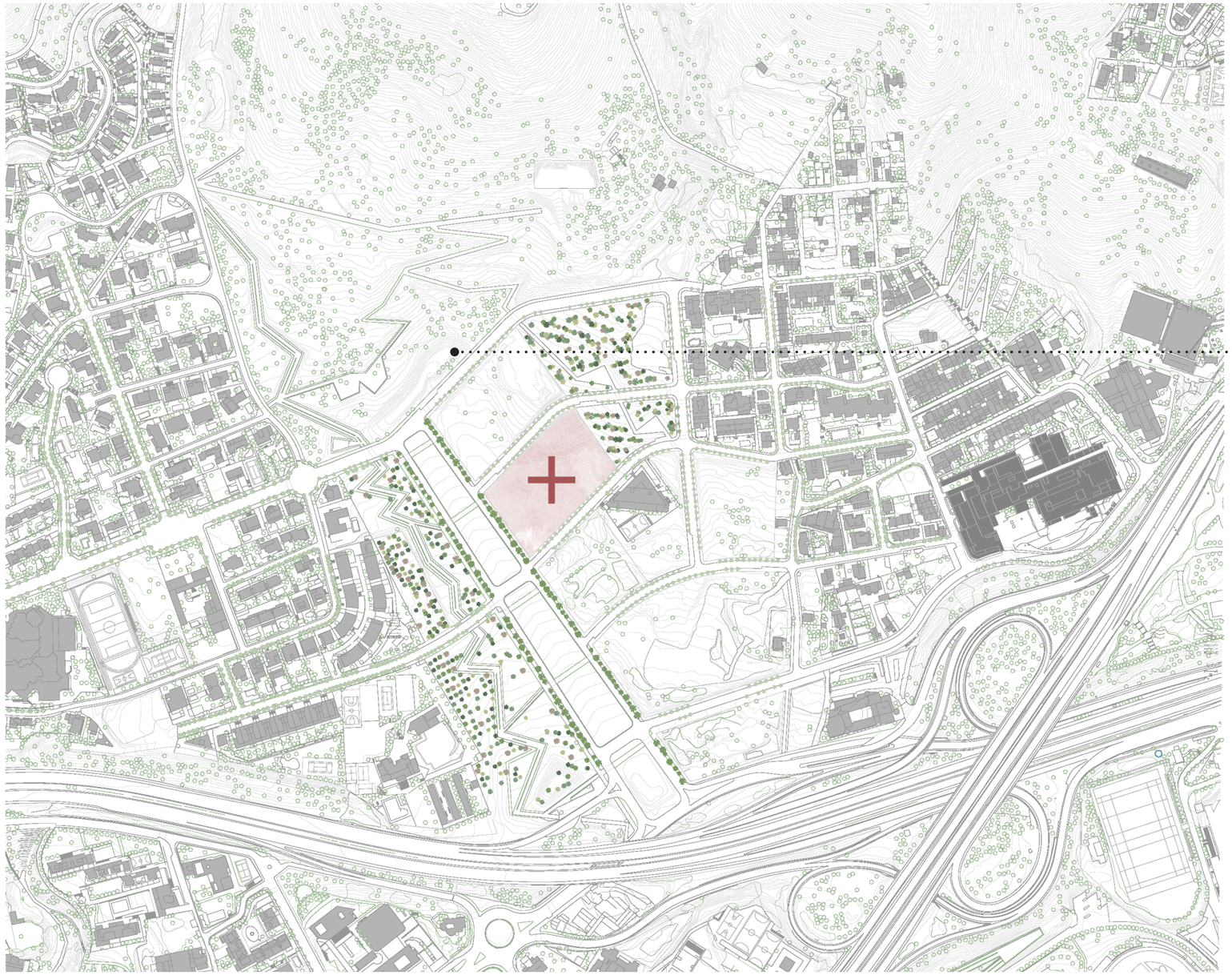


Xarxa d'epais verds en l'entorn de les parcel·les sense construir



Escala 1:2.500

Parcel·la escollida per a emplaçar el projecte



Escala 1:2.500

La parcel·la

TOPOGRAFIA ENTRE EL VERD URBÀ

La parcel·la escollida és la que s'havia classificat com a parcel·la C, amb dimensions de 10.203 m^2.

S'escull aquest terreny principalment per les seves grans dimensions, tan sols la parcel·la A, al nord de l'escollida, és més gran.

A part de les seves dimensions generoses presneta una forma força rectangular i un desnivell de 18 metres de costat a costat que ve marcat per la topografia del conjunt del terreny.

Té carrers a tres costats del rectangle; a la part sud-oest és col·lindant amb l'Avinguda principal del barri - fet que facilita l'accès a la parcel·la -, als costats nor-oest i sud delimita amb dos vies secundàries, amb voreres per a vianants i una circulació menys intensa que la de l'avinguda i finalment, per l'últim costat , el nord-est, delimita amb un parc que fa de recorregut verd connectant el barri amb la muntanya de Collserola.

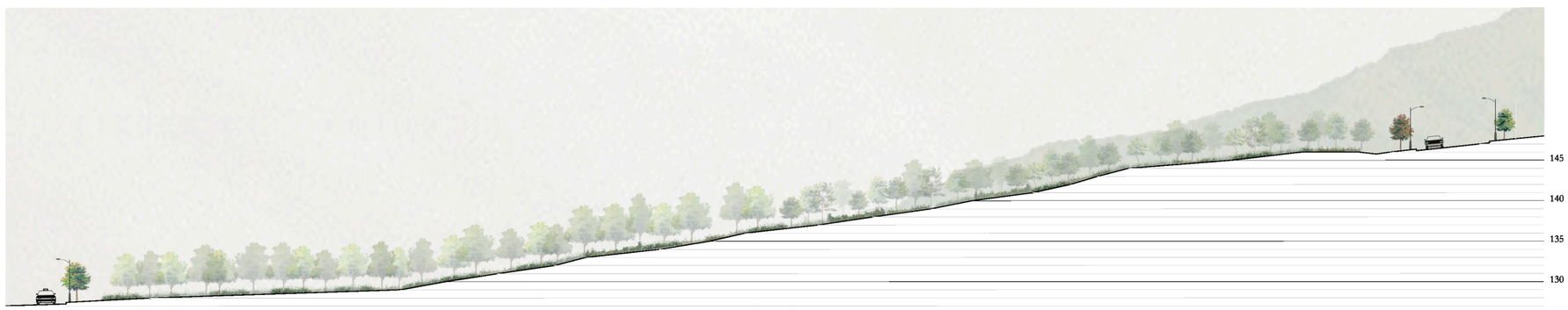
Un dels motius pels quals també s'ha decantat per aquesta parcel·la enfront a qualsevol alrte és perque a la parcel·la de davant per la banda sud s'hi troba una de les escoles del barri, l'Escola Isabel de Villena.

Es considera interessant ubicar un projecte pensat per a nens proper a una escola, donat que si fos necessàri es podrien dur a terme activitats conjuntament amb el centre docent.

Parcel·la escollida per a emplaçar el projecte

Secció A

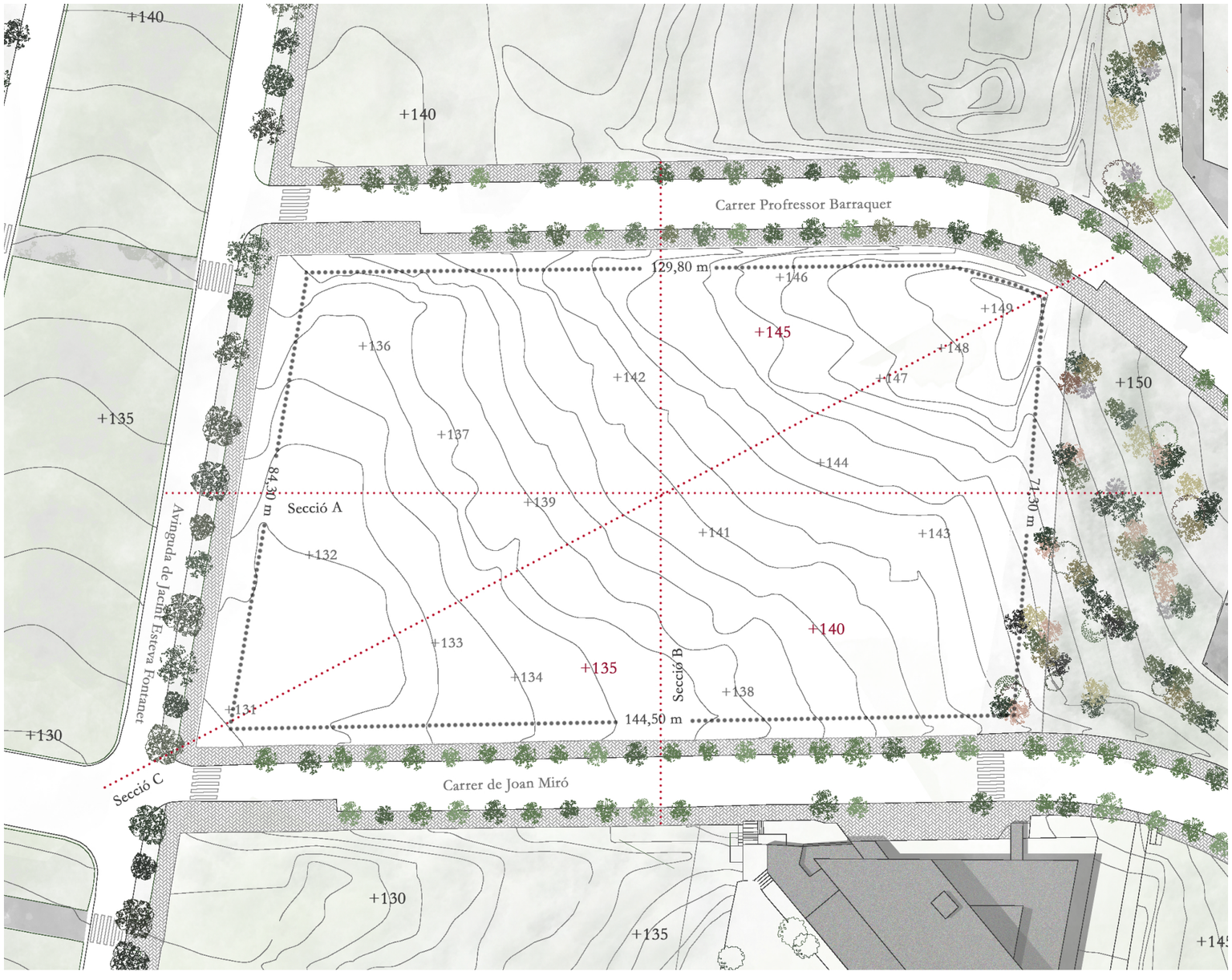
Secció B



Secció C

Escala 1:750

Parcel·la amb cotes topogràfiques i dimensions



Escala 1:750

ESTRATÈGIA

No hi ha arquitectura sense concepte - una idea general, un diagrama o un esquema que aporta coherència i identitat a un edifici. El concepte, no la forma, és el que distingeix l'arquitectura de la mera construcció.

Per contra, no hi ha arquitectura sense context (excepte per a la utòpica). Una obra arquitectònica sempre està situada o "en situació", localitzada en un lloc.

Quadre programàtic i de superfícies com a punt de partida

27 allotjaments per a pacients i familiars (30%)	m² / unitat
Dormitori	18
Bany	6
Petita sala d'estar	10
Petita cuina	6
Total allotjament	40
TOTAL	**1080**

63 allotjaments per a pacients i familiars (70%)	m² / unitat
Dormitori	12
Bany	6
Petita sala d'estar	10
Petita cuina	6
Total allotjament	34
TOTAL	**2142**

Zones comunes per a families	m² / unitat
Sales de joc per a infants	100
Sales de joc per a nens	100
Sales de jocs per a adolescents	100
Sales de d'estar per a pares	100
Zona multimèdia - Bilbioteca	100
Zona de projeccions i públic	100
TOTAL	**600**

Serveis	m² / unitat
Sales d'instal·lacions	100
Administracions, magatzems i vestidors	75
Bugaderia	50
Zona mèdica d'urgència	75
Zona d'atenció psicològica	75
TOTAL	**450**
Patis	**100**
Circulacions	**1500**

TOTAL ESPAIS CONSTRUÏTS	**5.772 m²**
TOTAL ESPAIS EXTERIORS	**1000 m²**
TOTAL PARCEL·LA	**10.203 m²**

Programàtica

SÍNTESI DELS ESPAIS

L'estudi de les experiències més rellevants dels casos d'Estats Units i de les cases d'acollida analitzades permet elaborar el programa funcional. Aquest intenta ser una síntesi dels elements més comuns entre tots els projectes examinats; així com la quantitat de famílies que solen acollir espais d'aquest tipus, serveis i espais comuns, i la consideració d'altres possibles espais que manquen en projectes d'aquest estil.

Com s'ha vist, Barcelona constitueix un nucli mèdic important a nivell tant nacional com internacional, i donat que existeixen altres institucions en funcionament a la ciutat es planteja un programa per a la cobertura d'unes **90 famílies**. Les característiques generals de les quals parteix el projecte són:

30% dels allotjaments per a pacients i familiars amb: dormitori doble, dormitori individual, bany, petita sala d'estar i petita cuina.

70% dels allotjaments únicament per a familiars amb: dormitori doble, bany, petita sala d'estar i petita cuina.

Zones comunes per a famílies amb: sales de joc diferenciades per edats (infants, nens i adolescents), sales d'estar per a pares, zona de lectura i multimèdia, zona de projeccions i públic i un seguit de patis exteriors comuns i particulars de cada allotjament.

Els **serveis** de l'edifici esdevindrien cafeteries/quiosc com a elements lleugers als exteriors, bugaderies com a espais compartits per a les famílies amb rentadora i assecadora, zona mèdica d'urgències i zona d'atenció psicològica. A part, seria convenient serveis tècnics com el transport entre el centre i l'hospital per no haver de fer servir en cap moment el cotxe propi per al trasllat dels malalts.

Al ser un edifici públic és necessària una zona d'administració, així com vestidors i magatzems i les zones de suport (circulacions, vestíbul, etc).

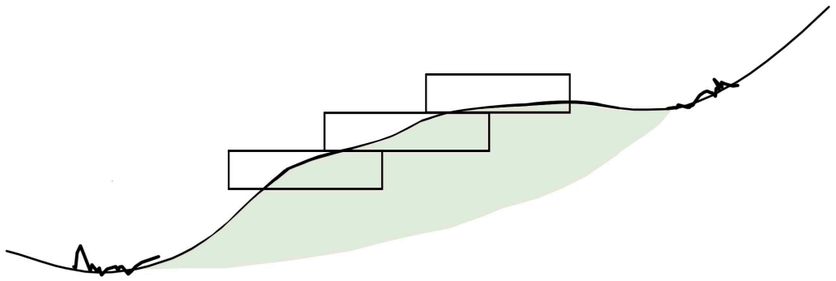
A l'hora de distribuir els allotjaments es considera que del total dels allotjaments exclusius per a familiars es diferenciarien dos classes; un per a una estada temporal com pot ser un o dos dies i un altre per una estada de llarga durada. Aquests s'ubicaran agrupats per tipologia i amb diferents accesos per diferenciar el que seria un allotjament de caire "hotel" i un allotjament "com a casa".

Com han mostrat els anàlisis realitzats, l'espai que envolta el projecte és un entorn força natural tot i estar integrat dins l'àmbit urbà. És per aquest motiu pel qual la idea és organitzar el programa funcional al volant de patis principals i així integrar l'espai verd dins el projecte.

A partir d'aquests conceptes es planteja un programa amb unes superfícies bàsiques per a ternir una idea de l'espai que englobarà el projecte.

Així doncs el conjunt de l'edifici s'ubicarà en una parcel·la de superfície 10.203 m² i es parteix de la base que l'espai construït ocuparà un 55% del terreny sense comptar els espais exteriors.

Per als espais exteriors es preveu un gran nombre de patis per a proporcionar les característiques mencionades anteriorment, pel que almenys ocuparan 1000m² (tant espais comuns, com privats com espais intermedis entre l'edifici i l'entorn urbà).



Esquema d'adptació al lloc.

Creació de plataformes que s'ajusten al terreny de pendent molt marcat.

Orogràfica

EL LLOC COM A PUNT DE PARTIDA

Buscar la integració de l'edifici amb l'entorn, és part fonamental de l'estratègia projectual, la qual es basa a analitzar el lloc considerant la topografia, visuals, accessos, trajectòria solar, vehicular, de vianants, entre d'altres.

És en aquest punt on tots els anàlisis del lloc realitzats anteriorment, on es tracten tots aquests temes, serveixen per pendre **decisions projectuals** a partir dels resultats i conclusions a les quals s'ha arribat a través d'aquests.

Geoffrey H. Backer, en el seu llibre "*Le Corbusier. Anàlisis de la Forma*", menciona que "la relació entre edifici i entorn s'estableix de la forma més positiva, considerant factors tals com les vistes, la trajectòria solar, o proximitat de vies d'accés. Els factors d'emplaçament sigui aquest un turó o una vall, la força d'un riu o una carretera, són aspectes que influeixen directe o indirectament en la forma".

L'emplaçament permet establir els condicionants per fer pertànyer l'edifici al lloc, analitzant les preexistències tant naturals (vegetació, arbrat), com artificials (edificis adjacents, perfils de l'entorn urbà); sense deixar de lloc l'orientació i els vents.

La relació entre entorns, és en realitat una modalitat espacial que té la forma d'un punt de trobada entre les tres disciplines: l'**arquitectura**, l'**urbanisme** i el **paisatgisme**. El punt de trobada on es produeix aquesta confluència ve a configurar una organització, una síntesi de l'objecte arquitectònic i el paisatge i sistemàticament extensiu, l'urbanisme.

Si s'assumeix la idea de paisatge com a catalitzador d'aquesta confluència entre disciplines, s'ha d'assumir que l'arquitectura la configura el lloc.

Amb tot això, el que es pretén demostrar és la importància del paisatge i del territori dins un projecte arquitectònic. En el cas de l'edifici és un element crucial i que no pot passar desapercebut de cap de les maneres.

Com s'ha vist, l'entorn en el qual es treballa consta d'una topografia molt marcada, tan sols la parcel·la del projecte té desnivell de 18 metres en 144 metres, el que origina un pendent del 12,50%.

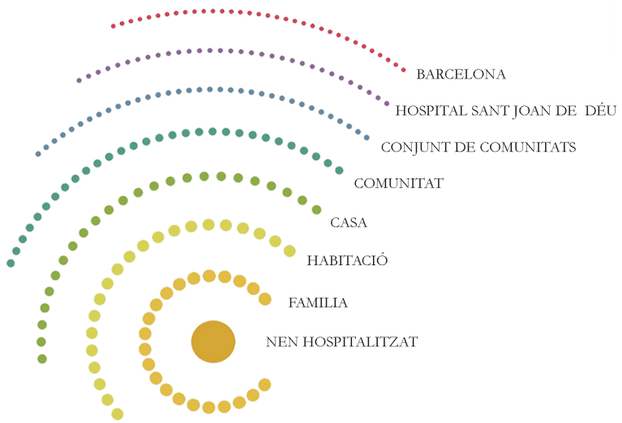
Per resoldre aquest fet i originar un projecte adequat al lloc es considera que la millor opció és plantejar un projecte a partir de **plataformes**.

D'aquesta manera el projecte es dividirà en diferents nivells i plantes les quals s'uniran entre si per l'interior.

Tanmateix, l'entorn no el configura només la topografia, si no que l'entorn verd natural que envolta el lloc també es té en compte.

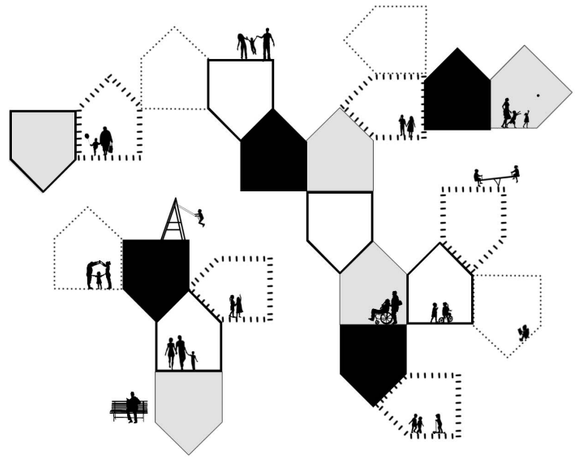
Dins d'aquestes plataformes apareixeran espais verds de relació que donaran continuïtat a l'espai verd exterior; d'aquesta manera s'estableix una relació total amb l'entorn del nou edifici projectat.

Un aspecte a tenir en compte i que resumeix el conjunt d'actuacions respecte a l'entorn és que des del punt més alt es pretén anul·lar l'impacte visual. Això s'aconseguirà creant una coberta vegetal que cobreixi tot l'espai de tal manera que des de la cota més alta del terreny es puguin gaudir de les vistes de la ciutat sense l'aparició d'un gran edifici de per mig. Amb la coberta vegetal l'edifici amb plataformes s'integrarà totalment al lloc.



Esquema de comprensió de l'espai dels usuaris.

Es parteix de l'individu, el nen malalt, i s'estén des del seu entorn més immediat fins a la percepció d'un entorn urbà.



Esquema d'agrupació

Es crea una unitat mínima estructurada i que alhora es combina en diferents direccions per a crear una multiplicitat d'espais que tenen la funció dels allotjaments de l'edifici. Aquest patró base serà el que dóna lloc a tota l'estructura prolongant-se i generant una petita ciutat d'allotjaments en forma d'edifici.

Referencial

MAT-BUILDING

Com a concepte projectual s'assumeix que el fet essencial del projecte és el nen amb una malaltia. El **punt de partida de tot el projecte és el nen hospitalitzat,** a partir d'aquest s'origina la idea de projecte i en conseqüència és l'element més bàsic a tenir en compte.

Per a projectar un edifici és interessant entendre l'entorn dels individus que se'n beneficiaran per a poder satisfer les necessitats de cada cas. És per això que per realitzar el projecte es considera com a arrel conceptual l'entorn del nen, l'espai que l'envolta. En primer ordre es troba l'espai més immediat, la **família** que l'acompanya asíduament i en conseqüència l'**habitació**. De l'habitació es genera l'allotjament, un espai que és com a **casa**, i de l'agrupació d'aquestes mateixes es genera una **comunitat**. Aquesta comunitat quan s'agrupa amb altres dóna lloc a un **conjunt de comunitats** o edifici que finalment s'estén i té relació amb l'exterior: l'**Hospital Sant Joan de Déu** que transcendeix a la ciutat de **Barcelona**.

Donat que el projecte s'emplaça en una parcel·la d'unes dimensions generoses la idea projectual també es basa en **plantejar un model d'habitatge col·lectiu basat en una població superficial de baixa densitat**.

Aquesta estratègia parteix de la idea *mat building*, uns t**ipus d'edificis modulars amb capacitat de creixement il·limitat**, els quals intenten generar u**na major interacció entre els usuaris i entre** les diferents disciplines, especialment entre **l'urbanisme i l'arquitectura, i per tant entre la ciutat, l'arquitectura i les persones.**

El concepte de *mat building* el defineix per primera vegada Alison Smithson en un article que publica l'any 1974, titulat *How to Recognise and Read Mat building: Mainstream Architecture as it has Developed towards the Mar Building*. Smithson explica la funció d'aquests, els seus múltiples usos, connexions i flexibilitat per a després construir una vertadera genealogia retrospectiva dels edificis catifa. L'article està compost per moltes imatges i molt poques explicacions sobre els edificis o sobre les relacions que poden tenir entre ells, ni si l'interès resideix en la resultant, en el procés o en ambos casos. Després d'aquest article no existeix pràcticament cap llibre o article que faci referència als *mat buildings* fins a la publicació recent d'un llibre editat per Hasim Sariks sobre l'Hospital de Venècia de Le Corbusier.

Aquesta publicació té el mèrit de reconèixer aquesta tipologia d'edificis i situar-los en un context teòric, però escasseja la documentació que fa referència al valor que pot tenir avui l'estudi dels *mat buildings*. Tot i això, no hi ha cap anàlisi sobre el procés d'elaboració d'aquest tipus format sempre a partir d'una trama, ni dels canvis de procés i resultant que es poden observar en els exemples d'obres contemporànies.

Existeix un altre llibre escrit per Josep Maria Montaner titulat Sistemas arquitectònicos contemporaneos que fa, de forma breu, referència als *mat buildings*. Montaner senyala els valors que tenen aquests tipus de procediment arquitectònic, però sense profunditzar molt sobre la qüestió, donat que el seu llibre és tota una recopilació dels diferents sistemes arquitectònics que han aparegut rere la crisi de l'objecte modern.

Hi ha també breus articles que descriuen suscitament els *mat buildings*, però sempre resulten breus ressenyes que els situen des d'un punt de vista històric, senyalant breument les seves característiques, sense profunditzar ni valorar la versatilitat, indeterminació i càrrega social que poden tenir en l'actualitat aquests models.

Per a entendre bé el concepte d'aquests edificis, es presenta un estudi sobre els *mat buildings,* analitzant detingudament i per ordre cronològic dos de les seves obres més paradigmàtiques: l'Orfenat a Amsterdam de Aldo van Eyck, realitzat al 1955-60 i la Universitat Lliure de Berlín de Candilis, Josic i Woods, de 1963-74.

Tot i estudiar aquests dos casos, per a realitzar el treball també s'ha tingut en compte l'estudi i anàlisis d'altres projectes rellevants en aquest àmbit així com l'Hospital de Venècia de Le Corbusier, projectat entre 1965-75, l'edifici administratiu de la Centraal Beheer a Apeldoom de Herman Herzberger, construït entre 1967-1972, i per últim el MUSAC a Lleó, realitzat per Mansilla i Tuñon els anys 2001-2004.

Les dues obres s'estudien des d'una mateixa perspectiva, analitzant en primer terme el seu procediment projectual i comprovant posteriorment les continuïtats, evolucions i ramificacions que han sorgit de cada una d'elles.

Es tracta de **comprendre com des d'un procediment geomètric, abstracte, repetitiu, s'obté un resultat físic singular, constituït en un context específic i adaptat a un ús particular**. Són dos situacions realitzades en dos llocs diferents, i amb la particularitat de què cada una d'elles alberga un programa diferent, considerant l'Orfenat d'Amsterdam com la"casa dels nens" i la Universitat Lliure de Berlín com "la casa dels estudiants". En el cas del projecte proposat , tot i ser programes molt diferents, es podria entendre com una "barreja" entre els dos programes dels casos exposats. Això fa que resulti encara més interessant analitzar en profunditat cada un dels continguts de cada projecte.

Aquests procediments represos dels *mats building* poden ser importants avui per pensar realitats complexes (diferents per als quals van ser creats), que permeten dissenyar s**istemes oberts**, **capaços de modificar-se internamen**t, o **adaptar-se a sistemes més grans**, garantint **varietat**, **intercanvis** d'accions, actuacions a la vegada **globals** i **locals**, capaços de respondre al **creixement** tan frenètic de la població, a les **transformacion**s tan ràpides i violentes que ha hagut de patir la nostra societat, i en conseqüència el nostre territori. S'ha de pensar en els sistemes i en les formes urbanes que permetin redefinir els nous modes de l'ésser humà d'organitzar la convivència, d'entendre la ciutat com un fet col·lectiu.

Per a projectar, els arquitectes ens hem d'enfrontar tal i com s'ha explicat anteriorment a una lectura a diferents escales (del territori a l'hàbitat) i ser capaç de convocar múltiples dimensions projectuals. Elaborar intervencions que actuïn a la vegada de forma plural i singular. Però, quins són els nous sistemes i dispositius que permeten crear i fomentar un hàbitat conciliador entre les nostres aspiracions individuals i el bé comú? En un període en el qual s'està reclamant una relació més flexible amb una realitat que canvia contínuament, en el que es defensa l'acció i l'experiència enfront de la contemplació passiva, sembla oportú plantejar-se la qüestió de com mantenir una genuïna cultura del que és públic en una societat urbana mediatitzada per la tecnologia i administrada pels experts.

Els *mat building* afavoreixen l'intercanvi de l'edifici amb la ciutat i el paisatge, mitjançant una **estructura**, que té una lògica molt clara, i un context específic. És un procediment que comença sempre des d'una configuració abstracta, formada per una trama geomètrica determinada, i acaba realitzant un conjunt miscel·lani obert, porós, integrat en un lloc particular amb un programa específic; i amb una força que resideix i es percep sobretot al recórrer les seves múltiples combinacions espacials i descobrir amb les seves contínues interconnexions.

El concepte de *mat building*, correspon a un tipus d'edifici de baixa altura i amb una baixa densitat amb capacitat d'**expandir-se horitzontalment** i moure's en aquesta ambivalència entre l'escala urbana i l'escala arquitectònica. El terme mat, que en la seva traducció literal de l'anglès significa "catifa" i fa clarament al·lusió a la metàfora d'una cosa teixida, és el que realment interessa des del punt de vista projectual, entenent que en el paradigma del teixit subjau la idea d'una estructura basada en una malla o matriu que revela un mode estructurat del projecte.

La idea estructural i projectual prendrà com a referència aquest mètode projectual i generarà un **mòdul bàsic** que donarà lloc a tot el projecte.

"L'individu i la comunitat són ambivalents, i junts formen un fenòmen bessó".

L'arquitecte concep una casa com una ciutat i una ciutat com una casa. Es tracta d'elaborar simultàniament els diferents elements que composen la ciutat, subdividint l'espai arquitectònic en diferents elements geomètrics que es succeeixen i es juxtaposen creant espais sempre relacionats i diversos. En aquest procès de repetició sorgeix la idea d'una ciutat caleidoscòpica.

Per a van Eyck, el vertader protagonista és l'espai arquitectònic, modulat a través de l'ús dels diferents "materials" en un conjunt únic. A l'orfenat, els diferents elements estan reagrupats en un únic principi distributiu.

El projecte és una síntesi de les preocupacions de van Eyck a mitjans dels anys cinquanta. Situat en el que llavors era la perifèria d'Amsterdam, proper a l'aeroport i a un estadi, col·lidant a un carrer amb molt de trànsit, l'orfenat preveia ser una "casa" per a acollit a uns 125 nens, d'edats compreses enrte els 0 i els 18 anys, abandonats pels seus pares.

Era un programa molt estimulant per a van Eyck, que des d'un principi va voler formalitzar un projecte que li permetis aplicar les seves idees de casa-ciutat. Va concebre la casa com una ciutat en miniatura, constituida d'elements diversos, però normalitzats per una trama repetitiva amb uns espais que formen part d'una única unitat estructural.

La trama geomètrica sobre la que s'inscriu la planta és una retícula formada per un mòdul bàsic de forma quadrada, originalment de3,6 x 3,6 metres i que posteriorment serà reduït a 3,36 x 3,36 metres per motius econòmics. Al cente de cada mòdul s'inscriu una cúpula prefabricada de formigó de 3 metres de diàmetre i una altura interior de 85cm, la qual es troba rematada en alguns casos per una petita claraboia abovedada. En determinats punts clau es combinen 9 d'aquests mòduls formant un nou mòdul quadrat més extens i generant per tant una cúpula de major dimensió, 8 en total dins del conjunt. Els mòduls es recolçen sobre amplies columnes de 28 centímetres de diàmetre que acaben en un arquitrau de formigó a una altura de 2,5 metres. Aquest element es repeteix constantment per tot l'edifici, creant un ordre horitzontal entre els murs de reomplert de maó i el sostre de formigó. L'extensió que ocupa la planta correspon a 590 d'aquests mòduls, amb una disposició que podriem denominar "de raïm", doncs es va extenent en forma de petits braços que van creant entre mig buits per a l'il·luminació i ventilació, però que mantenen compacta l'edificació. La part construïda (plens) ocupen 438 mòduls de la retícula i els 152 restants que es reparteixen en els diferents patis (buits) que qualifiquen l'espai interior.

El desenvolupament de l'edificació és principalment horitzontal, tant pel seu creixement com pel seu programa, que es recull pràcticament tot en un únic nivell. Aquest s'articula en dos zones generals: les unitats corresponents a les zones de nens, i la part administrativa i de serveis generals.

Les unitats dels nens corresponen amb els 8 mòduls més grans, formats a partir de 9 quadrats de la trama original. Aquests es reparteixen igualment en dos diagonals girades 45º respecta de la quadrícula, amb direccions oposades. Les 4 unitats del costat oest corresponen als trams d'edat més alts, de 10 a 18 anys, i les 4 unitats del costat est als trams d'edat més baixos, de 0 a 10 anys.

Les quatre unitats del costat oest són de doble altura, destinant el nivell superior al son, quedant aquest totalment excent dins de la planta, garantitzant amplies vistes en tots els angles, bona il·luminació i ventilació; i el nivell inferior destinat a zona d'estudis i jocs. A cada una d'aquestes unitats se li associa un pati o àrea de jocs exterior, i el conjunt d'ambdos es repeteix rítmicament en la deiaognal. Aquestes unitats s'assignen per sexe i edat, de nordoest a sudest seguint la direcció de la diagonal: la primera a nens d'entre 14 i 18 anys, la següent a nenes en la mateixa franja d'edat, despres nens d'entre 10 i 14 anys, i per últim les nenes també d'ente 10 i 14 anys.

Les quatre unitats restants, corresponents al costat est, són d'un sol nivell, sense sobresortir verticalment dins del conjunt de la planta. Cada unitat és un espai multiusos o zona de jocs, a la que s'associa un pati exterior i una pastilla de dormitoris i serveis, aquesta última corresponent amb la part més externa de la composició, en contacte amb el pati exterior per a rebre una bona ventilació i il·luminació. El conjunt es torna a repetir ritmicament com en la zona dels grans. Aquestes unitats d'escola s'assignen per edat, totes elles mixtes en aquest tram, i es disposen en la direcció diagonal de nord-est a sudest: primer la secció de nens entre 6 i 10 anys, la següent per a la franja entre 4 i 6 anys, després la de 2 a 4 anys i per últim, completant la composició de la planta perl sud, la secció de nadons. Aquesta última trenca lleugerament l'esquema geomèric de les anteriores per adaptar-se millor a les funcions específiques d'una zona de nadons.

La zona administrativa i els serveis general, situats al nord, directament connectats amb el pati principal, el de major extensió i núcli intercomunicador de totes les zones de l'orfneat. Dins d'aquesta zona es troba un espai cobert d'acces al pati principal. El nivell superior d'aquest volum torna a ser ocupat pels dormitoris, al igual que en les unitats de nens grans, en aquest cas pels del personal intern de l'orfenat.

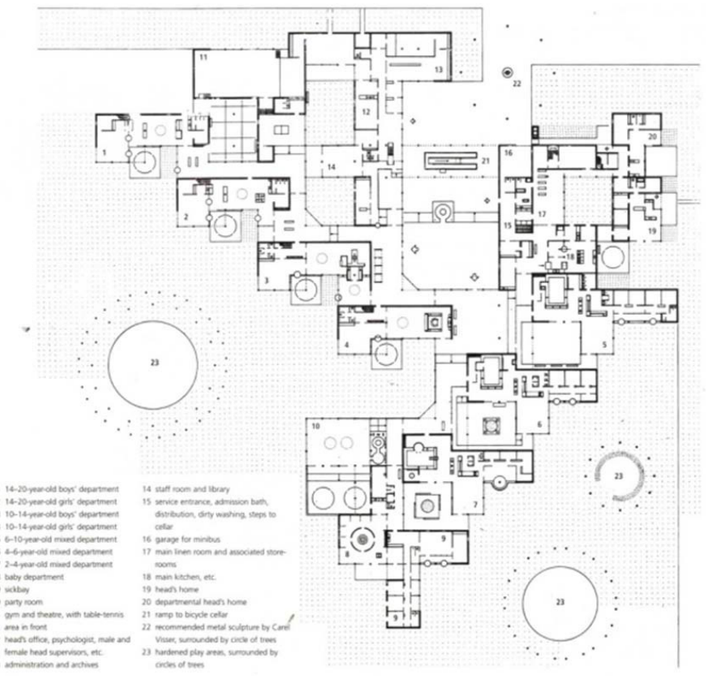
Els recorreguts segueixen l'esquema de la composició, en diagonal a les zones dels nens, comunicant les diferents unitats que el composen de forma clara i linial. Aquestes dos diagonals o carrers, formades per les propies unitats i una mica laberíntiques, generen un moviment en ziga-zaga contrari sense que mai es pugui tenir una visió central en perspectiva, i convergen en el gran pati d'accés.

Al ser un sistema basat en una trama bidimensional i regular, totes les parts són iguals i cada una es qualifica en funció del seu programa i la seva situació al context proper. Existeixen per tant una multiplicitat d'accesos sempre connectats amb circulacions axials.

L'acces principal al complex es fa pel nord, a través d'un gran llindar o zona intermitja que genera l'edifici d'administració, i que es converteix en el pati interior principal de l'orfenat, flanquejat per les àrees de recepció i l'oficina del director. A la façana nord es troba un altre accés que es comunica directament amb la zona administrativa i de despatxos, i amb la zona de dormitoris dels grans. Al est es pot accedir per l'extrem exterior del carrer diagonal que recorre la zona dels més petits. Per últim, cada nucli d'habitacions consta de la seva pròpia comunicació exterior a través dels patis annexos, afavorint així una major permeabilitat de cada àrea.

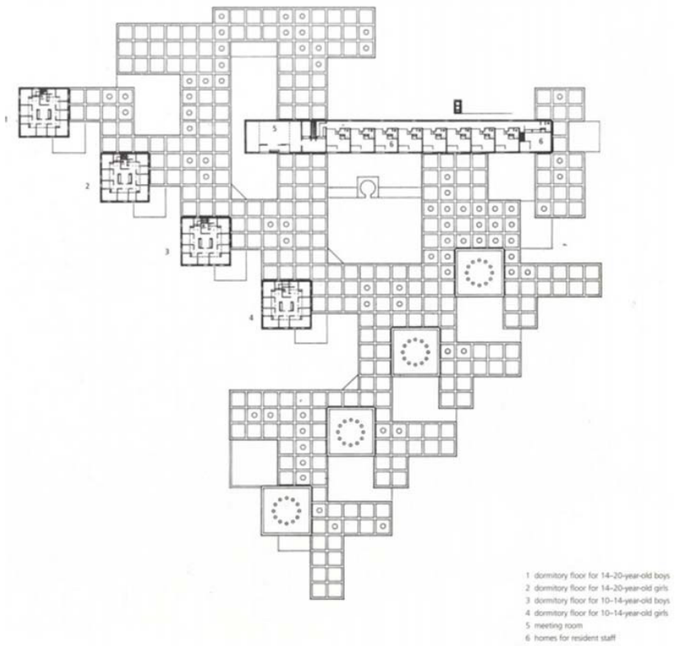
Dins d'aquest sistema repetitiu, van Eyck dissenya una gran varietat de disposicions amb alguns elements fixes i altres que van variant la seva escala i la seva materialitat en funció de les diferents edats dels nens acollits. Mitjançant la creació d'un sistema modular estricte i potencialment expandible, van Eyck aconsegueix crear un organisme a la vegada simple i complex amb una forma oberta que ofereix la possibilitat d'extenre's seguint el mateix procediment aditiu.

Planta baixa de l'orfenat



1 14–20-year-old boys' department
2 14–20-year-old girls' department
3 10–14-year-old boys' department
4 10–14-year-old girls' department
5 6–10-year-old mixed department
6 4–6-year-old mixed department
7 2–4-year-old mixed department
8 baby department
9 sickbay
10 party room
11 gym and theatre, with table-tennis area in front
12 head's office, psychologist, male and female head supervisors, etc.
13 administration and archives
14 staff room and library
15 service entrance, admission bath, distribution, dirty washing, steps to cellar
16 garage for minibus
17 main linen room and associated store-rooms
18 main kitchen, etc.
19 head's home
20 departmental head's home
21 ramp to bicycle cellar
22 recommended metal sculpture by Carel Visser, surrounded by circle of trees
23 hardened play areas, surrounded by circles of trees

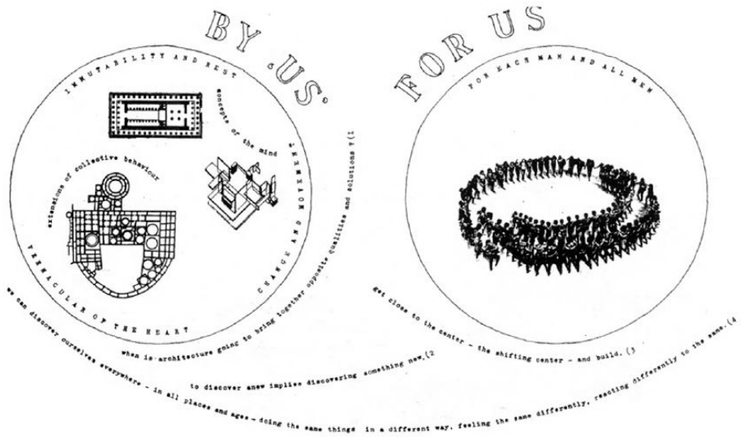
Planta primera de l'orfenat

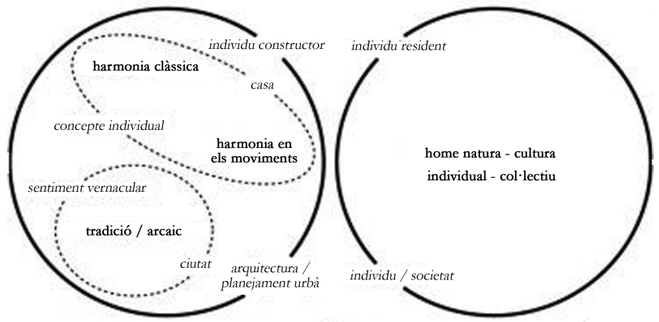


1 dormitory floor for 14–20-year-old boys
2 dormitory floor for 14–20-year-old girls
3 dormitory floor for 10–14-year-old boys
4 dormitory floor for 10–14-year-old girls
5 meeting room
6 homes for resident staff

"Els cercles de Otterlo", 1959. Esquema metafòric amb el que Aldo van Eyck il·lustra el seu mode d'entendre el món, reagrupant-lo en els seus cercles.

En el seu interior la representació de les tres tradicions: la clàssica (el Partenó), la moderna (l'axonometria de l'arquitecte Theo van Doesburg), i l'arcaica (l'esquema del traçat del Poble Arroyo, assentament pre-colombí). Al costat esquema explicatiu.





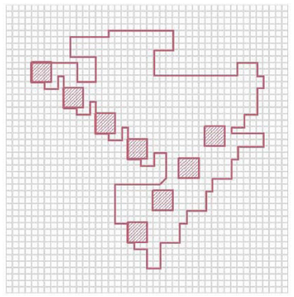
Patis
Circulació
Zona de serveis
Aules / Dormitoris

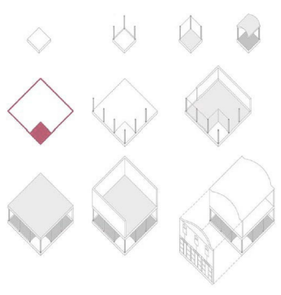
Acessos edifici
Nuclis de comunicació
Permeabilitat interior-exterior

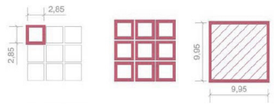
Construït
Patis
Connexions

Inserció de la trama geomètrica a l'entorn.

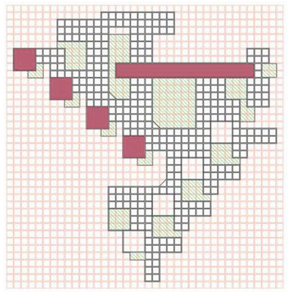
Desenvolupament geomètric de la retícula i volumètric de la unitat espaial.

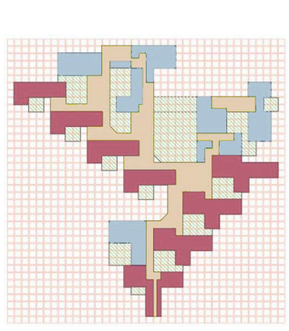




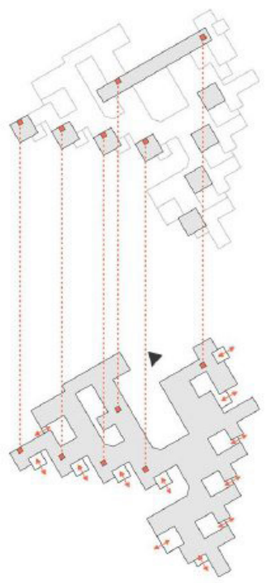


Programa del projecte.
Planta primera (a dalt) i Planta segona (a baix).

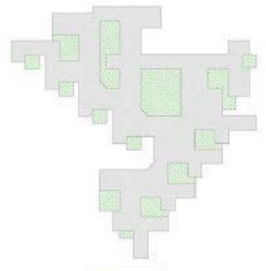


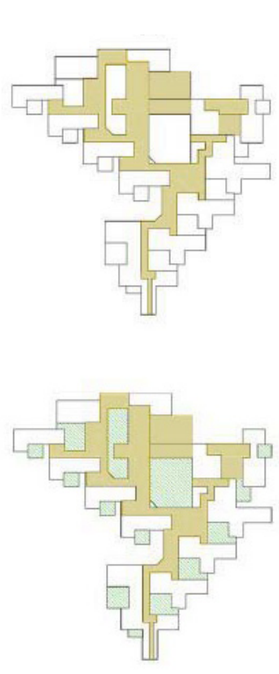


Esquema de circulacions.
Planta segona (a dalt) i Planta primera(a baix).

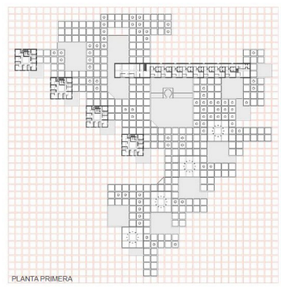


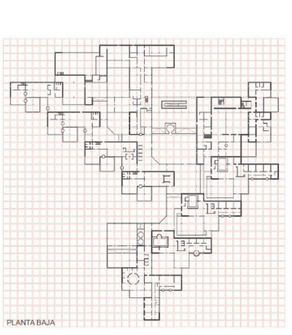
Esquema de connexions i patis del nivell principal.



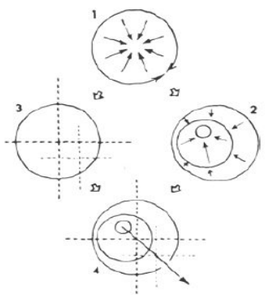


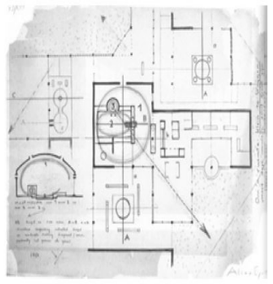
Planta del projecte inserida dins la trama geometrica i alçat general.





Croquis i diagrames de van Eyck per a la generació dels espais interiors.





Un dels dos carrers principals o diagonals del projecte.

Detalls del porxo d'accès, patis de les unitats i pati exterior principal.

Zona comuna i teatre de titelles situat dins l'unitat dormitori per a nens de 4 a 6 anys.

Detalls de diferents punts d'accés entre l'exterior i l'orfenat.

Nínxol de lectura i pankake kitchen situats a l'unitat dormitori per a nenes de 10 a 14 anys i banc del pati d'accés.

En l'àmbit de la construcció massiva de la postguerra a França, la producció del original trio composat pels arquitectes George Candilis, Alexis Josic i Shadrach Woods és una excepció, ja sigui en l'àmbit d'habitatge col·lectiu o a escala de la ciutat.

La Universitat Lliure de Berlín (en endavant BFU) és per als arqutitectes l'ocasió de posar en relleu l'importància de trobar noves formes d'abordar, estructurar i reunir l'urbanisme i l'arquitectura, enteses com indisociables l'una de l'altre. La proposta, de gran complexitat programàtica, amb escala territorial, allotja al seu interior habitatges, zones d'aprenentatge (aules, laboratoris i oficines), espais de reunió (sales multiusos i de congresos) i d'oci (restaurants, teatres, places a l'aire lliure), serveis i infraestructures, situant voluntariament la BFU com una peça d'escala intermedia ente un edifici tradicional i un fragment de teixit urbà.

Per Candilis, Josic i Woods es tracta per sobre de tot de tornar a teixir l'àmbit universitari amb l'àmbit urbà, plantejant una forma inèdita d'entendre i abordar la ciutat amb noves intensitats i densitats, les quals ofereixen qualitats insòlites del teixit urbà i espais d'intercanvi per als seus usuaris. Un entramat de figures urbanístiques i arquitectòniques que conviden a noves pràctiques i a l'apropiació de l'espai per part dels seus usuaris,

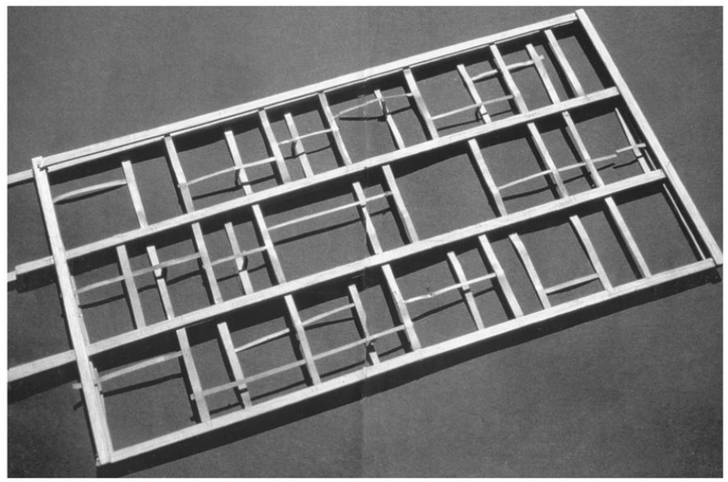
Els conceptes que hi ha darrera de la BFU estan certament influenciats per la sociologia francesa d'aquell moment. Sociòlegs com Henri Lefebvre o Edgar Morin (molt divulgats dins de l'àmbit del Team X) empreaven sovint el terme "privatisation" per a senyalar i alertar sobre la nova i creixent predisposició de la societat durant la postguerra cap al retraiment i la incomunicació, i la necessitat de buscar noves pràctiques socials i llocs d'intercanvi. Per a Candilis, Josic i Woods és l'oportunitat de proposar un sistema organitzatiu socialment més obert, més injut i equitatiu, i la creació de nous condensadors programàtics interconetats. Per això, des d'un començament senyalen que l'eliminació de barreres arquitectòniques, així com la barreja entre disciplines demandades a la base del concurs, no són suficients per a tornar a teixir ambdues esferes, essent fonamental reconsiderar també amb cura la relació entre el privat i el públic.

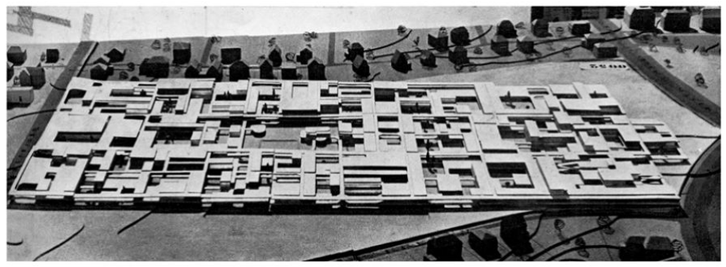
Els dibuixos innovadors per a la BFU, juntament amb els diagrames i explicacions que l'acompanyen, constitueixen una síntesi de les idees i noves propostes que van ternir al llarg dels deus anys l'equip de Candilis, Josic i Woods.

És a l'any 1963, justament un any després de la construcció del mur de Berlín, quan el Senat de Berlín Oest convoca un gran concurs internacional. Per a l'alcalde de la ciutat, Willy Brand, principal promotor del concurs, és l'ocasió de "donar a la circundada ciutat de Berlín Oest una universitat símbol de llibertat, flexibilitat i d'apertura".

Es tracta d'un programa ampli, relativament complex, que inclou dins d'un sol conjunt tres universitats diferents, l'univeristat de Filologia, de Literatura i d'Història, amb un total de 3.600 estudiants. A més del futur desenvolupament de les diferents instal·lacions universitàries, es requeria la possibilitat d'ampliar un vint per cent les facultats de Filosofia i Ciències. En les bases del concurs s'especificaven totes les necessitats de les diferents facultats, així com les possibles connecions sogerides entre elles. Aquestes connexions estaven representades per diferents diagrames que havien de ser respetats el més possible dins la proposta final. Es feia també una especial menció en que la universitat i les seves diferents construccions fossin completades com un conjunt i no com construccions aïllades.

Per a Woods es tractava d'iear un sistema que romandres obert a la vida, peroposant que la nova universitat fos un punt de trobada i d'intercanvi per als professors, estudiants i investigadors. L'universitat és considerada com una comunitat oberta, amb múltiples activitats capaces d'adaptar-se a les condicions continuament cambiants del seu entorn. La proposta és una gran planta "d'energies" organitzada per quate camins





peatonals paral·lels que enllaçen amb les diferents facultats. Els usos s'estructuren seguint un sistema de carrers principals que discorren en sentit Nordest-Sudest, que és el sentit en el que es projectael possible creixement del nou complex. Aquestes vies estructurants són les que constitueixen el vertades vincle entre les facultats i universitaris i les que donen accés directe als espais que allotjen les funcions públiques de l'edifici, adquirint per això el major ample possible dels elements que constitueixen l'ordit de la Universitat.

Entre aquests camins, s'estructuren uns camins secundaris, de menor dimensió, encarregats de vertebrar els usos més privats i que requereixen un major aïllament. Aquests últims es connecten amb les zones d'ús mñes públiques seguint un minuciós gradient de transició d'espais. És allpa on es situen les àrees d'investigació i l'ensenyament especialitzat.

Els camins secundaris són sempre ortogonals als camins principals i es creuen amb les zones d'ús més públic en diferents punts, permetent una gran flexibilitat al seu interior i creant axií un sistema policèntric que permet organitzar els accesos en els punts de trobada ente amdos camins. Aquesta xarxa de camins peatonals és completada per rampes i escales mecàniques (s'elimina voluntàriament qualsevol circulació vertical) que connecten amb les places i els epais lliure de forma que garanteixen un recorregut continu des de qualsevol punt. Les aules estan distribuides equitativament per tota l'universitat, evitant disposicions concèntriques que puguessin determinar qualsevol jerarquie.

Al ser un sistema repetitiu, continu, indeterminat i sense jerarquia no existeic la noció tampoc de façana en el sentit tradicional, sino la possibilitat de poder extendre o retractar el conjunt seogns els requeriments del moment. Els diferents departaments que composen el conjunt de la universitat poden crèixer verticalment, incloent programes complementaris (com habitatges per a estudiants, per exemple), així com extendre's horitzontalment cap als terrens veïns.

La consideració del temps com a component essencial de l'espai real, i per tant de l'espai arquitectònic, és un alte punt rellevant de la BFU. El temps és considerat com a part del sistema que permet establir dins d'un ordre d'escala major l'expressió dels múltiples temps indiviudals.

Es tracta d'un nou apropament que es basa i s'articula en funció de la movilitat i de la connectivitat humana de l'espai.

La BFU s'organitza mitjançant la composició de diferents trames ortogonals. La primera trama composta per una unitat base de 55,6 per 55,6 metres amb un interior que torna a ser subdividit per unes altres dues trames de 8 per 8 i de 5,2 per 5,2 metres. Aquest sistema format per trames variables ofereix una multiplicitat de possibilitats i els hi permet, amb gran llibertat, entrecreuar programes per a proporcionar nous espais interrelacionats. La preminencia de l'espai públic o de reunió allotjada en espais oberts, els quals ocupen més de la meitat de la superfíci de l'actuació total, participa en generar una trama edificada oberta, dinàmica i permeable.

És des d'aquest punt de partida on és importar mirar la seva forma de situar-se dins l'entorn. L'atenció està posada en les connexions sense buscar referències directes a l'entorn. Quan mirem la seva implantació (i és suficient per a això obervar la vista d'ocell que realitzen en els seus esbossos incials) es pot observar que la consideració de la topografia i l'atenció que presten a l'entorn és, en certa mesura, irrellevant.

El collage aèri mostra l'inserció d'un cos extrany en un entorn suburbà. Front a un entorn suburbà i anodí, els arquitectes proposen una malla casi com la antinòmia d'allò existent. Però, observant més detingudament els dibuixos inicials es pot veure com la malla proposada es relaciona amb algunes de les estructures locals existents.

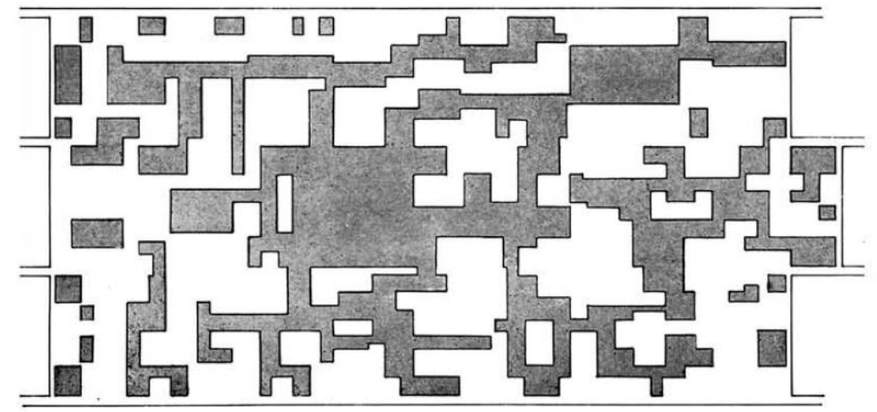
L'atenció està posada en la connectivitat, d'aquí que els quatre camins principals estiguin connectats amb les vies i els edificis existents. Certament no és ambla fisonomia de l'entorn pròxim amb qui pretenen dialogar, tot i que al recòrrer la BFU es pot fàcilment apreciar com a través de les seves xarxes de patis l'edifici aconsegueix adaptarse relativament bé a la topografia del lloc. La seva implantació es basa en connectar i relacionar als usuaris. Es podria parlar llavors més aviat d'una contextualització social més que física. La BFU és per davant de tot una proposta d'organització, no d'implantació. Per a aturofrimar que el que es proposa és una organització, Woods empra el concepte de malla, que utilitza com a instrument per a subsituir la questió de la composició per organització, i que obra pas a una nova forma de mirar i concebre l'arquitectura com un sistema obert, extensible, transformable, generador de múltiples relacions ente els usuaris i els seus espais.

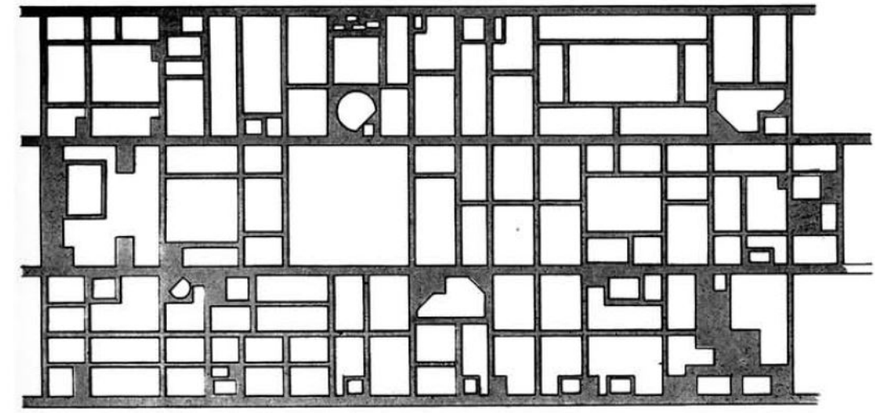
L'edifici és concebut com una ciutat en miniatura, crada perincipalment per **circulacions horitzontals**, formades per **carrers estructurats** per una **malla ortogona**l que permet l'associació de diferents funcions, evitant l'aïllament per sector o funcions i fomentant noves possibles relacions. És revelador veure com en els panells finals del concurs s'otorga igual importància a les plantes i a les seccions que als esquemes generals que expliquen el concepte i l'organització del conjunt.

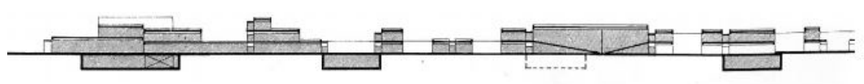
Després de guanyar el concurs, sobre un solar de 13 hectàrees, considerablement en front a les previsions incials de 45, i rere molts anys i nombrosos debats i discusions, es realitzen l'any 1974 les construccions en acer corten i en alumini.

El model és sens dubte també una crítica als principis amb els quals es dissenyaven les universitats i edificis públics durants els anys setanta, on s'afavoria la separació de funcions i l'edificació en altura. LaBFU, en canvi, s'aprofita de la dinàmica universitària proposant una estuctura baixa que afavoreixi les trobads, les quals sovint es desenvolupen de forma espontània en les àrees públiques, passadissos, biblioteques, cafeteries o jardins. Per això, representa un intent de pensar la ciutat més enllà d'una compilació d'edificis autònoms, subsituint la idea de blocs aïllats per una nova concepció de l'urbà fromat per edificis catifa capaços d'entellaçar els diferents elements arquitectònics i urbans en un teixit de ciutat continuu on l'individu pot relacionar-se i viure en ells.

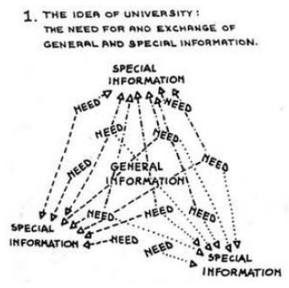
Esquemes de la xarxa de ciruclacions construida i la xarxa d'espais oberts i secció longitudinal

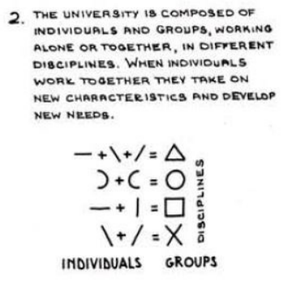


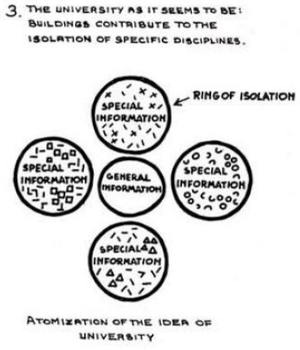


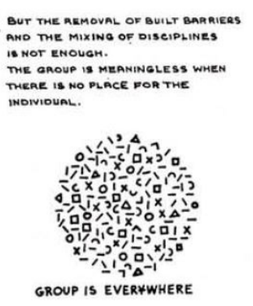


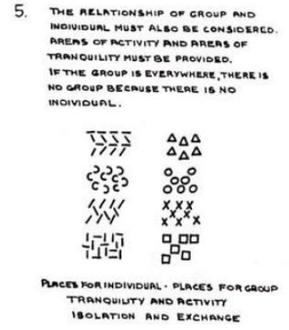
Diagrames de Woods que expliquen els principis generadors de la proposta per a la BFU

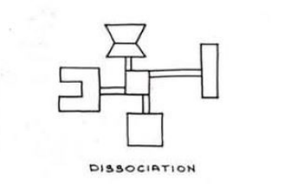


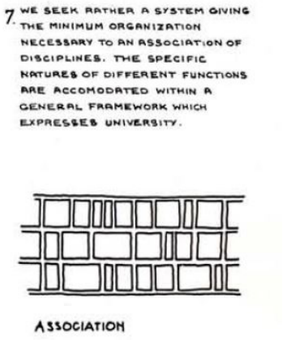


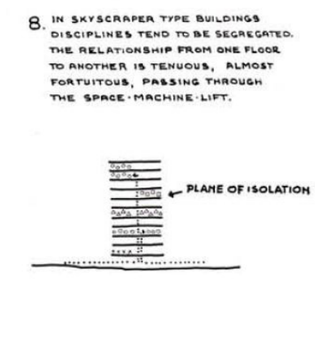


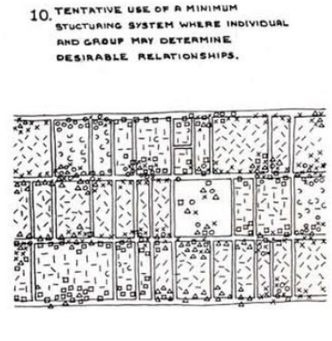


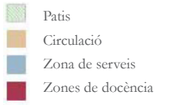












Inserció de la trama geomètrica a l'entorn.

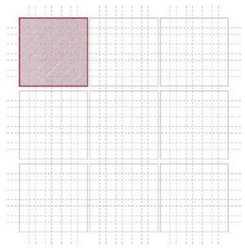
Desenvolupament geomètric de la retícula i volumètric de la unitat espaial.

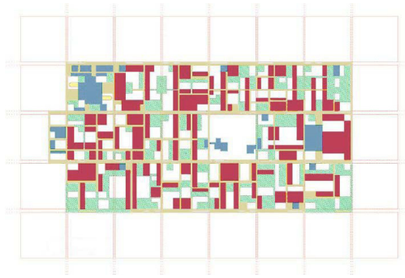
Programa del projecte.
Planta primera (a dalt) i Planta segona (a baix).

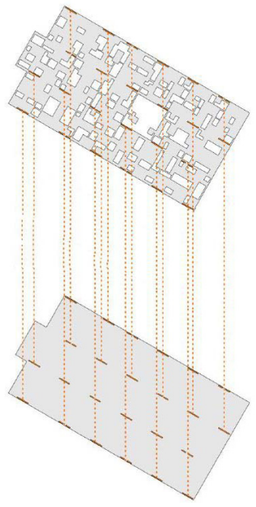
Esquema de circulacions.
Planta segona (a dalt) i Planta primera(a baix).

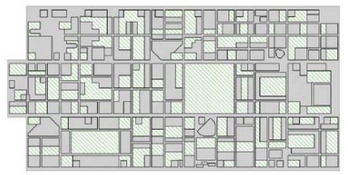
Esquema de connexions i patis del nivell principal.

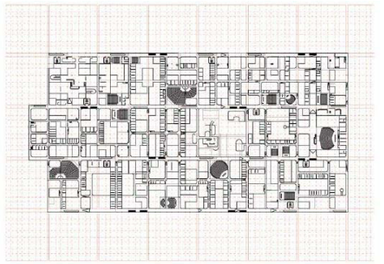
Planta del projecte inserida dins la trama geometrica i alçat general.

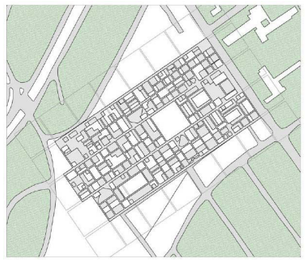


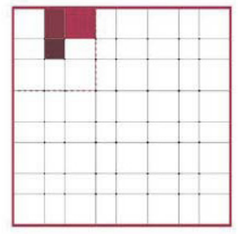


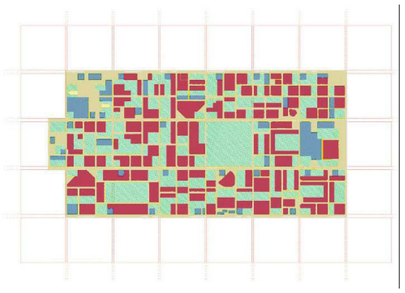


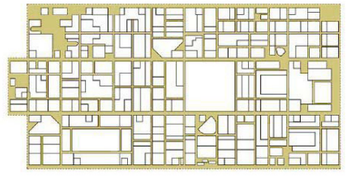


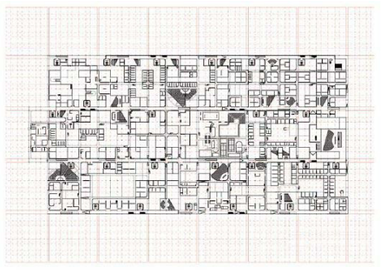


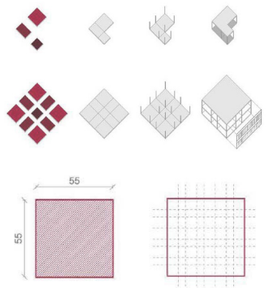


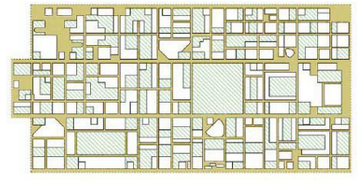


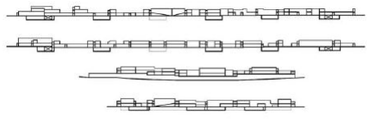




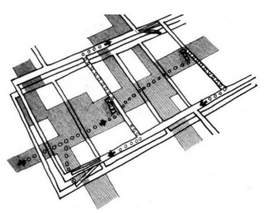


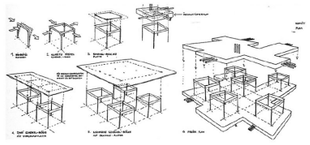






Esquema de circulacions de l'edifici i del muntatge del sistema constructiu modular dissenyat per la BFU.

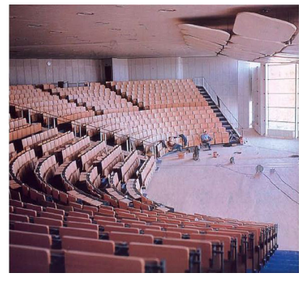




Vistes aèria de les obres durant la primera fase de construcció, 1974

Espais exteriors de la universitat

Espais interiors públics i privats.



Usuaris de la BFU cohabitant als seus patis exteriors.

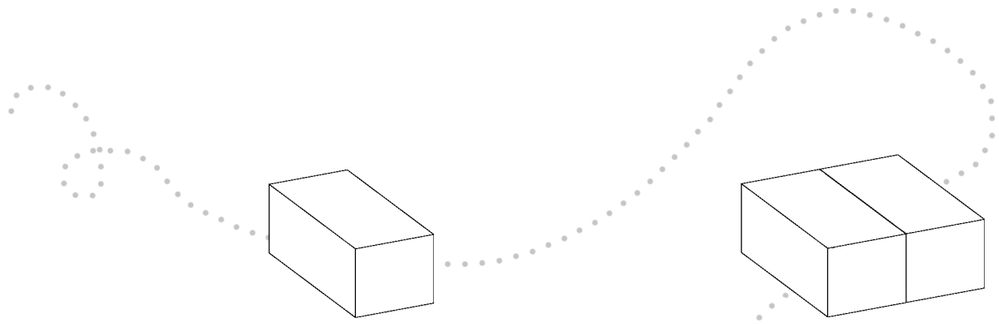
Rampes de connexió vertical de la universtiat.

II

PROPOSTA I DEFINICIÓ

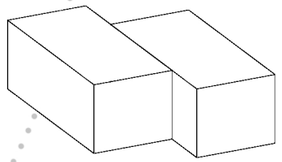
UNITATS MÍNIMES

Patrons repetitius i modulars

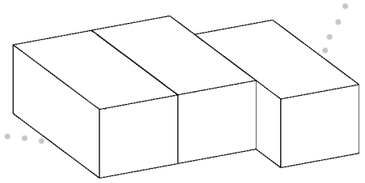


A

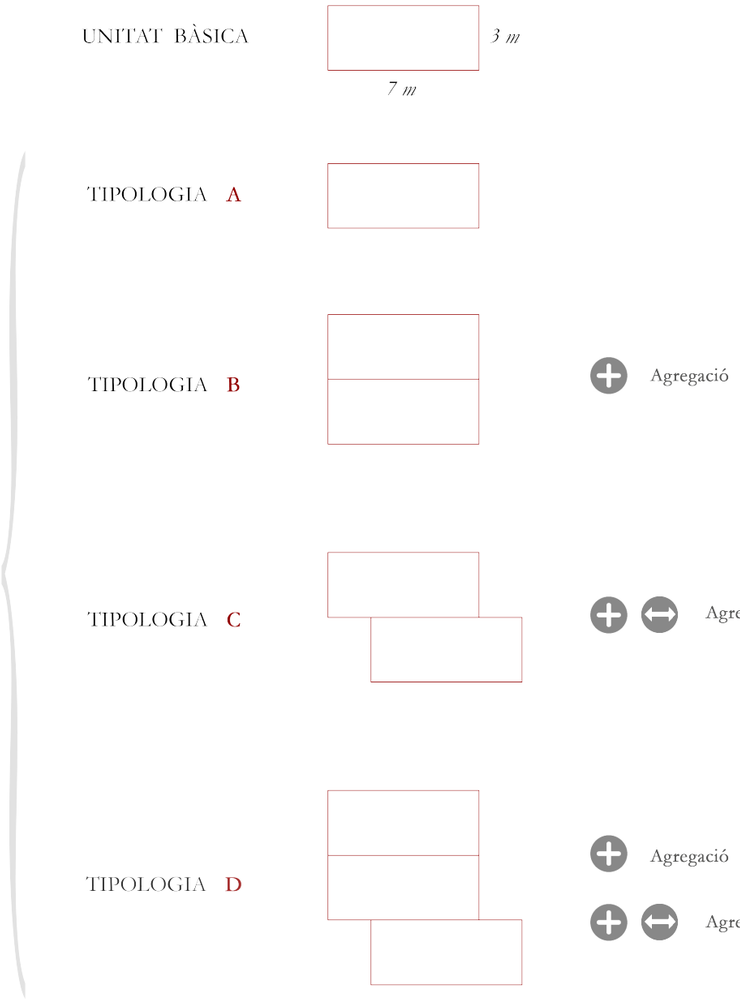
B



C



D



Combinacions de la unitat bàsica per a la formació de les diferents tiopologies d'allotjament

El mòdul

ESTRATÈGIA

La repetició regular es caracteritza per estar conformada per una sèrie de mòduls iguals, que s'associen o combinen entre si, seguint unes lleis internes constants per a obtenir un patró extensiu dotat de ritme.

El projecte parteix del mecanisme basat en la repetició senzilla que es genera a partir de l'estudi i concepció d'un mateix **mòdul unitat**, que com a tal, no pot dividir-se en elements espaials menors, però que amb la seva multiplicació i juxtaposició amb els seus iguals, aconsegueix desenvolupar l'arquitectura extensiva de gran versatilitat espacial i funcional de la qual n'és la intenció.

La idea es basa en generar un mòdul de 3 x 7 metres per acollir la funció d'allotjament dels nens i els seus familiars. A partir d'aquesta unitat es generen 4 tipologies diferents agregant i descentrant les unitats unes respecte les altres.

L'agregació genera la possibilitat d'encabir els diferents tipus d'allotjament que es planteja al programa incial; i a l'hora el **desplaçament** dels seus corresponents suscita la creació de diferents ambients i qualitats espacials.

Donat que el projecte acull un gran nombre d'allotjaments es pensa aquest mòdul com a un **model prefabricat**. Es considera que l'opció de treballar amb elements constructius estandaritzats que es produeixen en sèrie al taller generarà un procès de construcció més àgil i econmòmic que no pas si es prengues com a leitmotiv construcitu un sistema tradicional.

El sistema escollit per al projecte és el sistema *steel framing* amb la principal característica que és una estructura constituïda per perfils d'acer galvanitzat de baix gruix.

Aquest pot ser definit com un procés pel que es compon d'un esquelet estructural d'acer format per diversos elements individuals units entre si, que així funcionen en un conjunt per a resistir les càrregues que sol·licita l'estructura i li aportin la seva forma.

La seva característica principal és equivalent a les que es busca per al projecte: rapidesa de muntatge, reducció de costos i sobretot la versatilitat que presenten aquestes disposicions.

Els mòduls es pensen per unir-se pel costat longitudinal, deixant així l'opció de vistes cap a una mateixa direcció i l'accés a ells per l'altra banda.

Les 4 tipologies es diferencien entre elles per la capacitat d'ocupants que poden allotjar i per la seva disposició entre mòduls d'agregació.

Així doncs, en el cas del mòdul A - la unitat més bàsica - que servirà per a allotjar a familiars per a una curta estada com podria ser una nit o dues; es el cas que s'assembla més a l'habitació d'un hotel a la qual tan sols hi ha uns espais bàsics per a dormir i un bany privat.

Els mòduls B i C, tenen la funció d'acollir als familiars per a una llarga estada; des d'una setmana fins als mesos que fos necessari. Aquests tenen una cobertura d'espais més completa que el mòdul A; amb una habitació doble, un bany privat, una petita cuina i una sala d'estar amb una terrassa que connecta amb l'espai exterior. La diferència que hi ha entre els dos mòduls és que el primer combina dues unitats mínimes una al costat de l'altre en igual posició i en el cas del mòdul C una de les unitats es desplaça 2 metres endavant per a aportar una qualitat espacial més suggerent.

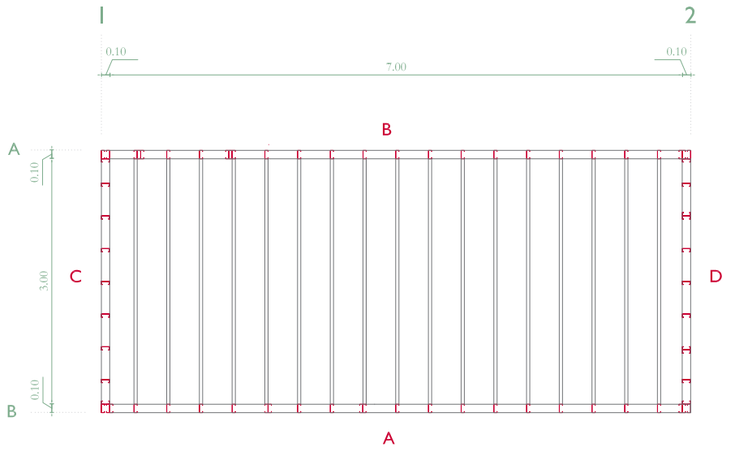
Finalment, per al mòdul D es destina l'allotjament per a nens malalts i familiars, amb tres unitats mínimes d'agregació. Els espais que acull són una habitació doble, una individual amb les instal·lacions mèdiques necessàries per al malalt, un bany privat, una cuina i una sala d'estar amb terrassa exterior.

Mòdul A

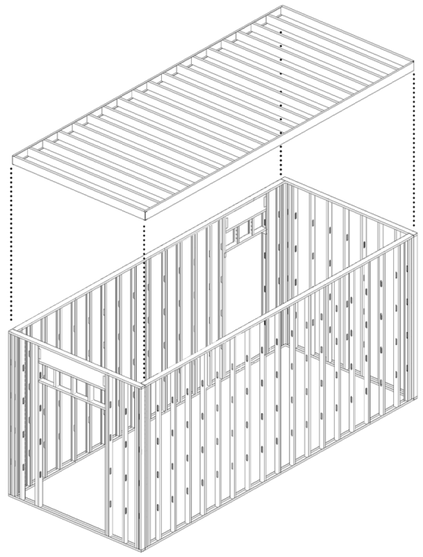
SUPERFÍCIE ÚTIL 18,90 m²

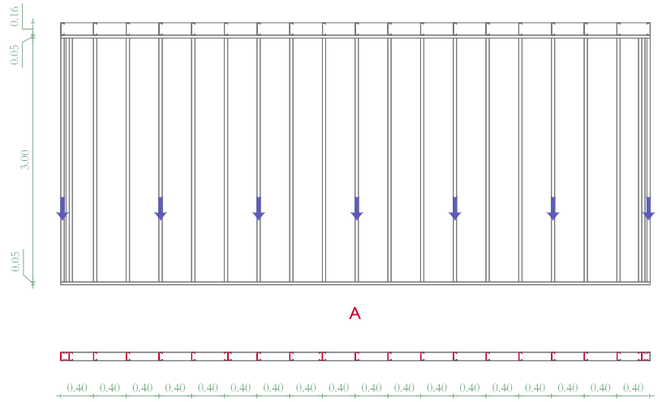
Habitació doble 10,90 m²
Bany 4,30 m²
Circulació 3,70 m²

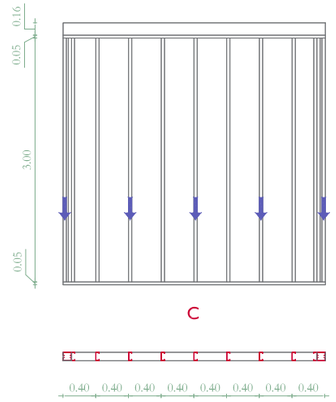
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 23,04 m²

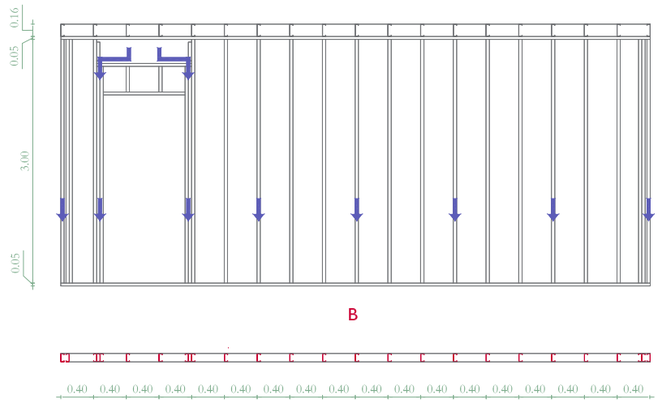


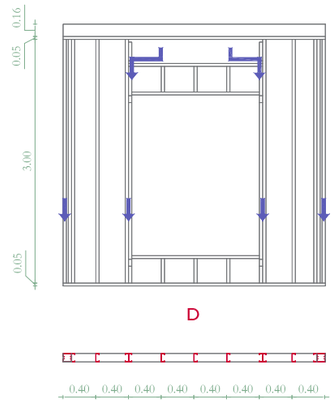
Planta estructural | Escala 1:75











Parets estructurals. Escala 1:75

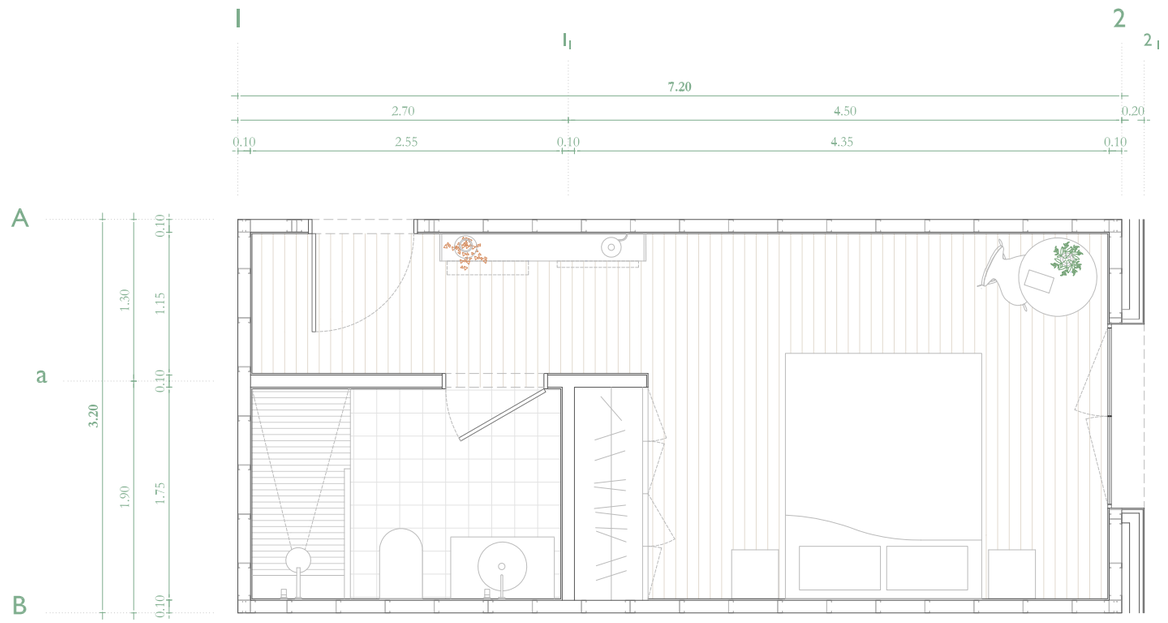
Componens estructurals
Dimensions en mm

Perfil solera PGU | Perfil Galvanitzat en U

Perfil muntant PGC | Perfil Galvanitzat en C

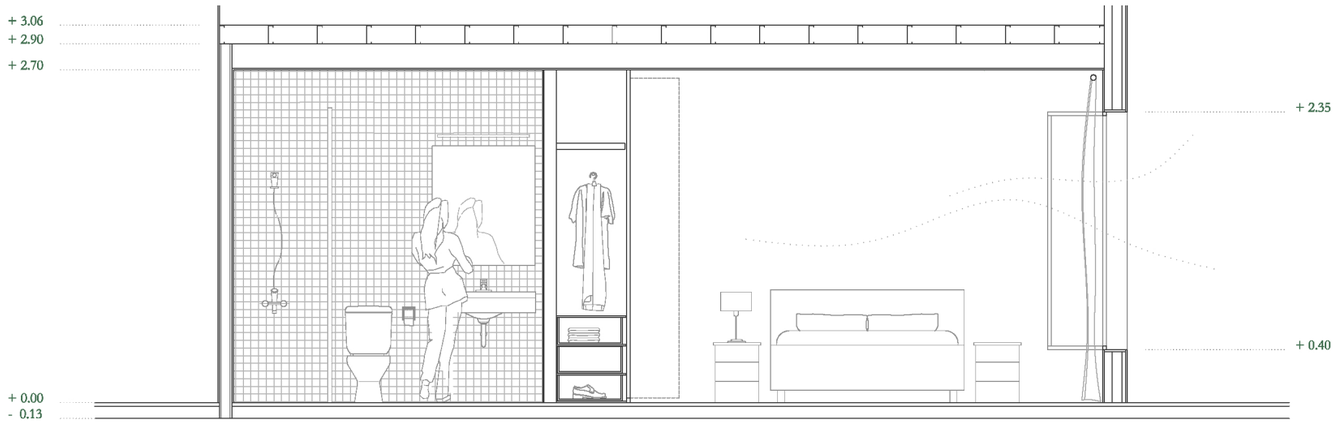
Perfil biga PGC | Perfil Galvanitzat en C

Planta arquitectura



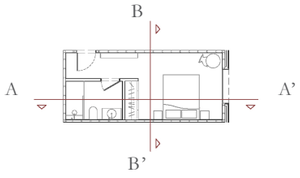
Escala 1:50

Seccions



Secció A | Escala 1:50

Secció B | Escala 1:50

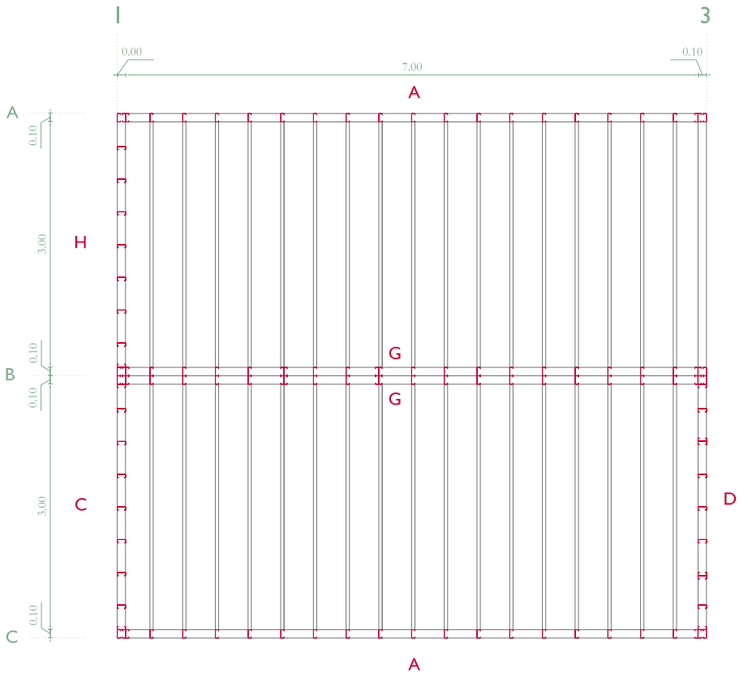


Mòdul B

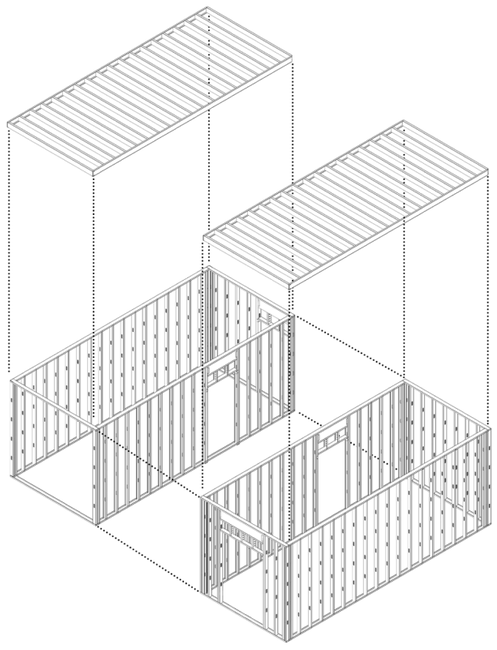
SUPERFÍCIE ÚTIL 38,80 m²

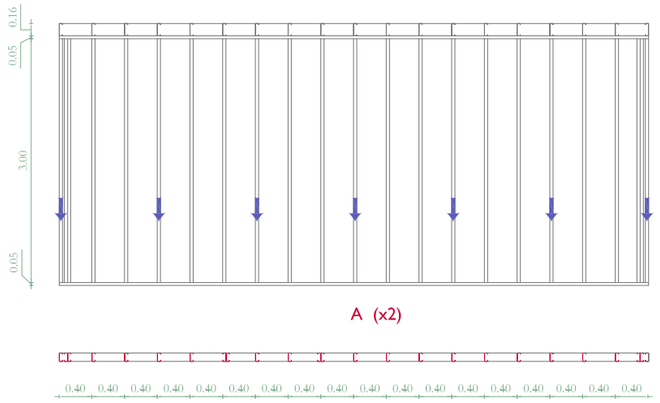
Habitació doble 12,10 m²
Bany 5,60 m²
Sala estar | Cuina 15,70 m²
Circulació 0,70 m²
Terrassa 7,70 m²

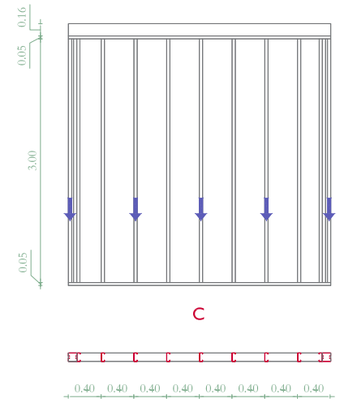
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 46,08 m²

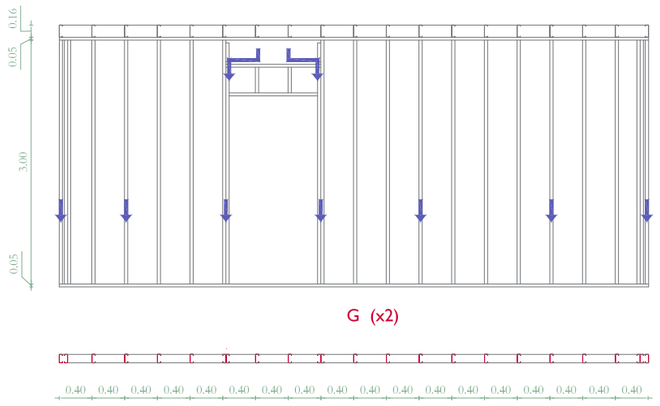


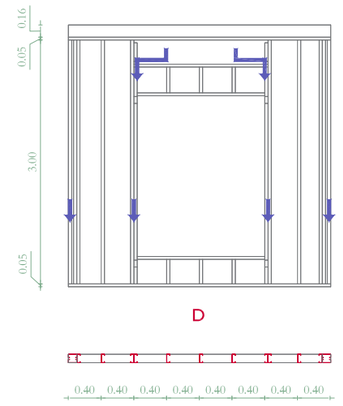
Planta estructural | Escala 1:75



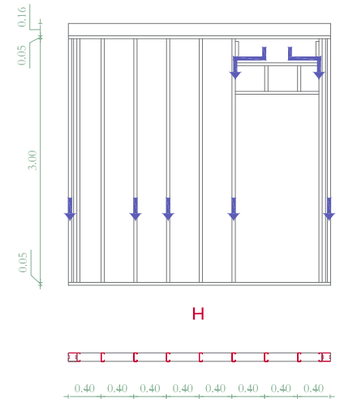








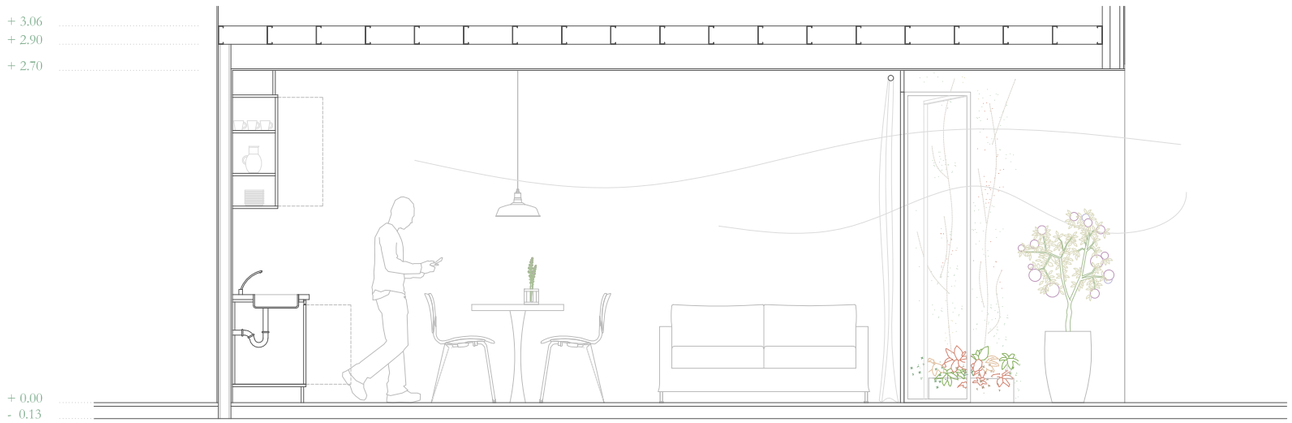
Parets estructurals. Escala 1:75



Planta arquitectura

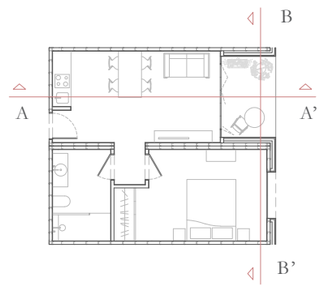
Escala 1:50

Seccions



Secció A | Escala 1:50

Secció B | Escala 1:50



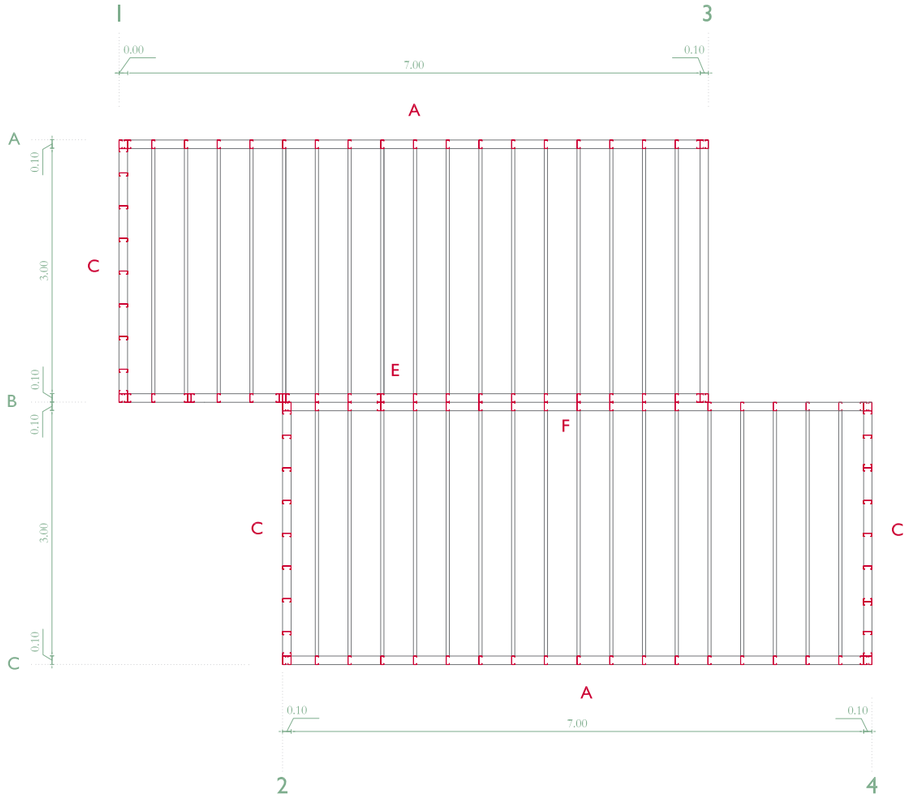
COM A CASA

Mòdul C

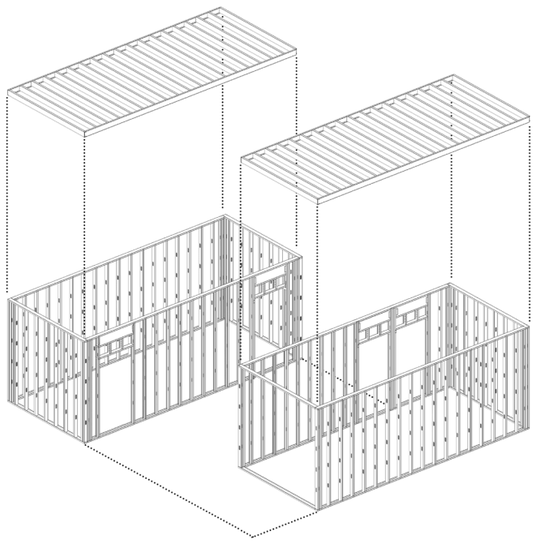
SUPERFÍCIE ÚTIL 37,80 m²

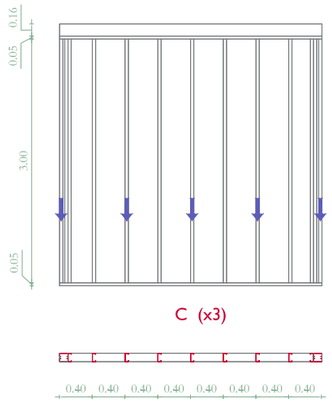
Habitació doble 10,80 m²
Bany 4,20 m²
Sala estar | Cuina 14,30 m²
Circulació 3,80 m²
Terrassa 4,70 m²

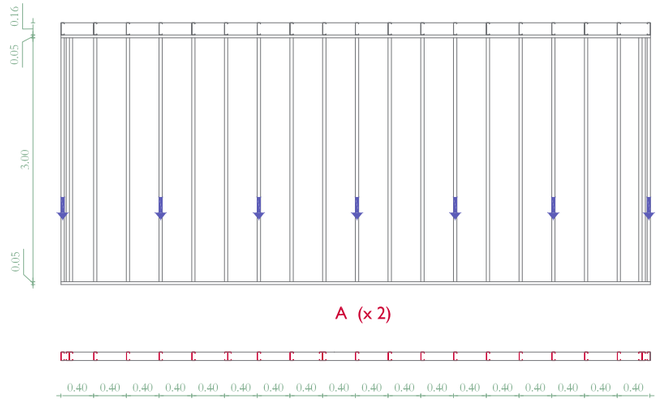
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 46,08 m²

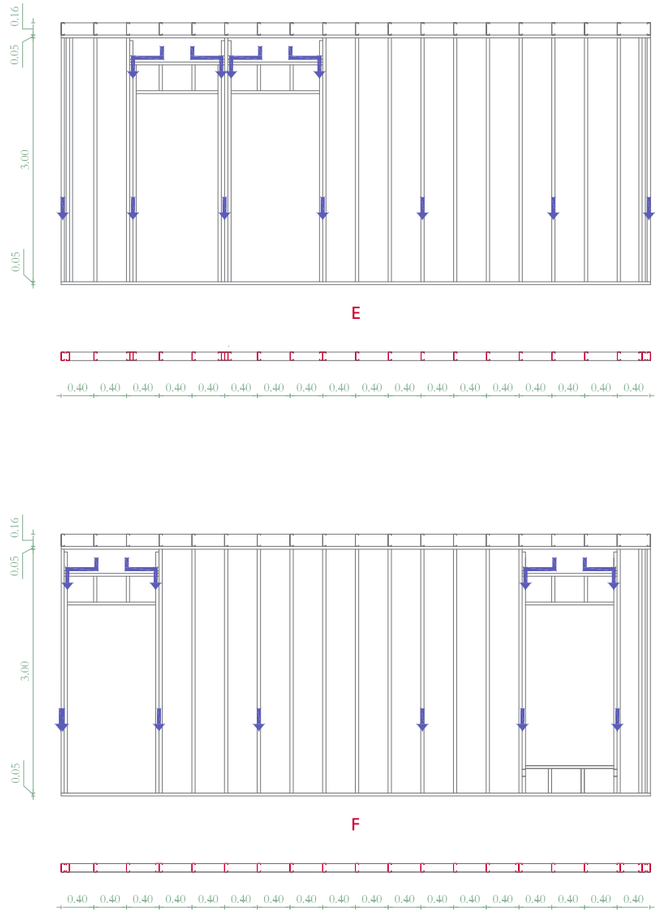


Planta estructural | Escala 1:75







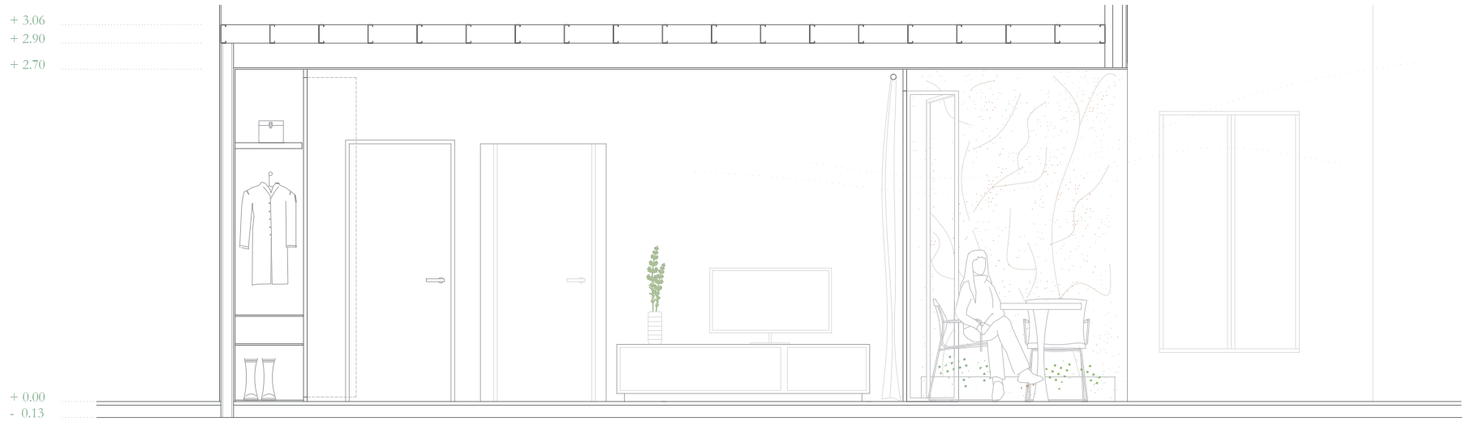


Parets estructurals. Escala 1:75

Planta arquitectura

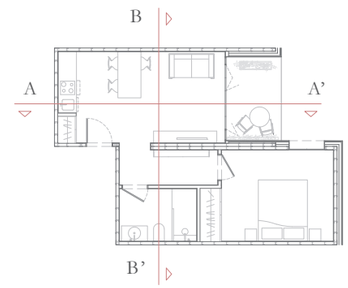
Escala 1:50

Seccions



Secció A | Escala 1:50

Secció B | Escala 1:50



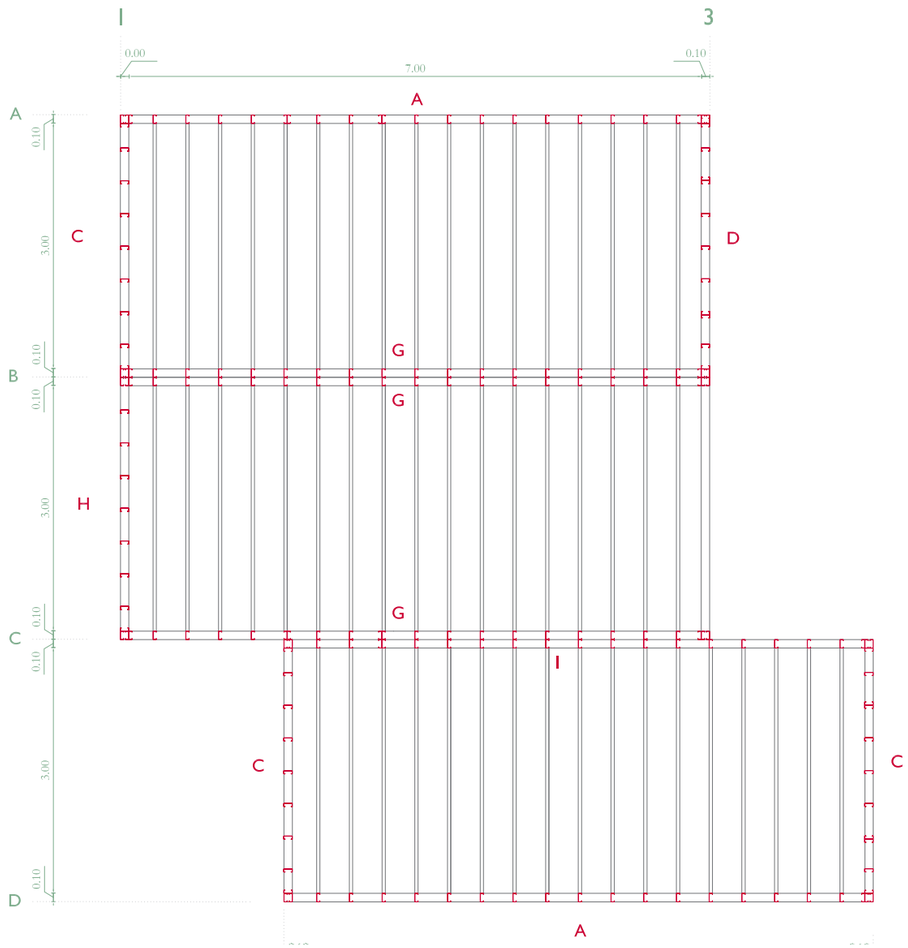
COM A CASA

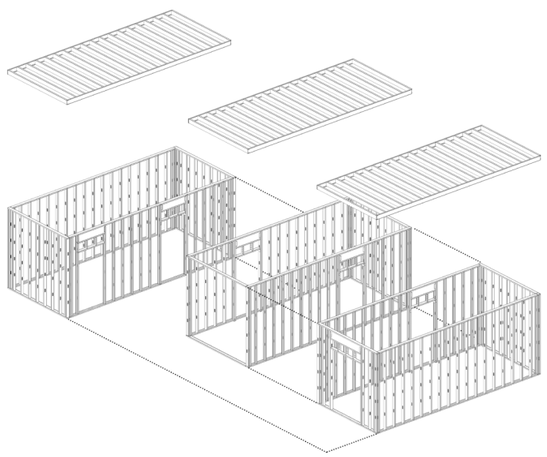
Mòdul D

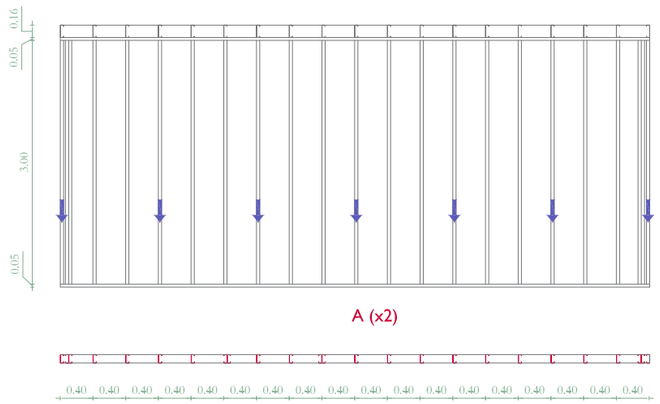
SUPERFÍCIE ÚTIL 57,10 m²

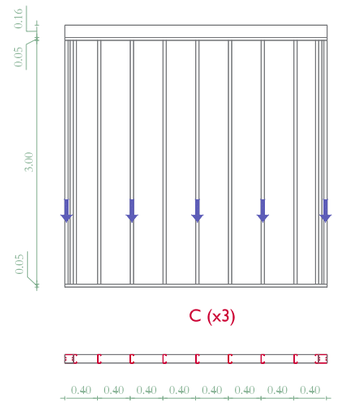
Habitació doble 10,80 m²
Habitació individual 12,10 m²
Bany 5,60 m²
Sala estar 16,30 m²
Cuina 2,30 m²
Circulació 5,30 m²
Terrassa 4,70 m²

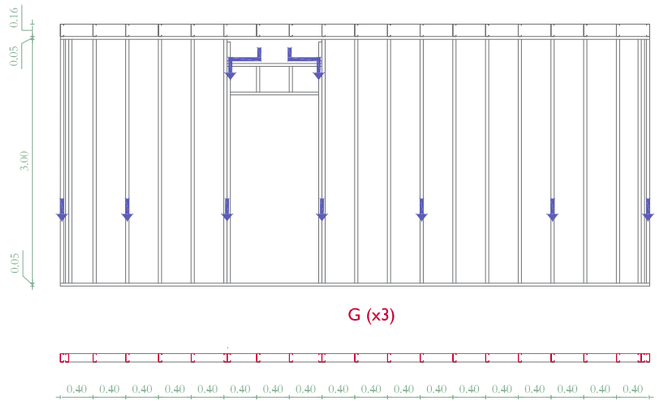
SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 46,08 m²

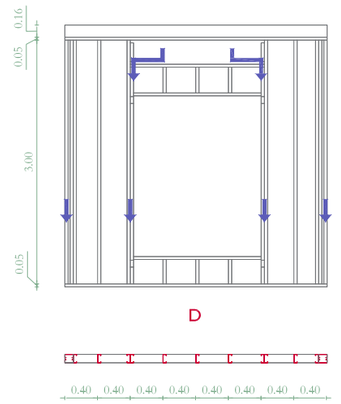

1
3
0,00
7,00
0,10
A
B
C
D
G
G
G
H
I
C
C
A
0.10
3.00

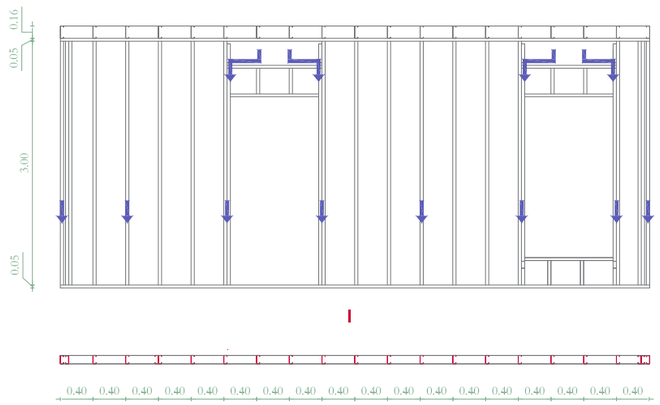


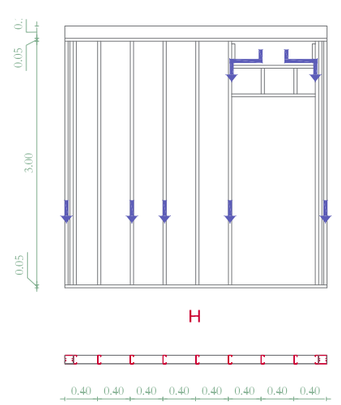

0.16
0.05
3.00
0.05
A (x2)
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40


0.16
0.05
3.00
0.05
C (x3)
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40

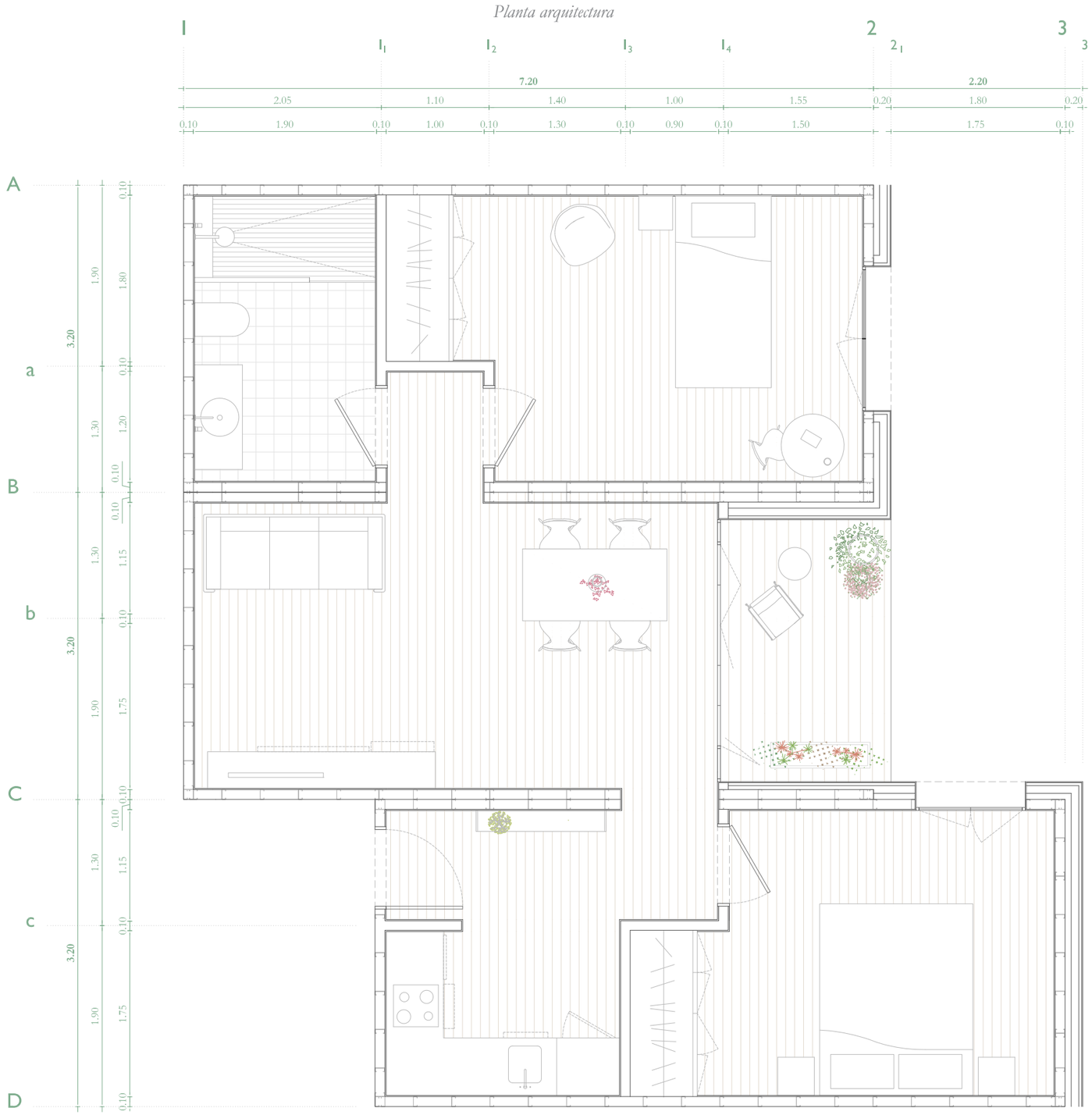

0.16
0.05
3.00
0.05
G (x3)
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40


0.16
0.05
3.00
0.05
D
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40

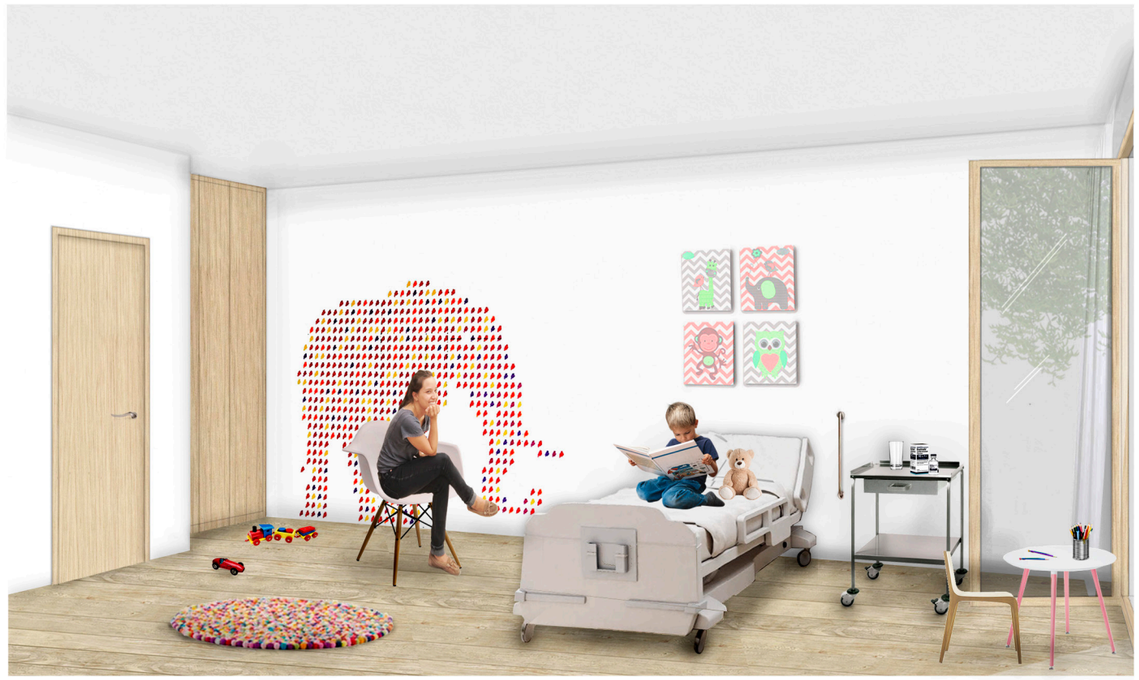

0.16
0.05
3.00
0.05
I
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40


0.05
3.00
0.05
H
0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40 0.40

Planta arquitectura

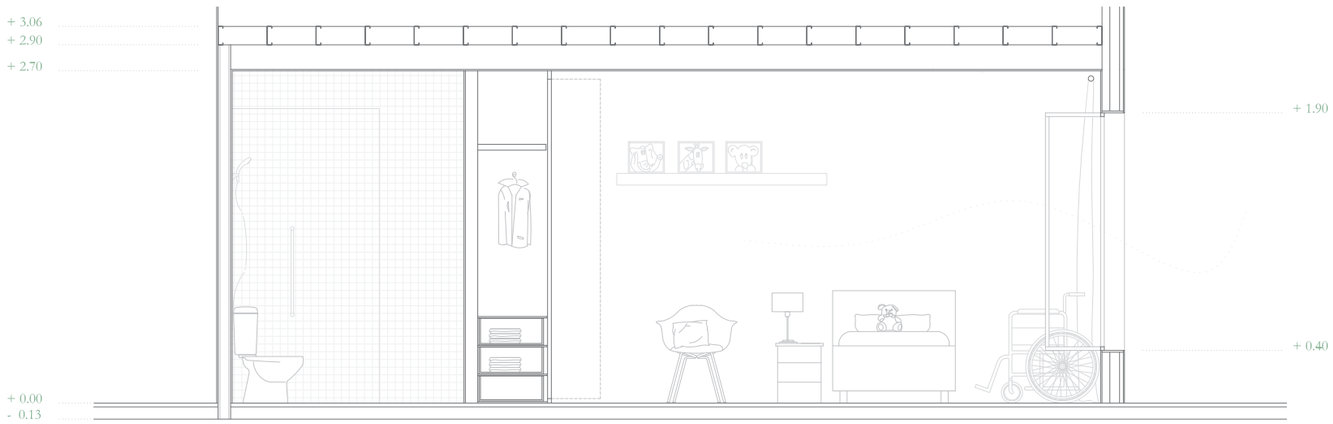


Escala 1:50

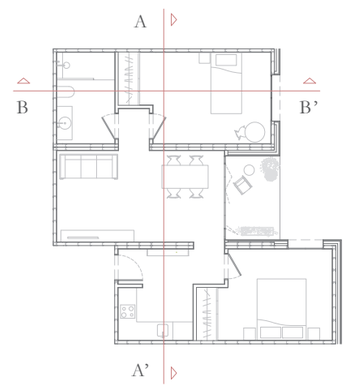


Seccions

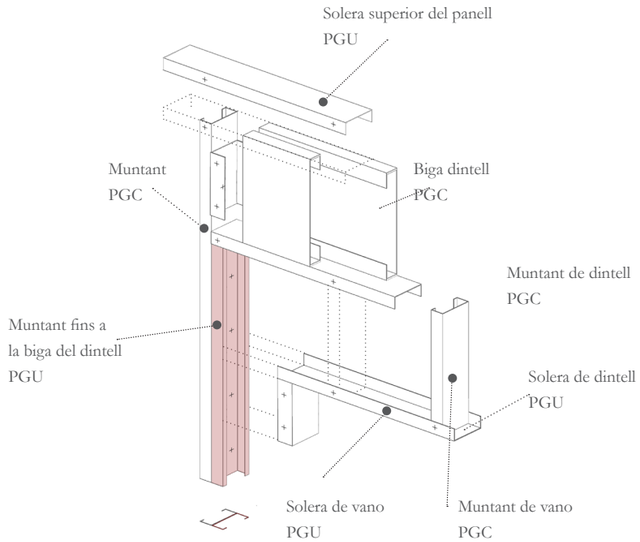
Secció A | Escala 1:50

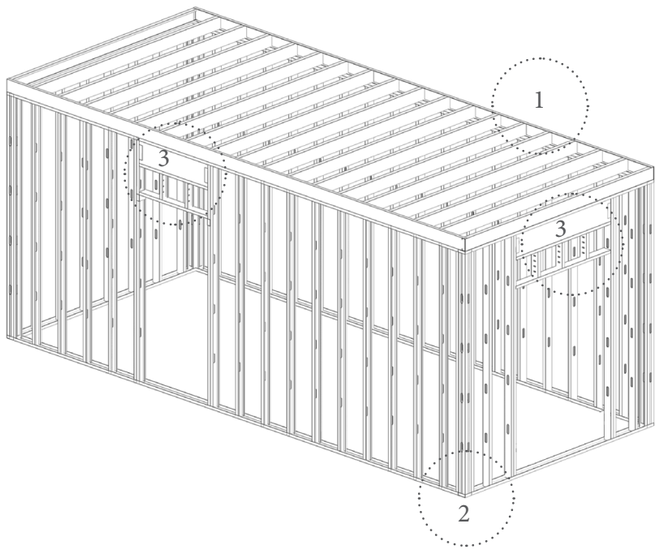


Secció B | Escala 1:50

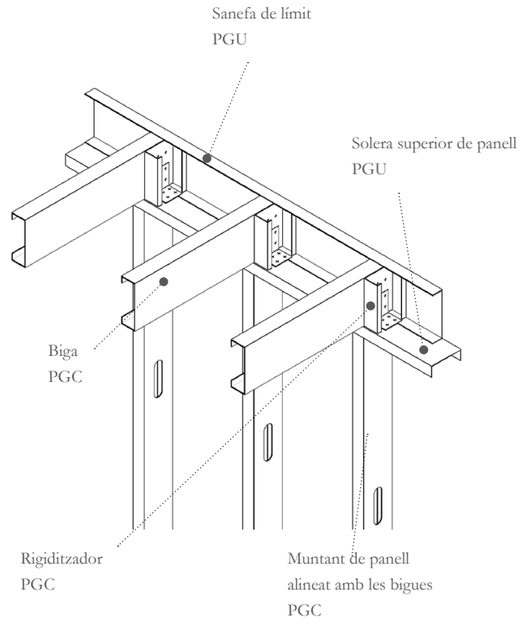


3 *Dintell de les obertures*

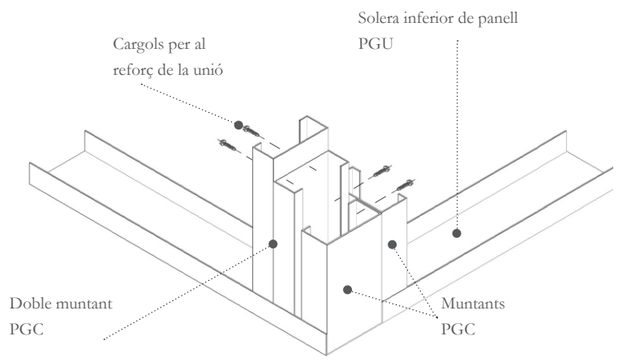




1 *Unió superior entre elements horitzontals i verticals*

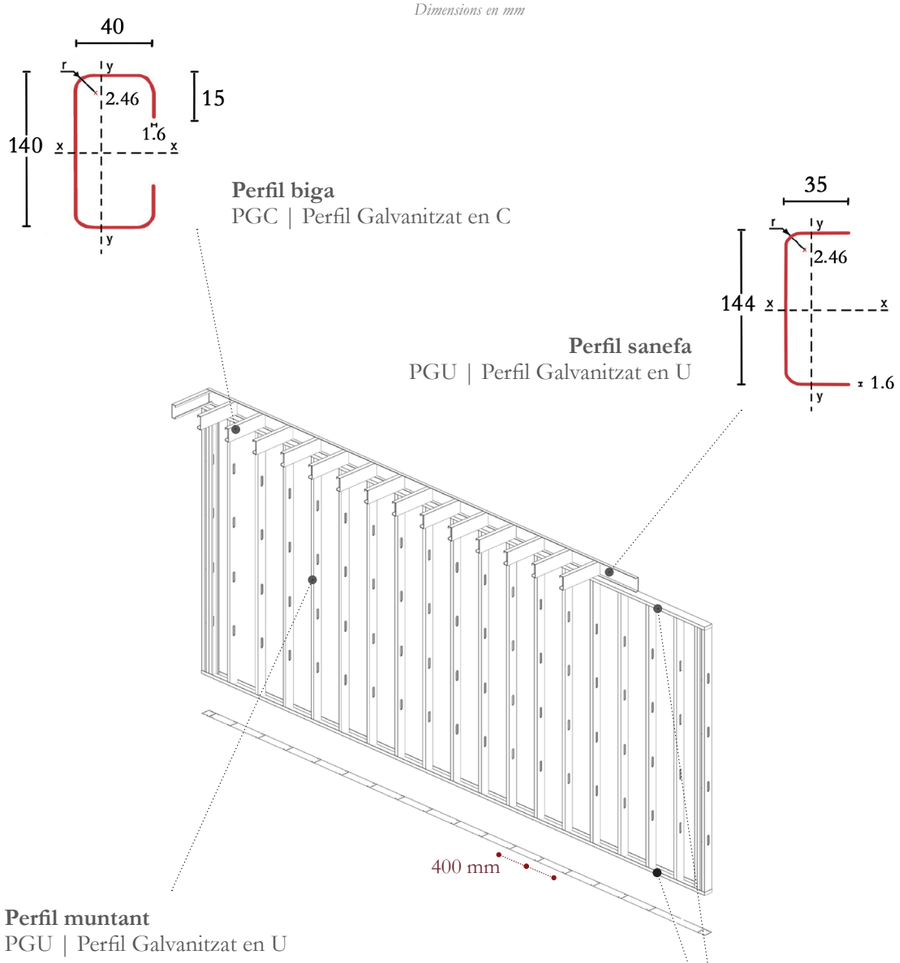


2 *Detall del reforç de cantonada*



Components estructurals

Dimensions en mm



Steel frame

CONCEPTE ESTRUCTURAL I CONSTUCTIU

Com s'ha mencionat amb anterioritat el sistema estructural i constructiu que es du a terme per a l'exececució dels mòduls és el sistema Steel Frame o Steel Framing, com es coneix a nivell mundial. Aquest, és un sistema constructiu de concepció racional, amb la principal característica de que és una estructura construïda per **perfils conformats en fred en acer galvanitzat** que són empleats per a la composició de panells estructurals, bigues, soleres, cenefes de tancament i altres components. Per ser un sistema industrialitzat, possibilita la construcció en sec d'una gran rapidesa d'execució. Gràcies a aquestes característiques, el sistema també és conegut com a Sistema Autoportant de Construcció en Sec.

La interpretació de l'expressió anglesa "Steel Frame" (steel=acer i frame=estructura/esquelet) es podria definir com: el procès pel qual es composa un esquelet estructural en acer format per diversos elements individuals units entre sí, que així funcionen en un conjunt per a resistir les càrregues que soliciten a l'edifici i a l'estructura i li donen la seva forma. Així doncs, el sistema Steel Frame no tan sols està restringit a la seva estructura.Com es veurà més endavant quests subsitemes inclouen a més del estructural, aïllament termoacústic, de tancaments interns i externs i d'instal·lacions.

Les parets que constitueixen l'estructura de les unitats són anomenats panells estructurals o panells autoportants; que estan composats per una gran quantitat de perfils galvanitzats molt libians, anomenats muntants, que es van separant entre sí per una **d**istància de 400mm i 600mm com a màxim**.** Aquesta dimensió al projecte és definida segons les necessitats de modulació, és per això que s'opta per una separació de **400 mm entre muntants.** Aquesta distància entre muntants permet constituir totes les parets del projecte amb la mateixa distància entre eixos verticals i a l'hora assolir les dimensions que demana el projecte per a les obertures.

D'aquesta manera es crea com una espècie de catàleg per a facilitar l'execució a taller dels panells, on totes les parets es tots ells es construeixen de la mateixa manera i amb les mateixes separacions i només s'ha de tenir en compte quin tipus de panell s'ha de construïr per a cada cas segons les seves obertures.

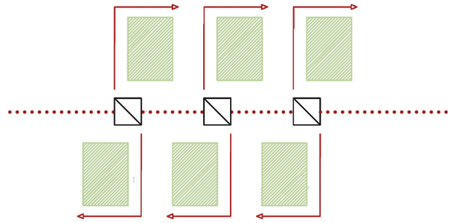
Com s'ha vist amb anterioritat, el projecte es basa en **8 tipus de panells** (anomenats de la A la I) que conformen les 4 varietats d'unitats d'allotjament. Tant la modulació com les obertures estan pensades rigurosament per a poder ser combinades i generar tots els diferents tipus d'espais que es determinen al projecte.

CONJUNT

L'edifici com el resultat d'agregacions, de la comprensió del lloc i dels usuaris, com a extensió de la ciutat; l'edifici com un tot.

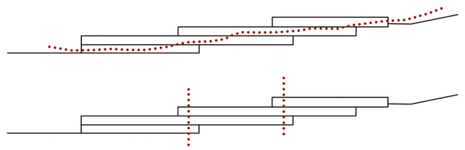
Eix principal

Nuclis de circulació i d'instal·lacions



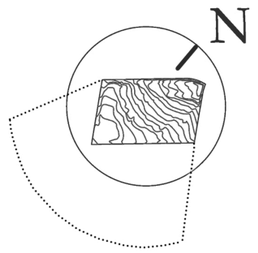
Eix principal i patis comuns estructuradors

La circulació es genera a l'eix i al rota voltant dels patis



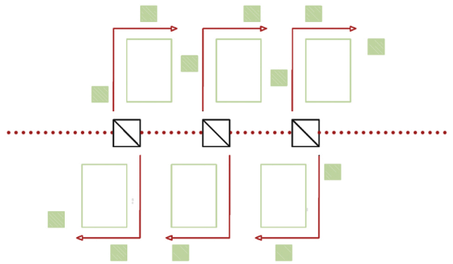
Eix principal en dos sentits.

A dalt, l'eix connecta els diferents nivells en sentit longitudinal de l'edifici.
A baix, l'eix connecta els diferents nivells en sentit vertical en punts concrets.



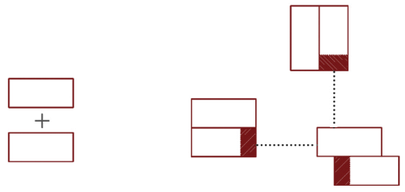
Orientació de la parcel·la

La orientació i les bones vistes de la parcel·la són principalment en sentit sud; pel que s'aprofita al màxim aquesta posició privilegiada per enfocar tots els espais possibles n aquest sentit.



Eix principal, patis comuns estructuradors i terrasses comunes

Al voltatn de cada pati comú es generen petits patis o terrasses a les quals es pot accedir des de la circulació principal



Agregació d'unitats

Les unitats es disposaran de tal manera que les vistes entre els espais privats no quedin enfrontats els uns amb els altres

L'edifici

ESTRATÈGIA

El conjunt es projecta a partir d'un **eix principal** que estrutctura tot l'espai, aquest eix té la funció de centre de circulació en l'eix vertical (nucli d'ascensors i escales principals) i alhora s'hi ubiquen els **espais per a les instal·lacions** per a poder distribuir-les de la millor forma possible.

Aquest eix s'estendrà en dos direccions, una en l'**eix vertical** i l'altre en l'**eix horitzontal**. Per a l'eix vertical, tal i com s'ha mencionat, s'instal·laran punts concrets per a la circulació vertical; i en l'eix horixontal es connectarà els diferents nivells a partir d'aquest element estructurador.

Una vegada establert aquest eix es proposa un seguit de **patis comuns** que ajudaran a ordenar l'espai. Aquests patis són de grans dimensions i al seu voltant apareixerà la circulació principal de l'edifici, de manera que es pugui accedir al pati des de gairebé qualsevol punt de la circulació interna.

A partir d'aquí es generen uns **patis,** ara de **dimensions més reduide**s, al voltant els patis principals. Aquests aporten una qualitat més interessant a l'espai de circulació, donat que ara es pot accedir tant als patis principals com als més petits des de la circulació interna. Al voltant d'aquests patis s'organizaran els allotjaments, de manera que el caràcter que tindran aquests patis o terrasses és d'un caire més privat - tot i ser comú - que l'espai dels patis comuns principals.

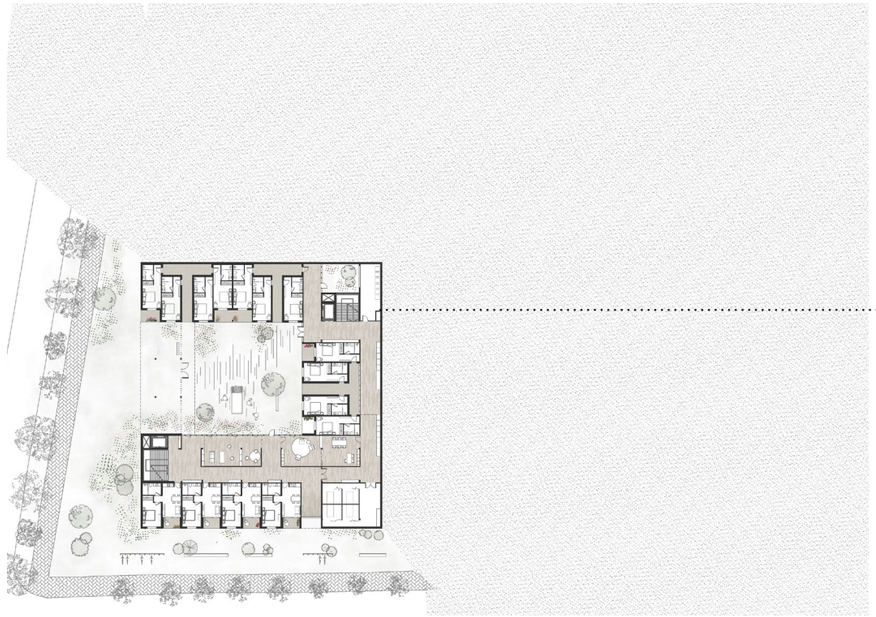
Tenint en compte la **orientació** de la parcel·la per a la disposició dels espais, es té en compte que el costat més llarg d'aquesta és en sentit sud, pel que la idea de projecte es basarà en intentar aprofitar al màxim aquesta orientació privilegiada i enfocar els espais d'allotjaments en aquesta direcció. També, cal dir que les vistes principals a la ciutat es troben en aquesta mateixa direcció.

Finalment, cal mencionar que per a la dispocició dels allotjaments es tindrà en compte que a l'hora d'agregar els mòduls les estances principals, així com les habitacions i les sales d'estar no quedin enfrontades amb les de l'allotjament veí.

Tot l'edifici es configurarà a partir de la distribució dels allotjaments al voltant dels patis; i per als espais comuns l'estructura que es planteja és una retícula de pilarsper a poder tenir unes llums més grans que no pas les que ofereix l'estructura d'*steel frame.*

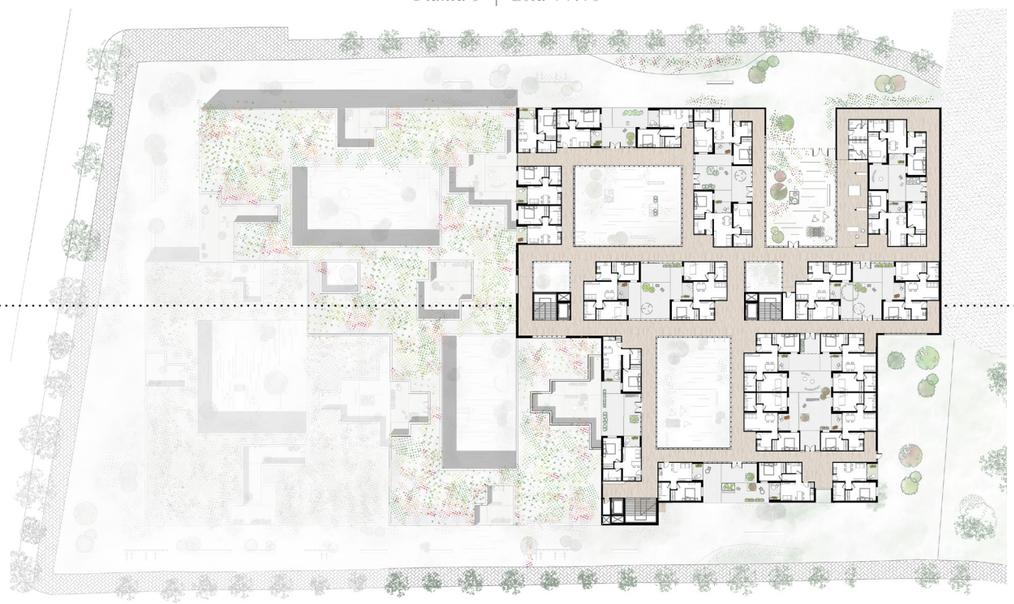
L'estructura base del projecte seran unes plataformes - lloses de formigó armat - que generaran l'assentament dels diferents nivells de projecte.

Planta 0 | Cota 0.00

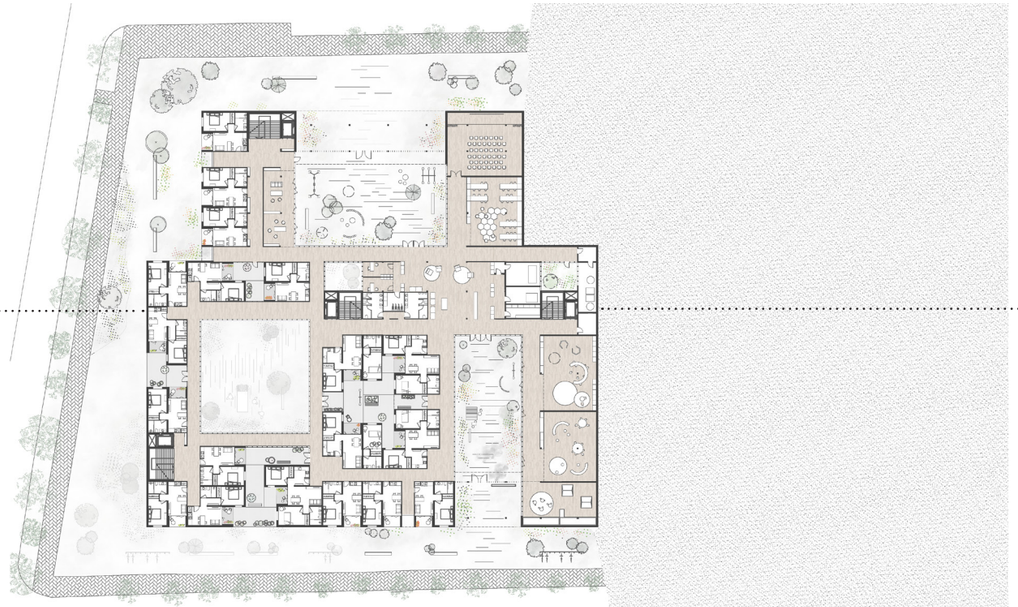


Eix principal

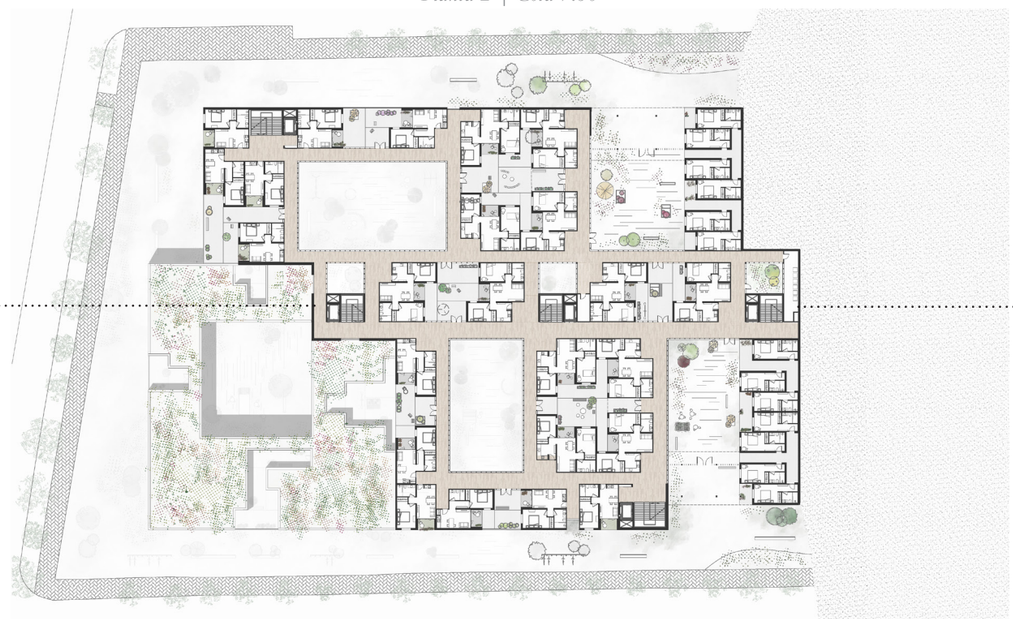
Planta 3 | Cota 11.40



Planta 1 | Cota 3.80



Planta 2 | Cota 7.60



Eix principal

Planta 0

Cota 0.00 | +131

SUPERFÍCIE ÚTIL 911,30 m²

11 Allotjaments tipus A 207,90 m²
4 Allotjaments tipus B 155,20 m²
15 ALLOTJAMENTS 363,10 m²

Sala estar per a pares 62 m²
Atenció psicològica + despatxos 61 m²
Atenció d'urgències 66 m²
Bugaderia 27 m²
ZONES COMUNES 216 m²

CIRCULACIÓ INTERIOR 322,20 m²

Patis col·lectius 464 m² *
Patis comuns 26 m²
ZONES EXTERIORS 490 m²

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 941 m²

* no compabilitza per a calcular el total de superfície útil

Programa

Allotjament
- A
- B

Zona comú
1. Bugaderia
2. Sala estar pares
3. Atenció psicològica
4. Urgències

Circulació vertical

Bloc escala + ascensor

Circulació horitzontal

Passadís cobert

Zona exterior comuna

- Entrada de planta
- Vestibul pati - porxo | Caràcter públic
- Pati | Caràcter privat de l'edifici

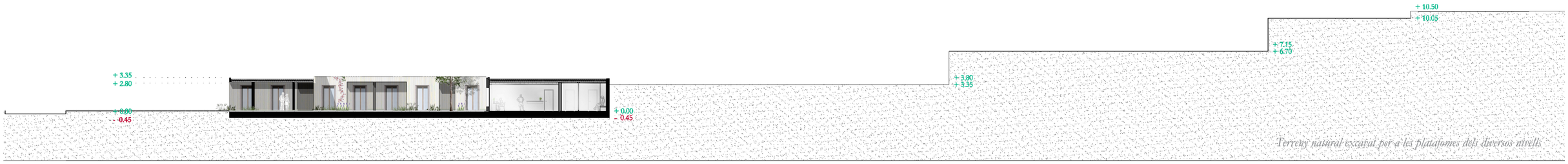
Zona exterior col·lectiva

Pati | Amb accès des de l'interior de l'edifici

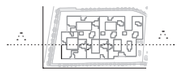
Zona exterior privada

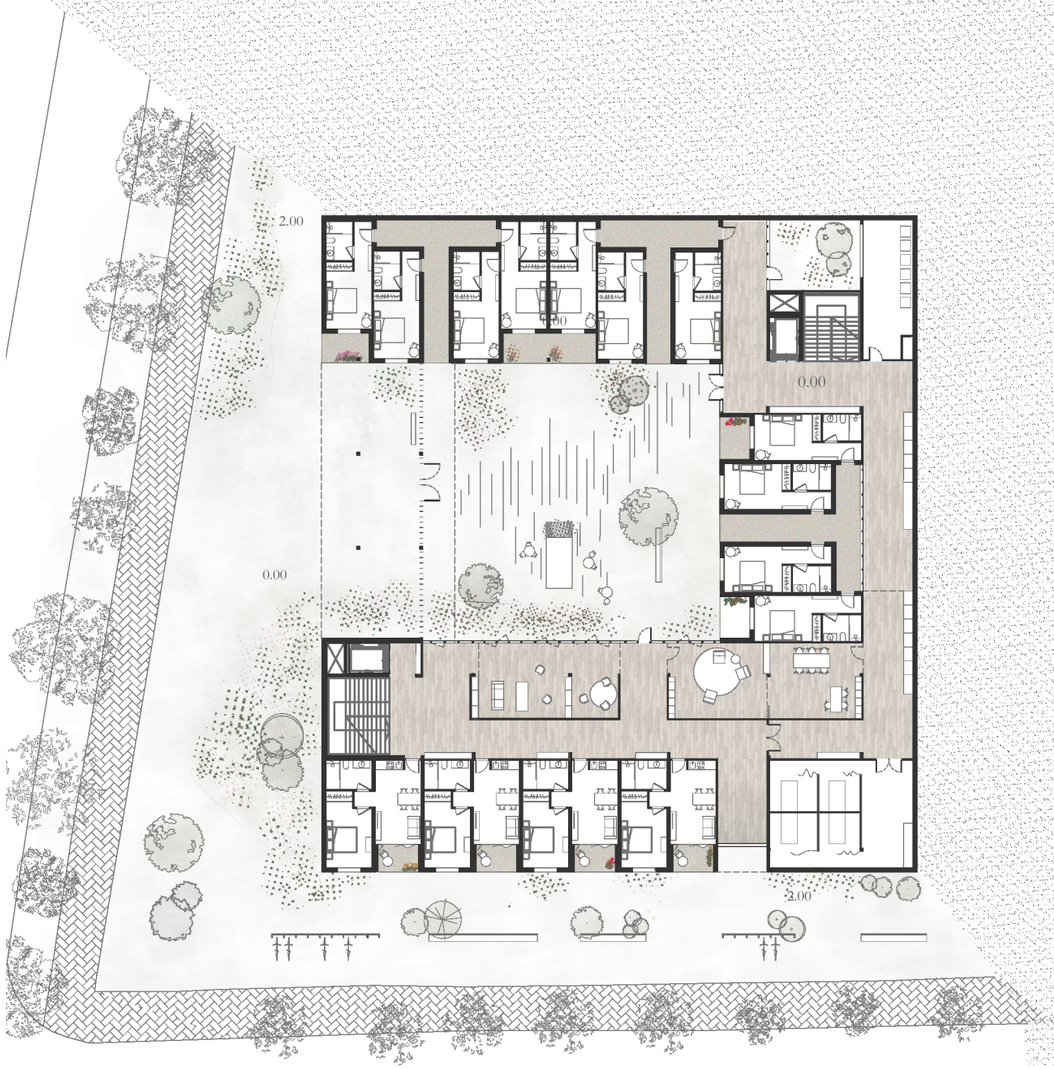
Terrasses| Pròpies dels allotjaments

Secció



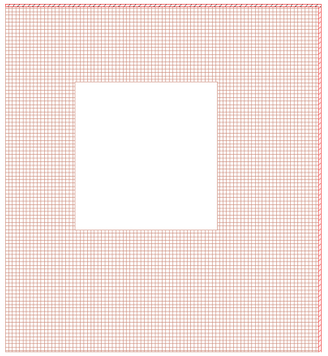
Escala 1:400





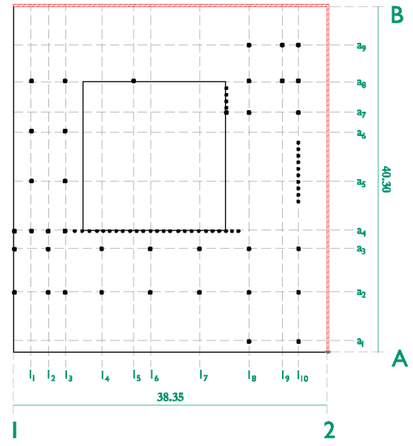
Escala 1:400

Esquema dels classificació dels elements

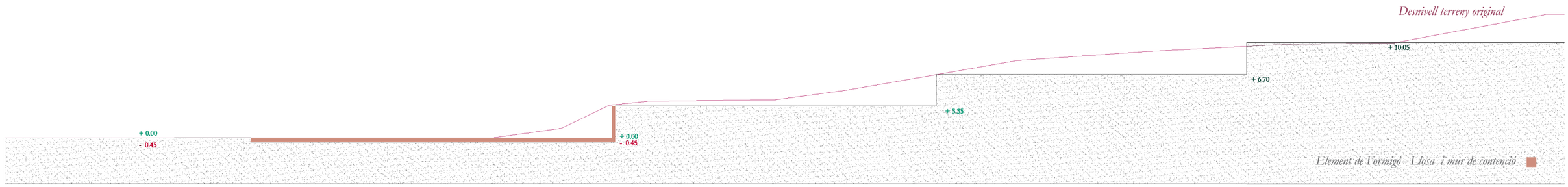


Llosa de fonamentació de formigó armat

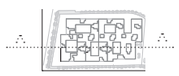
Quadrícula d'eixos de l'edifici i disposició dels pilars

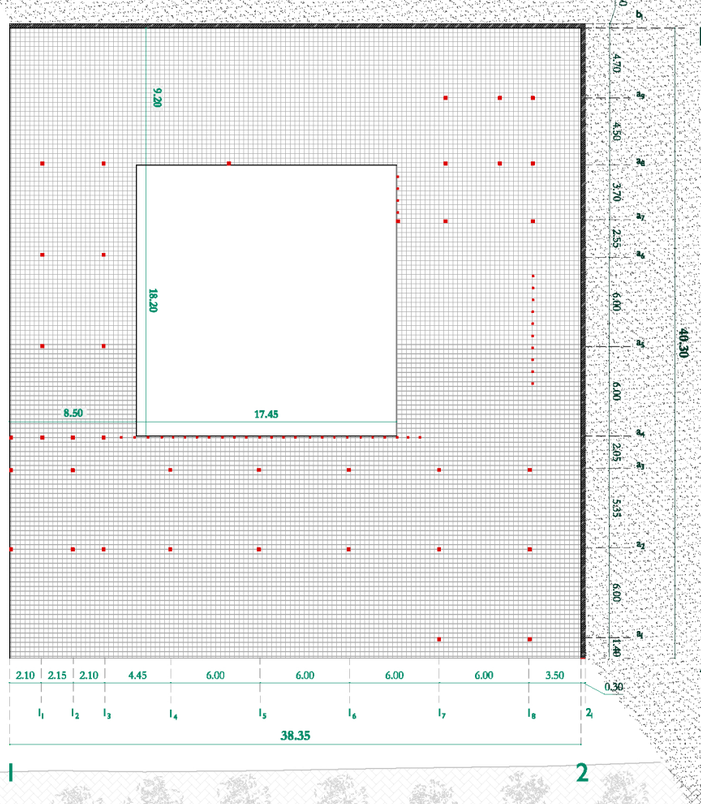


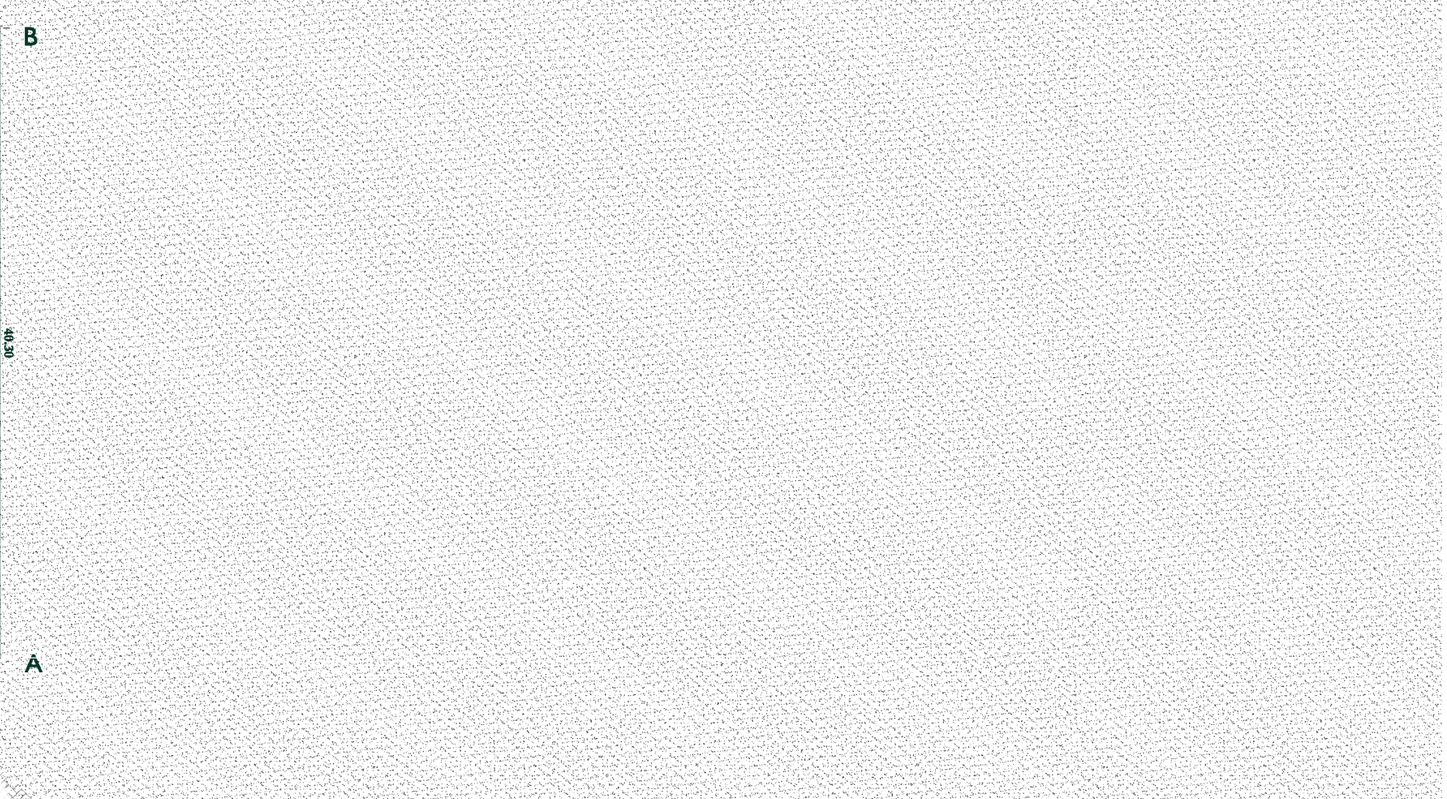
Secció estructural



Escala 1:400

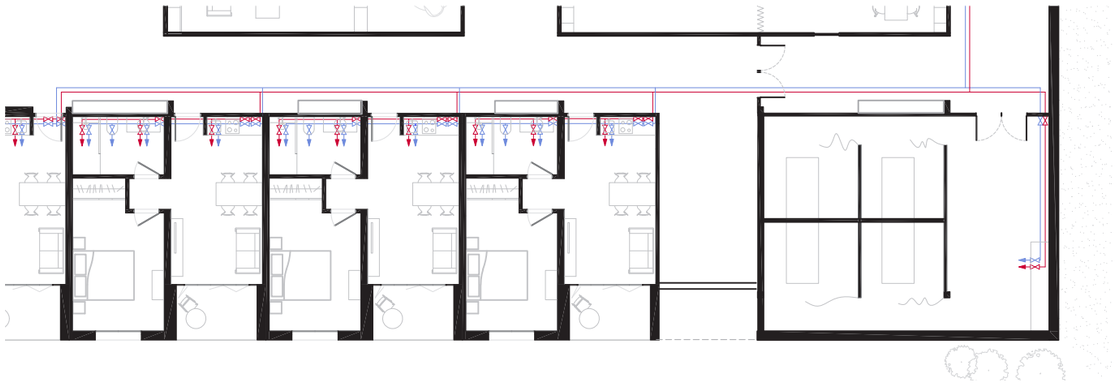






Llosa de formigó armat *Forjat col·laborant* *Naixement mur de contenció* *Mur de contenció en planta* *Escala 1:400* *Eix del mur de contenció* *Naixement pilar metàl·lic* *Pilar metàl·lic* *Mòdul steel frame*

Detall de la instal·lació d'aigua en un conjunt d'allotjaments i centre d'atenció d'urgències

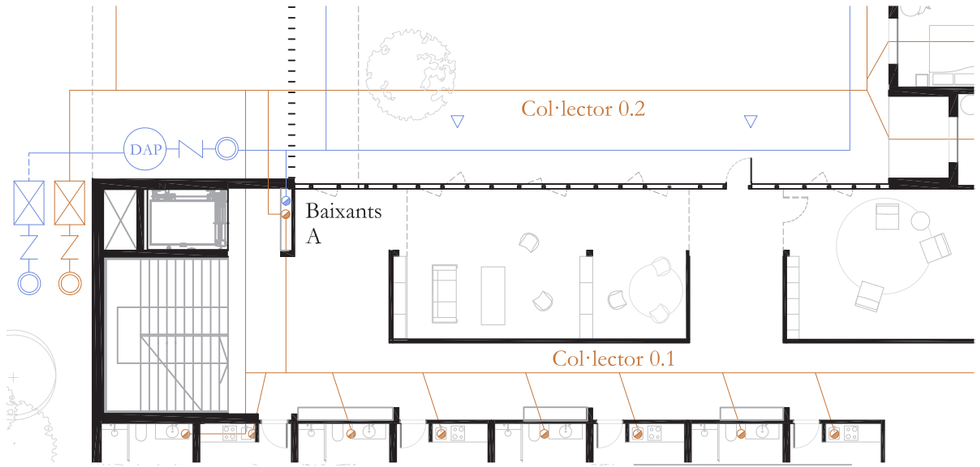


Escala 1:200

Caldera C
Acumulador A
Intercanviador I
Escomesa
Clau general de pas
Comptador
Derivació per a cada planta
Clau de pas
Canonada soterrada
Canonada
Punt de sortida

Escala 1:400

Detall de la instal·lació de sanejament en un conjunt d'allotjaments i baixants propers als blocs d'escales



Escala 1:200

Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Col·lector
Baixant

Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Dipòsit aigües pluvials
Col·lector
Baixant
Pendent coberta
Direcció pendent coberta
Gàrgola

Col·lector 0.3
Col·lector 0.2
DAP
Arquetes 0
Baixants
A
Col·lector 0.1

Escala 1:400

Detall de la instal·lació d'enllumenat en un conjunt d'allotjaments, passadís i centre d'urgències

Escala 1:200

Conducte de difussió

Difusor lineal

Difusor al fals sostre

Difusor mural

1 2 3 4

RACK

Centre Transformador de domini públic

CT CGP

Escomesa

Caixa General de Protecció

Comptador

Quadre general de protecció

Derivacions individuals per plantes

1 2 3 4

Conducte

Lluminària Punt encastat | Zona comuna

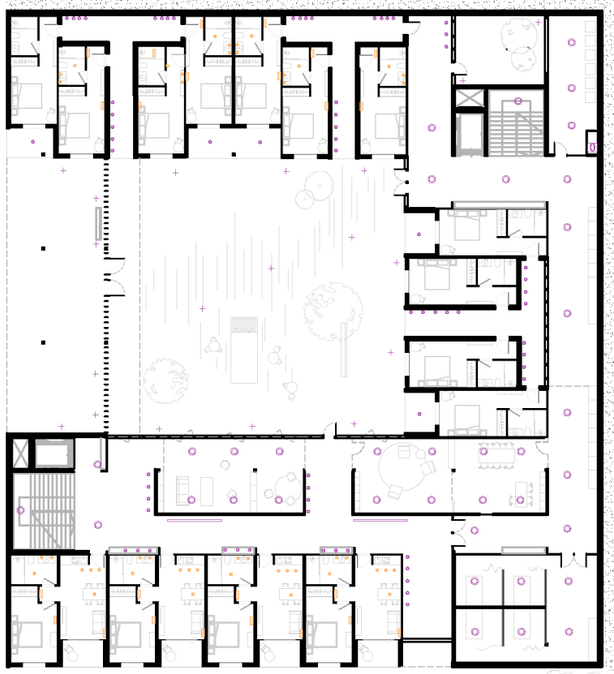
Lluminària Línia LED| Zona comuna

Luminària Punt LED | Zona comuna

Lluminària Aplics al terra | Exterior

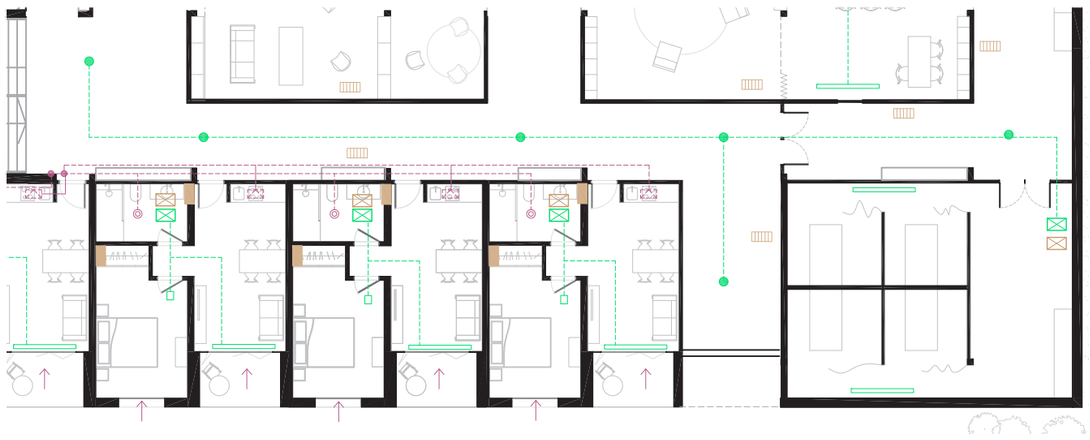
Lluminària Aplic mural | Allotjament

Lluminària Punt encastat o penjat | Allotjament



Escala 1:400

Detall de la instal·lació de cilima i ventilació en un conjunt d'allotjaments, passadís i centre d'urgències



Escala 1:200

Conducte de difussió

Difusor lineal

Difusor al fals sostre

Difusor mural

Recuperador de calor

Fancoil al fals sostre

Reixa de retorn al fals sostre

Reixa de retorn integrada al mobiliari

Obertura | Pas d'adimissió

Obertura | Pas d'adimissió

Conducte vertical fins a la coberta

Reixa d'aire en fals sostre| banys

Campana d'extracció | cuines

Escala 1:400

Detall de la instal·lació de prrotecció contra incendis en un conjunt d'allotjaments, passadís i centre d'urgències

Escala 1:200

Local de risc especial

Extintor 21A-113B

Detector de fums

BIE | Boca d'incendi equipada

Bloc autònom enllumenat d'emergència

Senyalització sortida de planta o recinte S

Recorregut d'evacuació

Senyalització indicativa sortida

Senyalització indicativa sortida persones amb discapacitat

20 m
RISC BAIX
20 m
15 m
15 m
20 m
20 m
15 m
15 m
20 m
15 m
20 m
16 m
13 m
30 m
26 m
20 m
14 m
29 m

Escala 1:400

Planta 0

Cota 3.80 | +134.80

SUPERFÍCIE ÚTIL 2249 m²

11 Allotjaments tipus B 426,80 m²
5 Allotjaments tipus C 189 m²
3 Allotjaments tipus D 171,30 m²
19 ALLOTJAMENTS 787,10 m²

Sala estar per a pares 62 m²
Sala multimèdia | Biblioteca i ludoteca 98 m²
Sala de públic 124 m²
Sala de jocs per a infants 98 m²
Sala de jocs per a nens 102 m²
Sala de jocs per a adolescents 80 m²
Administració | Despatxos 35 m²
Magatzems i vestuaris 21 m²
Banys públics 30 m²
Sales d'instal·lacions 65 m²
ZONES COMUNES 715 m²

CIRCULACIÓ INTERIOR 747 m²

Patis col·lectius 848 m² *
Patis comuns 222 m²
ZONES EXTERIORS 1070 m²

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 2945 m²

*** no compabilitza per a calcular el total de superfície útil**

Programa

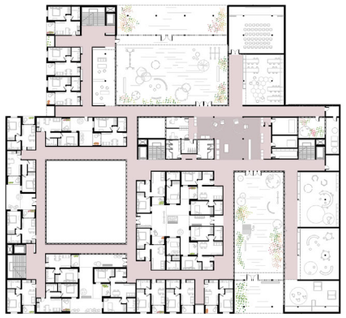
Allotjament
- B
- C
- D

Zona comú

1. Sales de jocs
   - 1.1 Infants
   - 1.2 Nens
   - 1.3 Adolescents
2. Sala multimèdia
3. Sala per a públic.
4. Sala d'estar pares
5. Banys públics
6. Administració
7. Magatzem
8. Sala instal·lacions

Circulació vertical

Bloc escala + ascensor

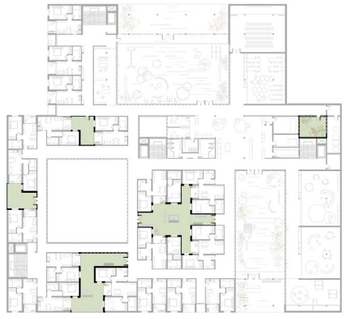


Circulació horitzontal

Passadís cobert

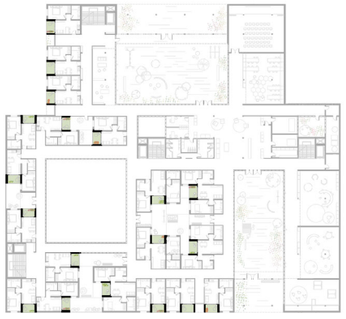
Zona exterior comuna

- Entrada de planta
- Vestíbul pati - porxo | Caràcter públic
- Pati | Caràcter privat de l'edifici



Zona exterior col·lectiva

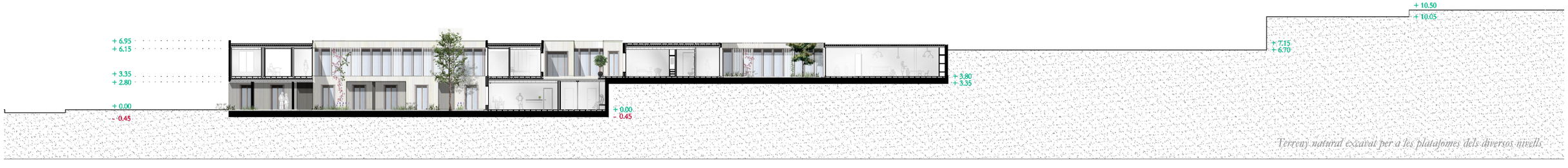
Pati | Amb accès des de l'interior de l'edifici



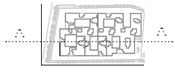
Zona exterior privada

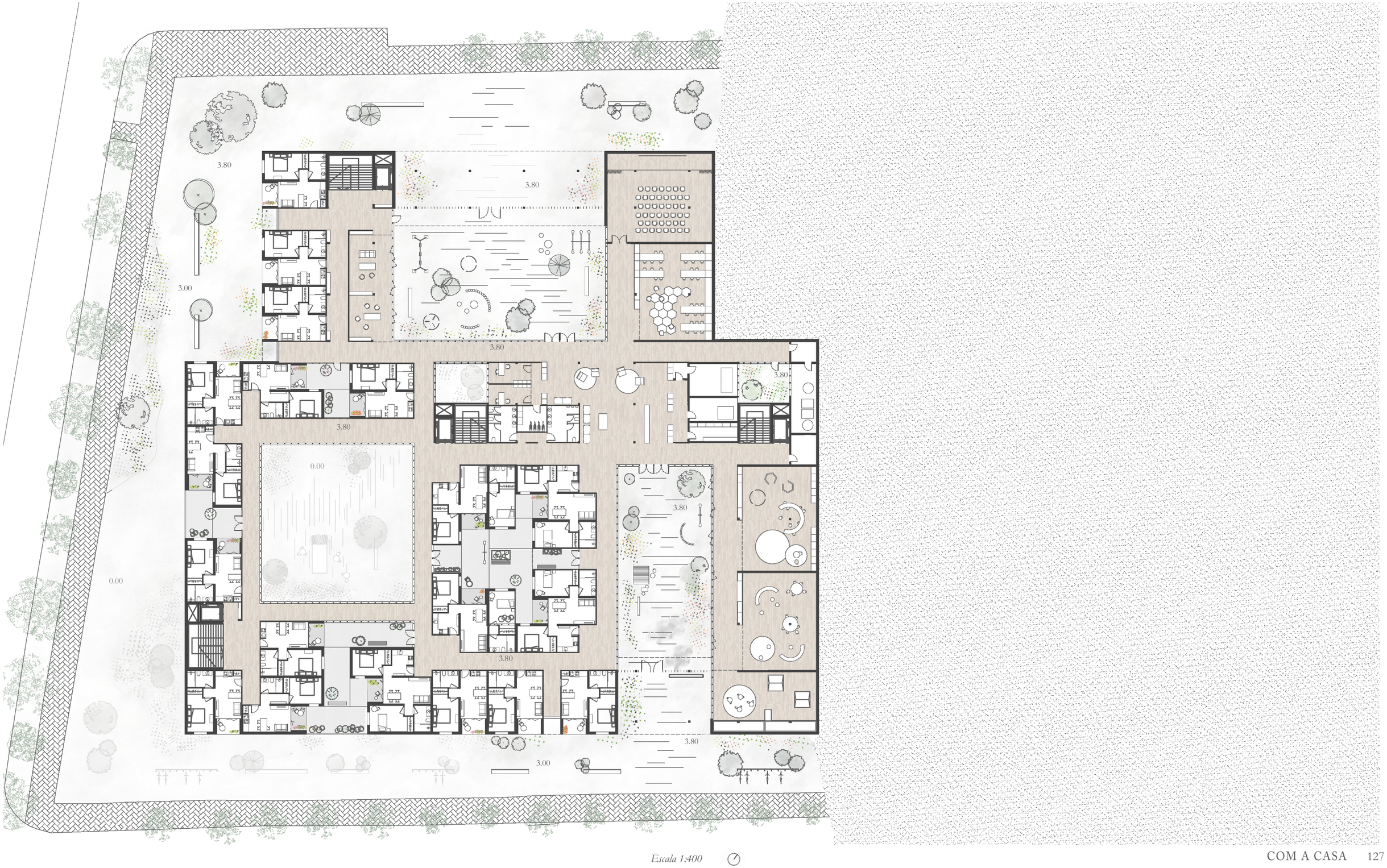
Terrasses| Pròpies dels allotjaments

Secció



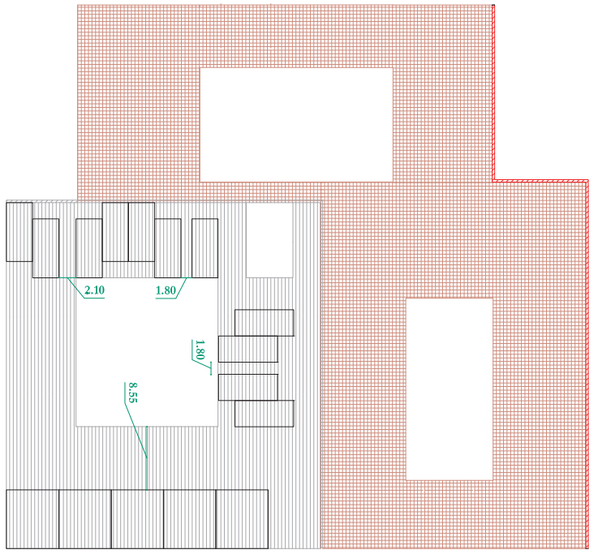
Escala 1:400





Escala 1:400

Esquema del classificació dels elements i distàncies entre elements no regits per la quadrícula



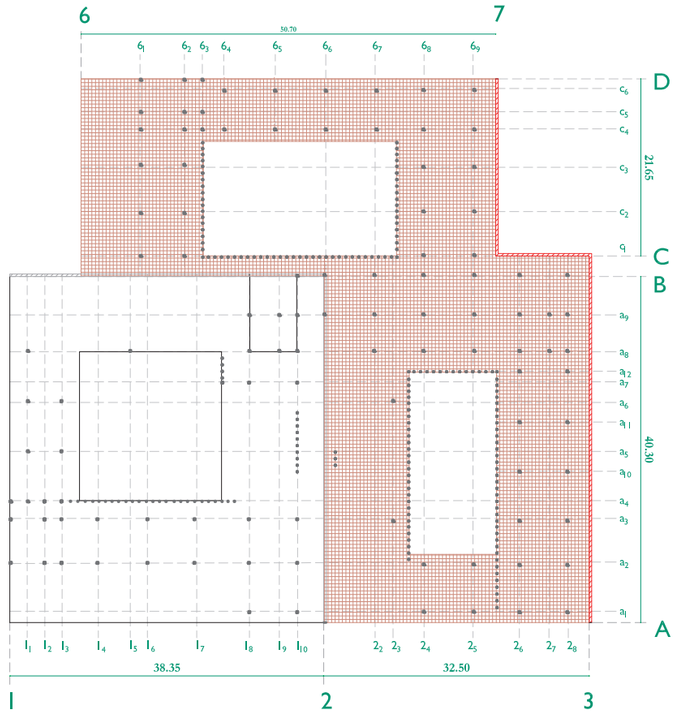
Llosa de fonamentació de formigó armat

Forjat col·laborant

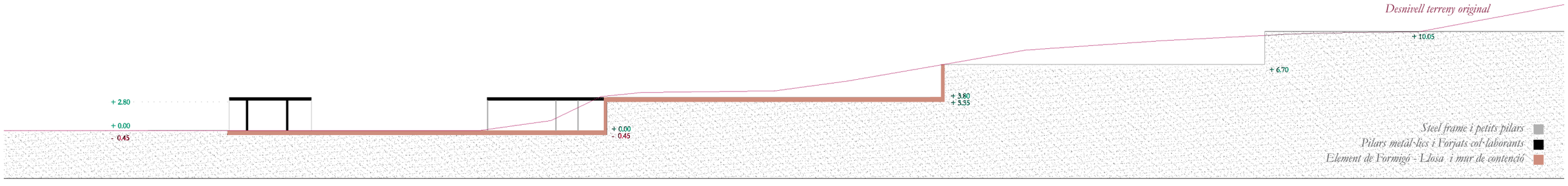
Mur de contenció de formigó armat

Mòdul steel frame

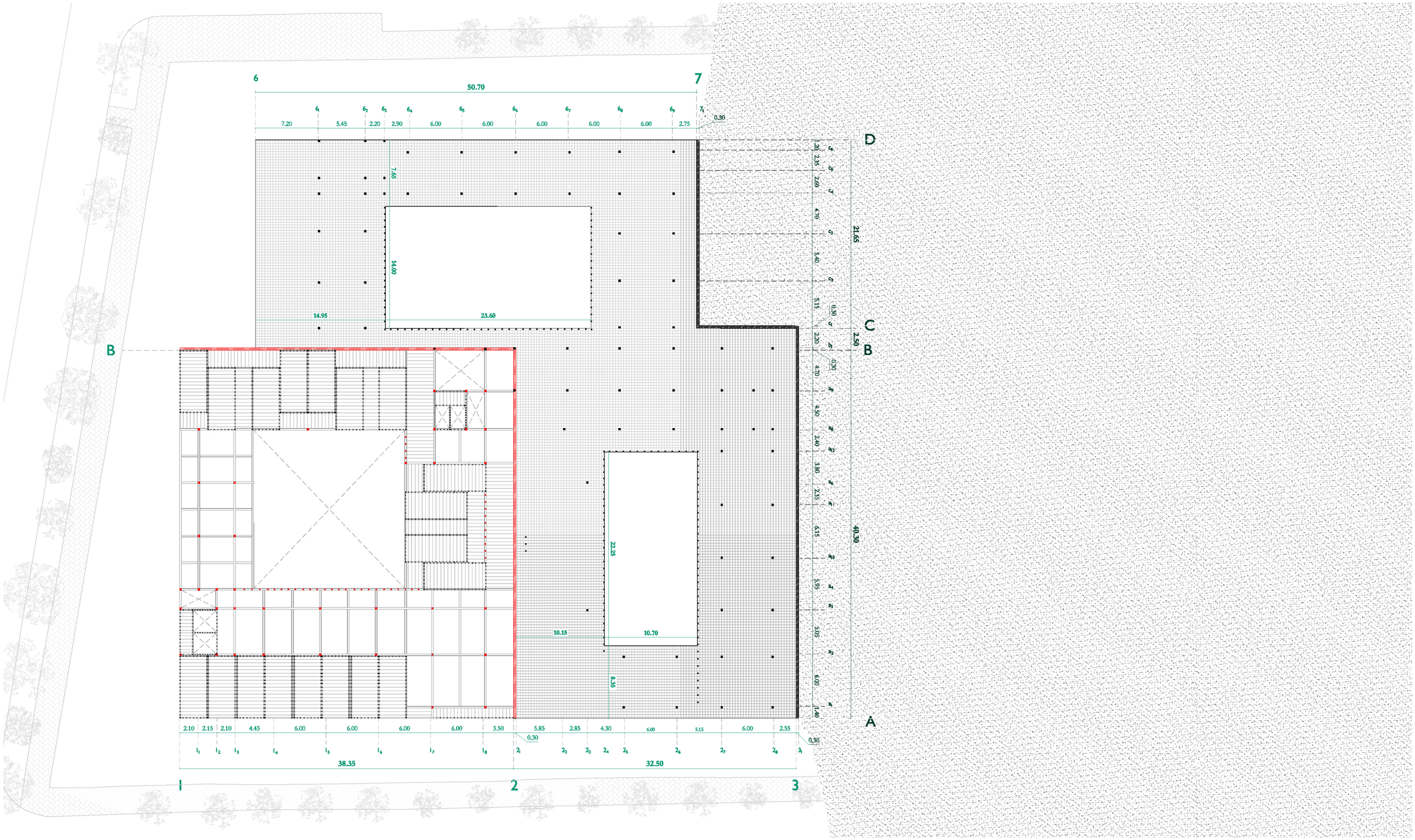
Quadrícula d'eixos de l'edifici i disposició dels pilars



Secció estructural

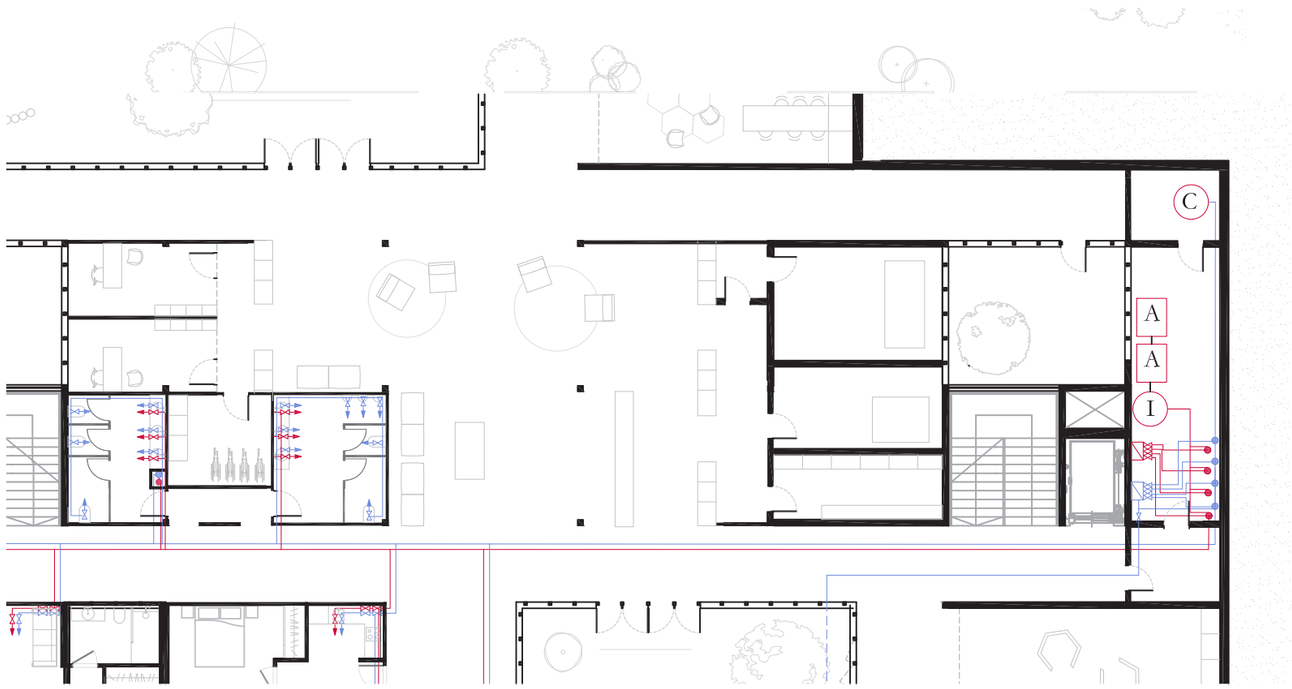


Escala 1:400



Llosa de formigó armat *Forjat col·laborant* *Naixement mur de contenció* *Mur de contenció en planta* *Escala 1:400* *Eix del mur de contenció* *Naixement pilar metàl·lic* *Pilar metàl·lic* *Mòdul steel frame*

Detall de la instal·lació d'aigua a la sala per a les instal·lacions i derivacions per a cada planta

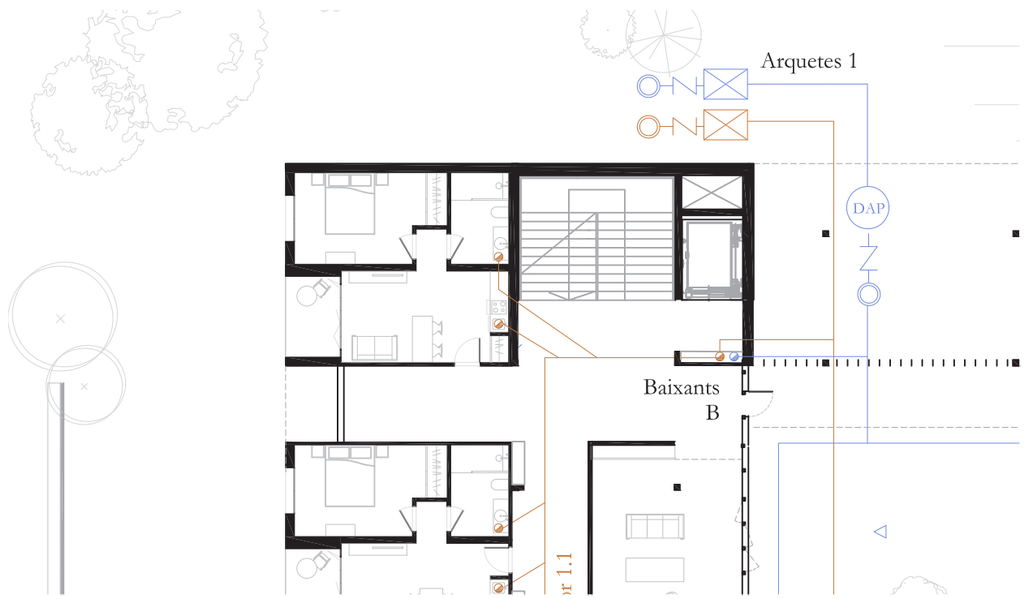


Escala 1:200

Caldera C
Acumulador A
Intercanviador I
Escomesa
Clau general de pas
Comptador
Derivació per a cada planta
Clau de pas
Canonada soterrada
Canonada
Punt de sortida

Escala 1:400

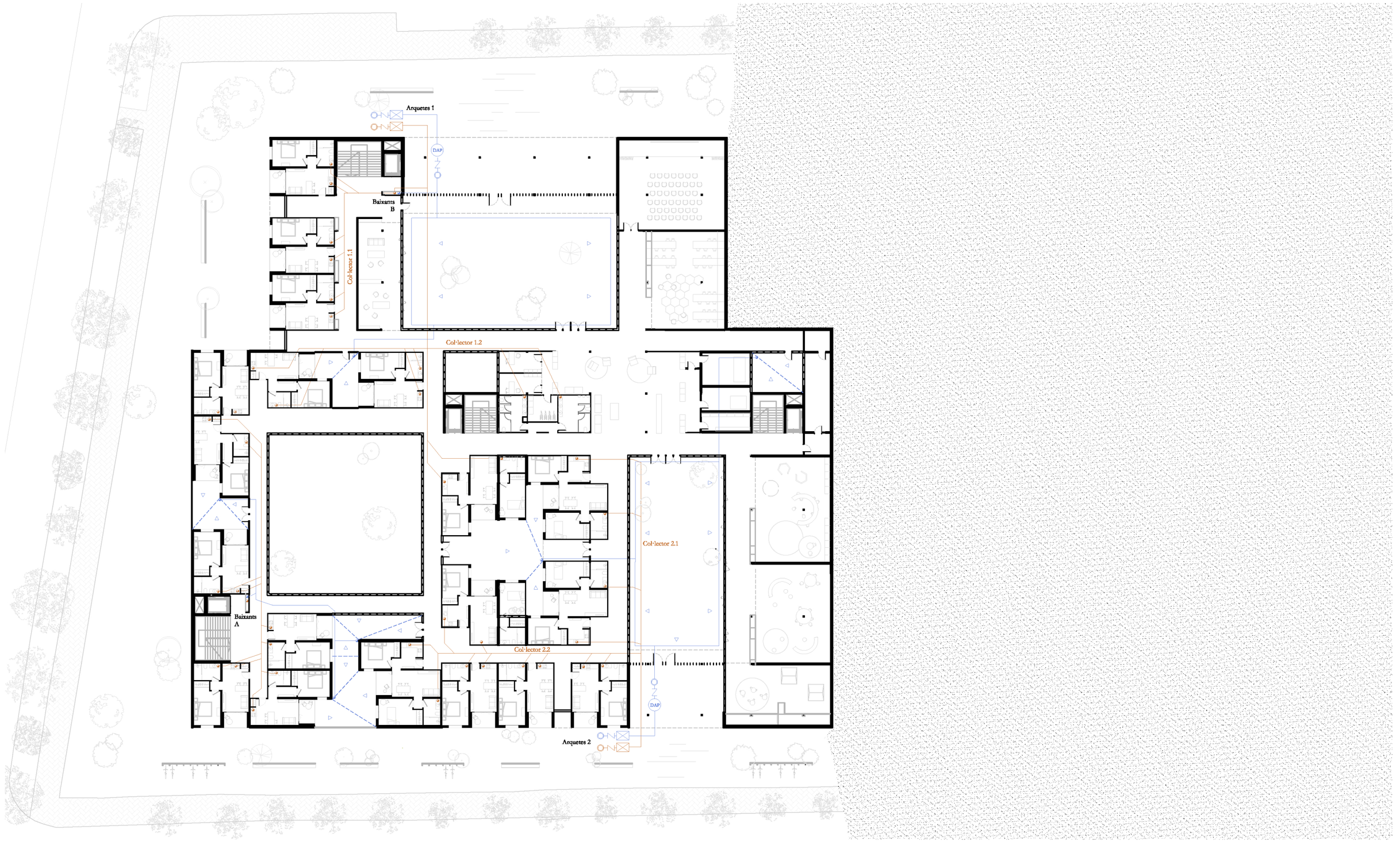
Detall de la instal·lació de sanejament en un baixant situat prop del bloc d'escales i arquetes exteriors



Escala 1:200

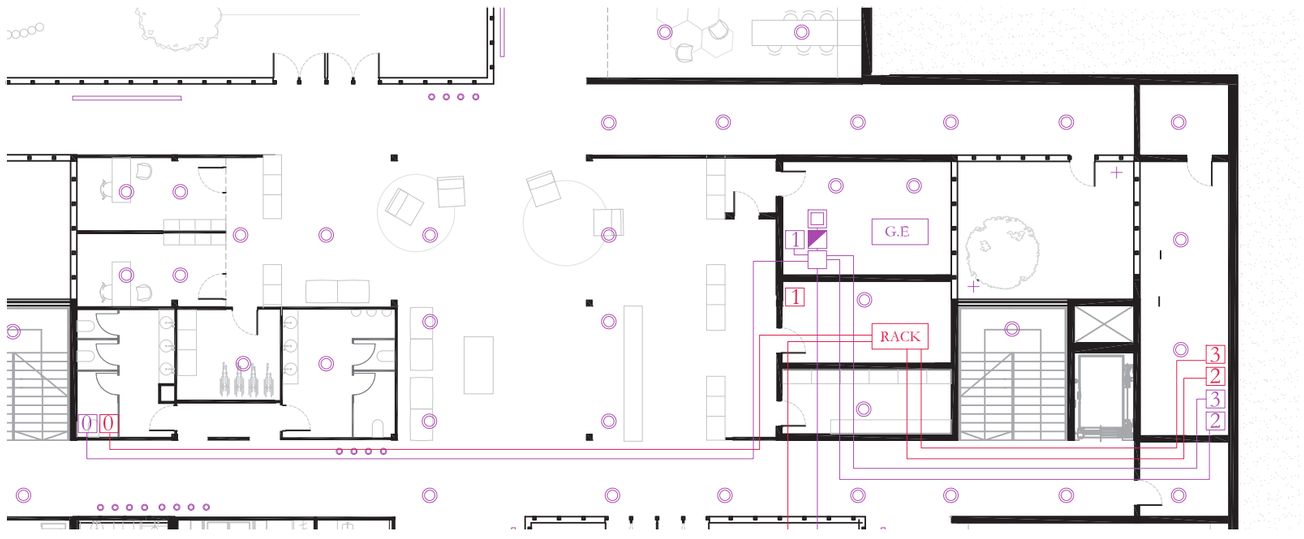
Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Col·lector
Baixant

Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Dipòsit aigües pluvials
Col·lector
Baixant
Pendent coberta
Direcció pendent coberta
Gàrgola


Arquetes 1
DAP
Baixants
B
Col·lector 1.1
Col·lector 1.2
Col·lector 2.1
Col·lector 2.2
Baixants
A
DAP
Arquetes 2

Escala 1:400

Detall de la instal·lació d'enllumenat al vestíbul i sala de telecomunicacions i electricitat



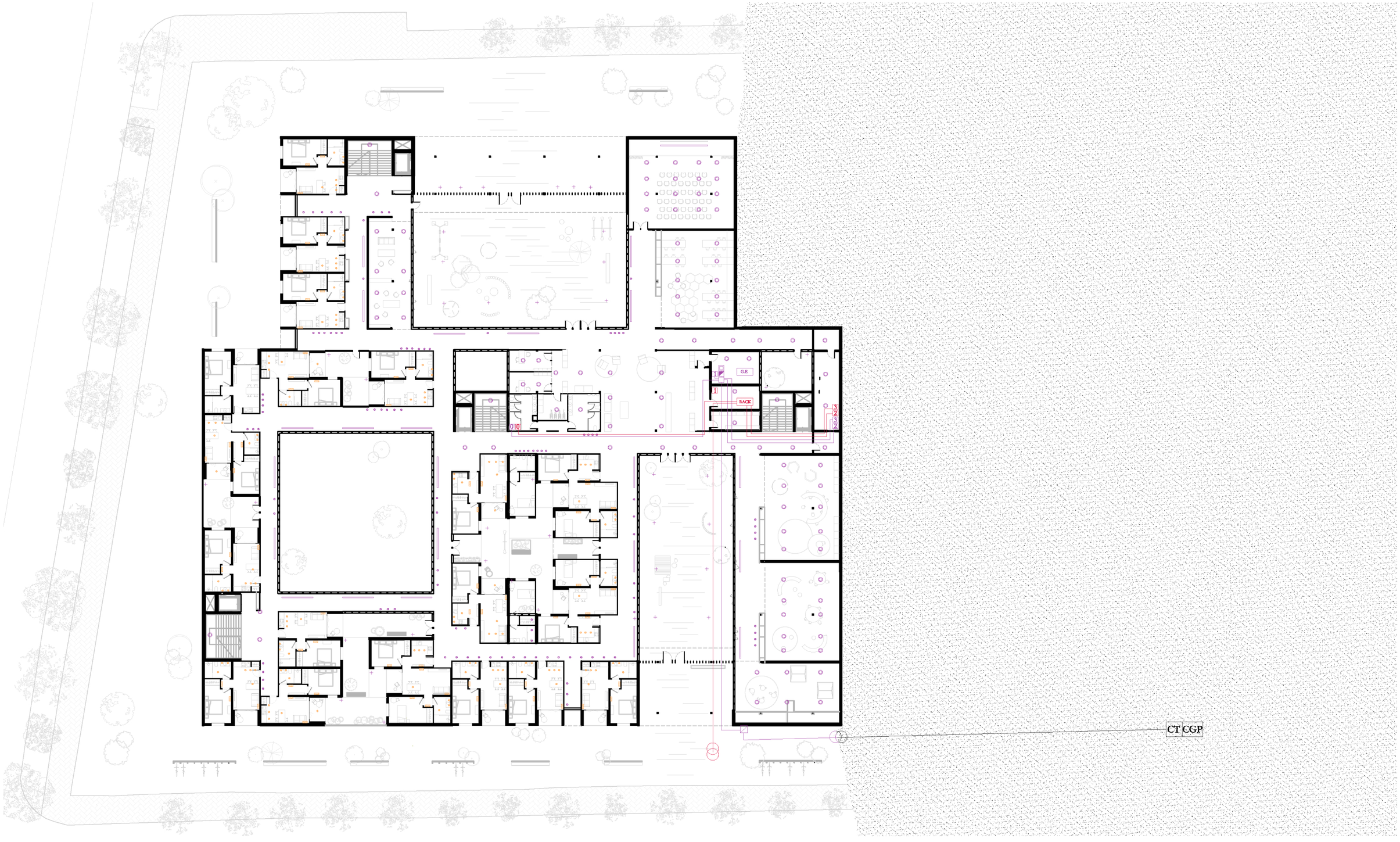
Escala 1:200

Conducte de difussió
Difusor lineal
Difusor al fals sostre
Difusor mural

1 2 3 4

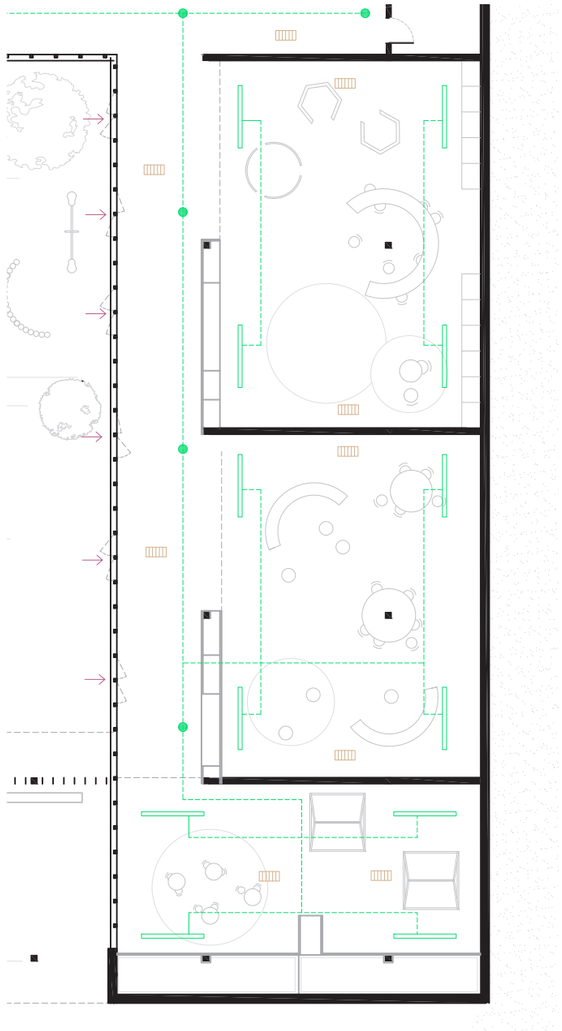
RACK

Centre Transformador de domini públic — CT CGP
Escomesa
Caixa General de Protecció
Comptador
Quadre general de protecció
Derivacions individuals per plantes — 1 2 3 4
Conducte
Lluminària Punt encastat | Zona comuna
Lluminària Línia LED| Zona comuna
Luminària Punt LED | Zona comuna
Lluminària Aplics al terra | Exterior
Lluminària Aplic mural |Allotjament
Lluminària Punt encastat o penjat |Allotjament



Escala 1:400

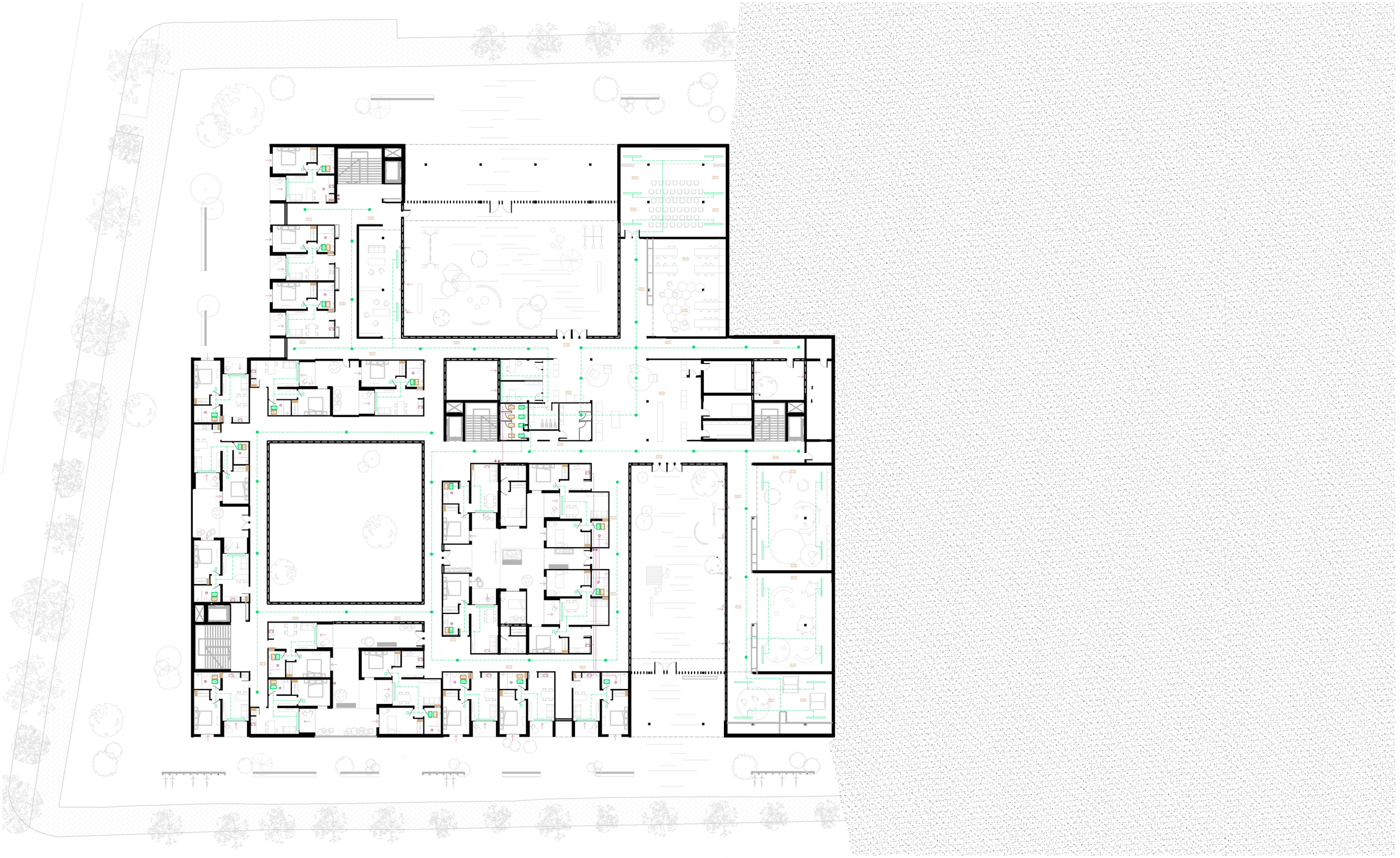
Detall de la instal·lació de cilima i ventilació a les sales comunes de jocs per a infants, nens i adolescents



Escala 1:200

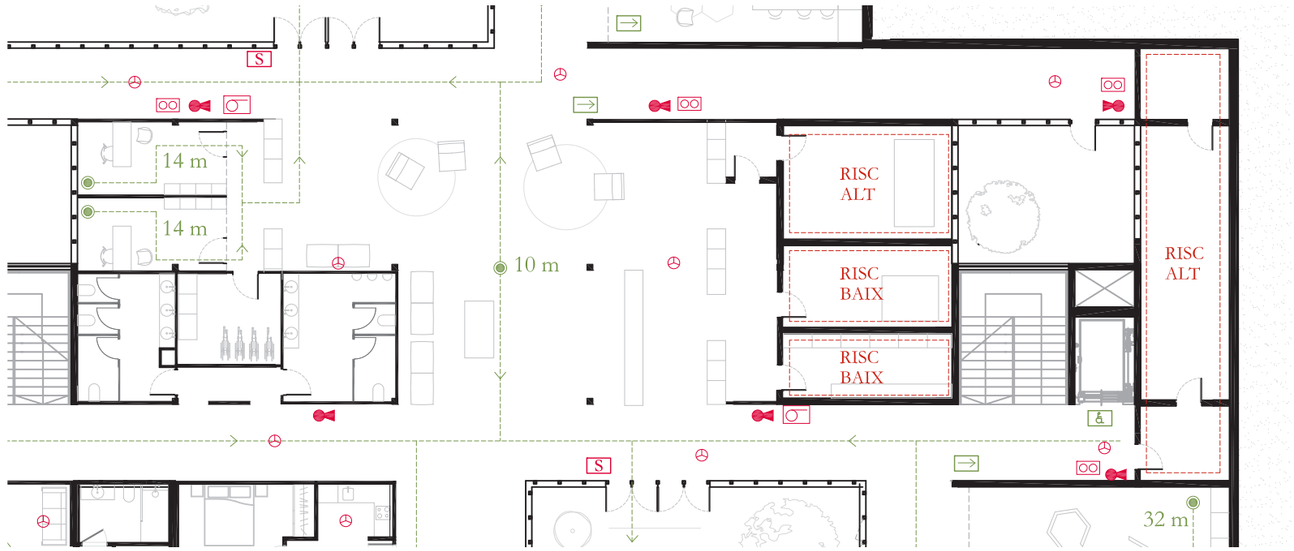
Conducte de difussió
Difusor lineal
Difusor al fals sostre
Difusor mural
Recuperador de calor
Fancoil al fals sostre
Reixa de retorn al fals sostre
Reixa de retorn integrada al mobiliari

Obertura | Pas d'adimissió
Obertura | Pas d'adimissió
Conducte vertical fins a la coberta
Reixa d'aire en fals sostre| banys
Campana d'extracció | cuines



Escala 1:400

Detall de la instal·lació de prrotecció contra incendis al vestíbul i sales d'instal·lacions de risc especial



Escala 1:200

Local de risc especial

Extintor 21A-113B

Detector de fums

BIE | Boca d'incendi equipada

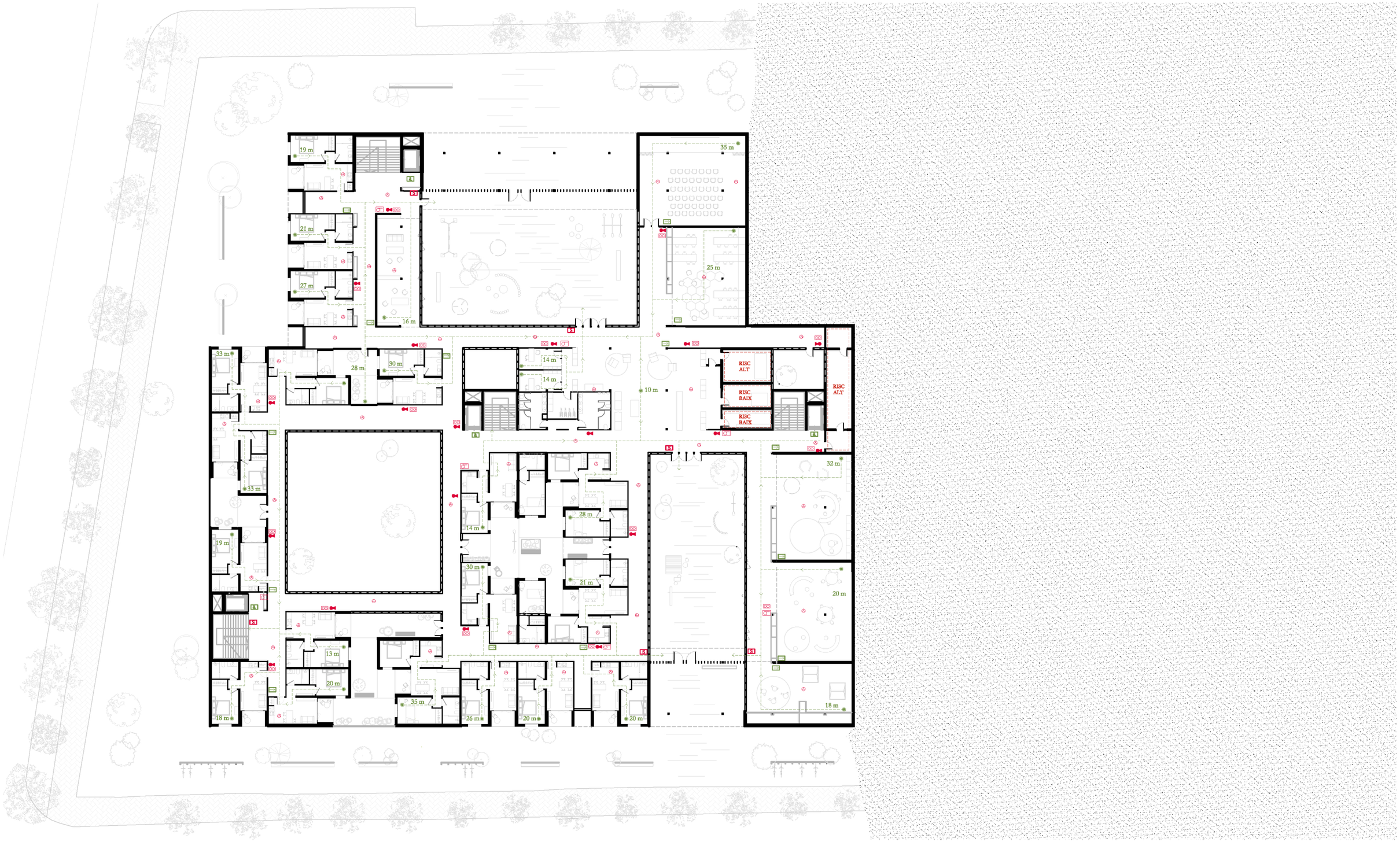
Bloc autònom enllumenat d'emergència

Senyalització sortida de planta o recinte

Recorregut d'evacuació

Senyalització indicativa sortida

Senyalització indicativa sortida persones amb discapacitat


19 m
21 m
27 m
16 m
35 m
25 m
33 m
28 m
30 m
14 m
14 m
10 m
RISC ALT
RISC BAIX
RISC BAIX
RISC ALT
32 m
33 m
28 m
14 m
19 m
30 m
21 m
20 m
13 m
20 m
35 m
18 m
26 m
20 m
20 m
18 m

Escala 1:400

Planta 2

Cota 7.60 | + 138.60

SUPERFÍCIE ÚTIL 2649 m²

13 Allotjaments tipus A 245,70 m²
7 Allotjaments tipus B 271,60 m²
5 Allotjaments tipus C 189 m²
12 Allotjaments tipus D 685,20 m²
19 ALLOTJAMENTS 1391,50 m²

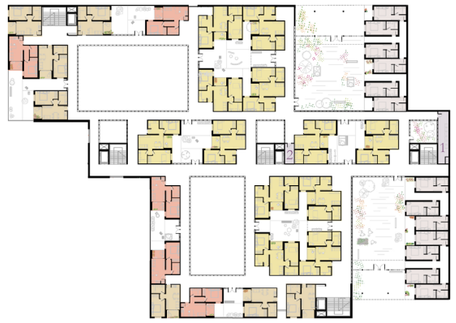
Bugaderia 27 m²
Sala d'instal·lacions 8,50 m²
ZONES COMUNES 35,50 m²

CIRCULACIÓ INTERIOR 725 m²

Patis col·lectius 497 m² *
Patis comuns 514 m²
ZONES EXTERIORS 1011 m²

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 3271 m²

*** no compabilitza per a calcular el total de superfície útil**



Programa

Allotjament
A C
B D

Zona comú
1. Bugaderia
2. Sala per instal·lacions.

Circulació vertical

Bloc escala + ascensor

Circulació horitzontal

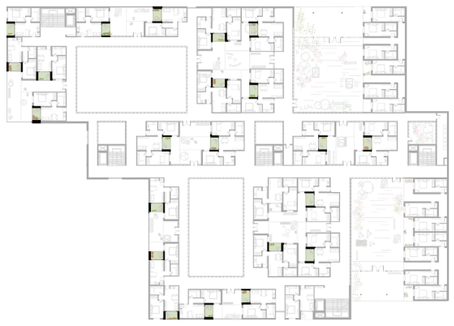
Passadís cobert

Zona exterior col·lectiva

Entrada de planta
Vestíbul pati - porxo | Caràcter públic
Pati | Caràcter privat de l'edifici

Zona exterior comuna

Pati | Amb accès des de l'interior de l'edifici

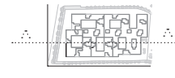


Zona exterior privada

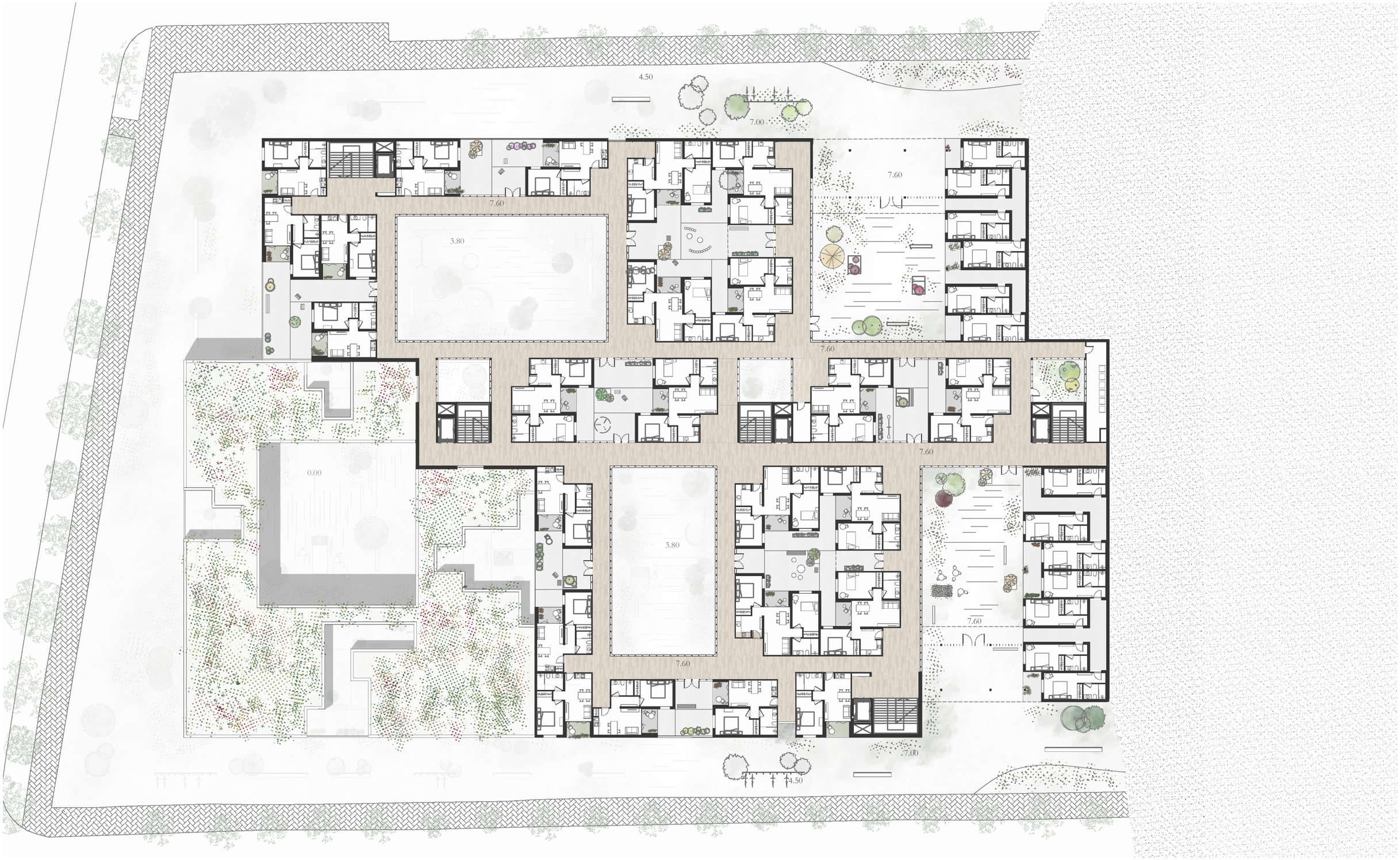
Terrasses| Pròpies dels allotjaments

Secció

Escala 1:400

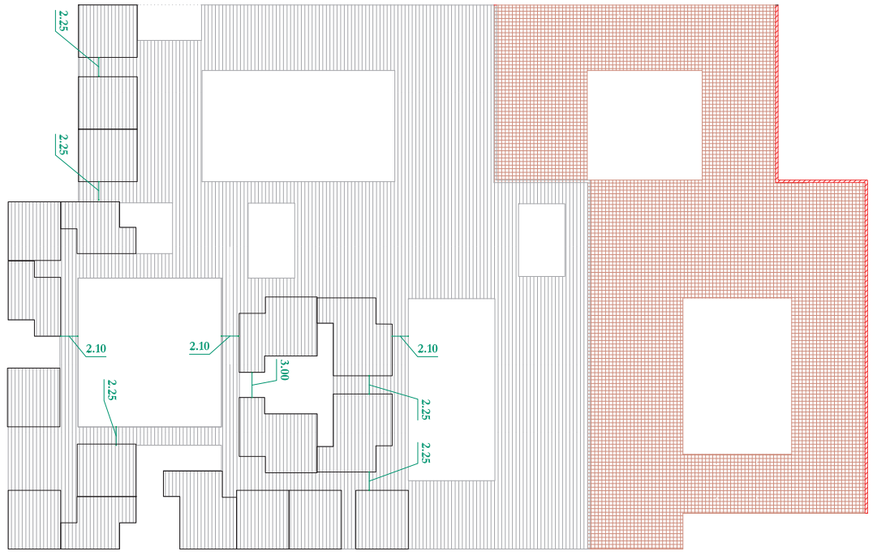


Planta arquitectura



Escala 1:400

Esquema de classificació dels elements i distàncies entre elements no regits per la quadrícula



Llosa de fonamentació de formigó armat

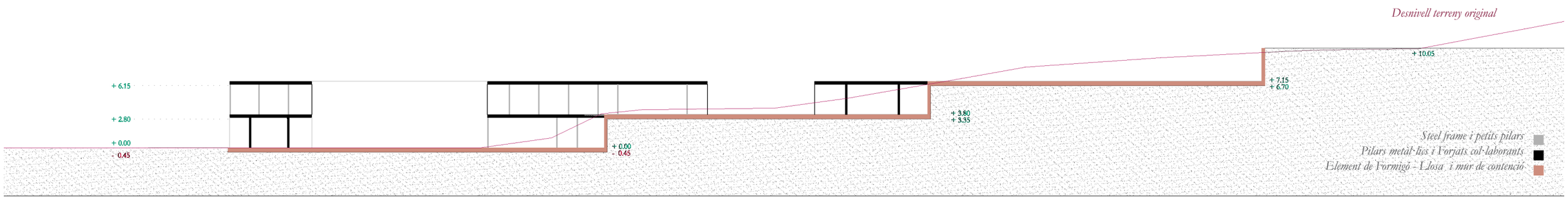
Forjat col·laborant

Mur de contenció de formigó armat

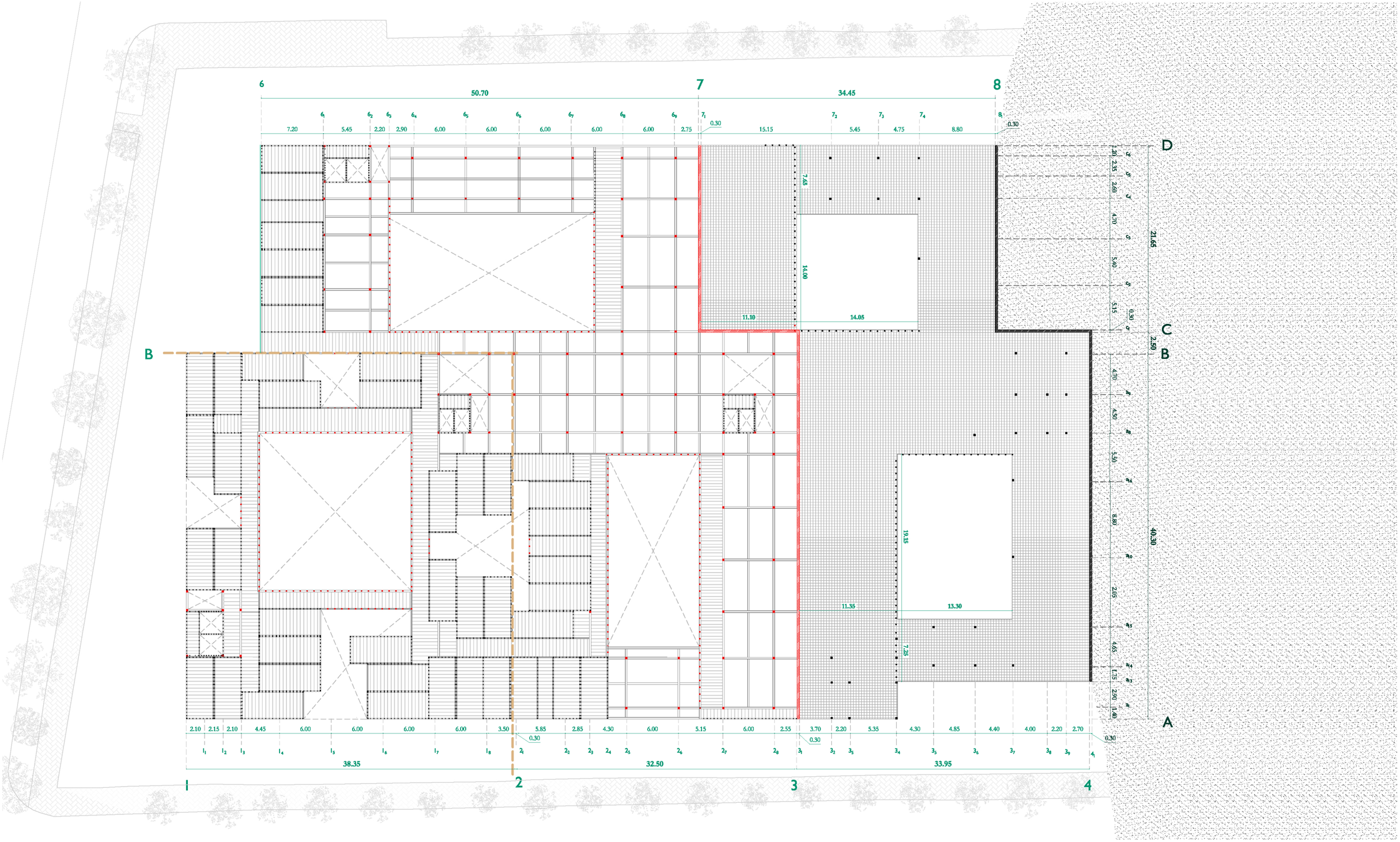
Mòdul steel frame

Quadrícula d'eixos de l'edifici i disposició dels pilars

Secció estructural

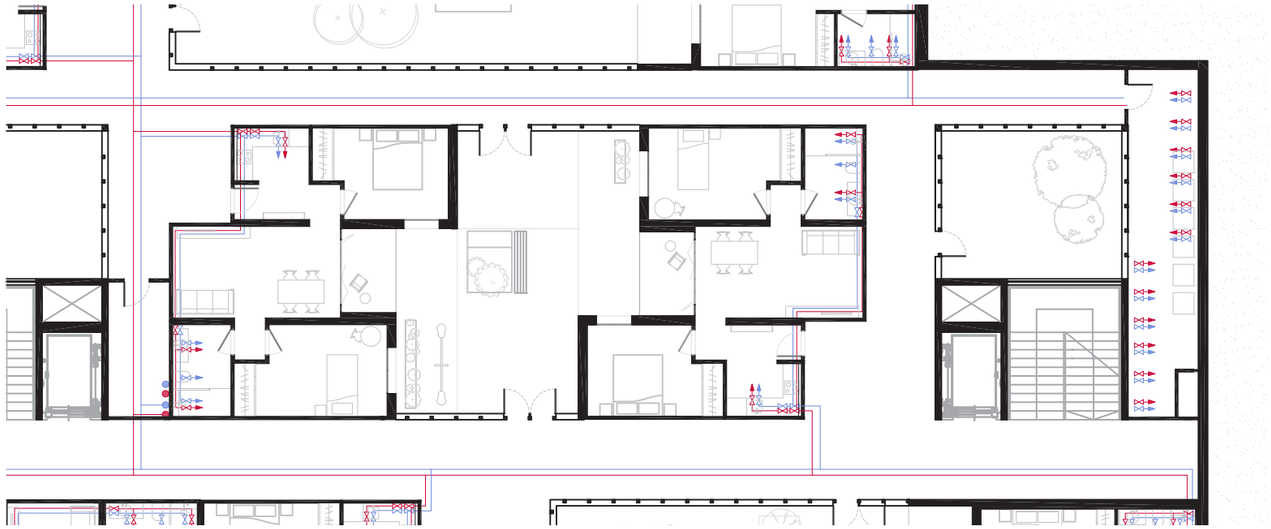


Escala 1:400



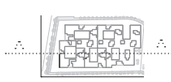
Llosa de formigó armat *Forjat col·laborant* *Naixement mur de contenció* *Mur de contenció en planta* *Escala 1:400* *Eix del mur de contenció* *Naixement pilar metàl·lic* *Pilar metàl·lic* *Mòdul steel frame*

Detall de la instal·lació d'aigua d'un conjunt d'habitacions amb pati, bugaderia i sala per a baixants i altres instal·lacions, al costat del nucli d'escales



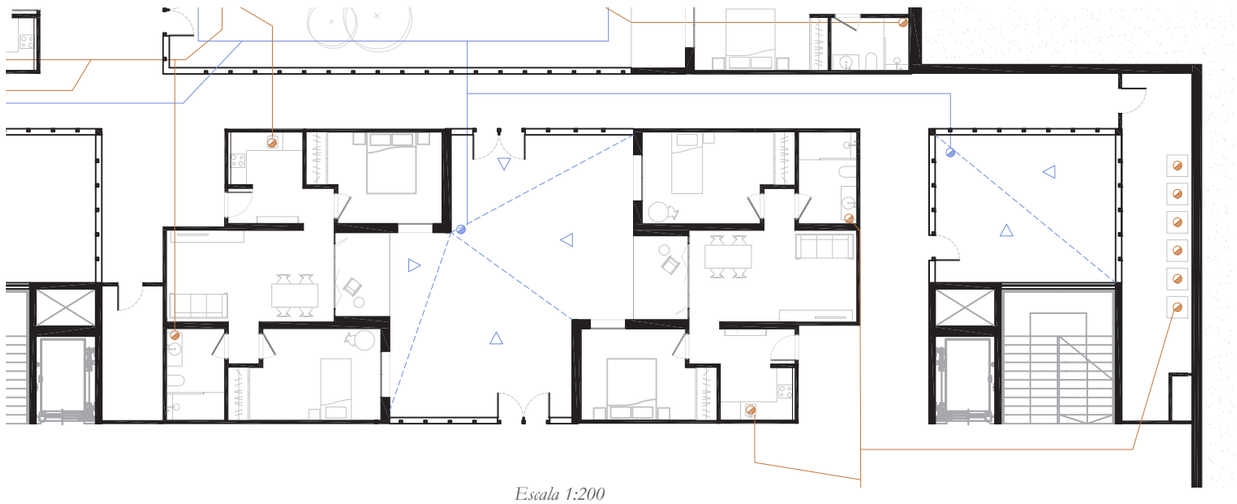
Escala 1:200

Caldera	C
Acumulador	A
Intercanviador	I
Escomesa	
Clau general de pas	
Comptador	
Derivació per a cada planta	
Clau de pas	
Canonada soterrada	
Canonada	
Punt de sortida	



Escala 1:400

Detall de la instal·lació de sanejament i recollida d'aigues d'un conjunt d'habitacions amb pati, bugaderia i sala per a baixants i altres instal·lacions, al costat del nucli d'escales



Escala 1:200

Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Col·lector
Baixant

Arqueta sifònica registrable
Vàlvula antiretorn
Pou de registre
Dipòsit aigües pluvials
Col·lector
Baixant
Pendent coberta
Direcció pendent coberta
Gàrgola

Arquetes 3
DAP
Baixants
B
Col·lector 4.2
Col·lector 4.1
Baixant A
Col·lector 5.1
Col·lector 5.2
Baixants
C
DAP
Arquetes 4

Escala 1:400

Detall de la instal·lació d'enllumenat d'un conjunt d'habitacions amb pati, bugaderia i sala per a baixants i altres instal·lacions, al costat del nucli d'escales

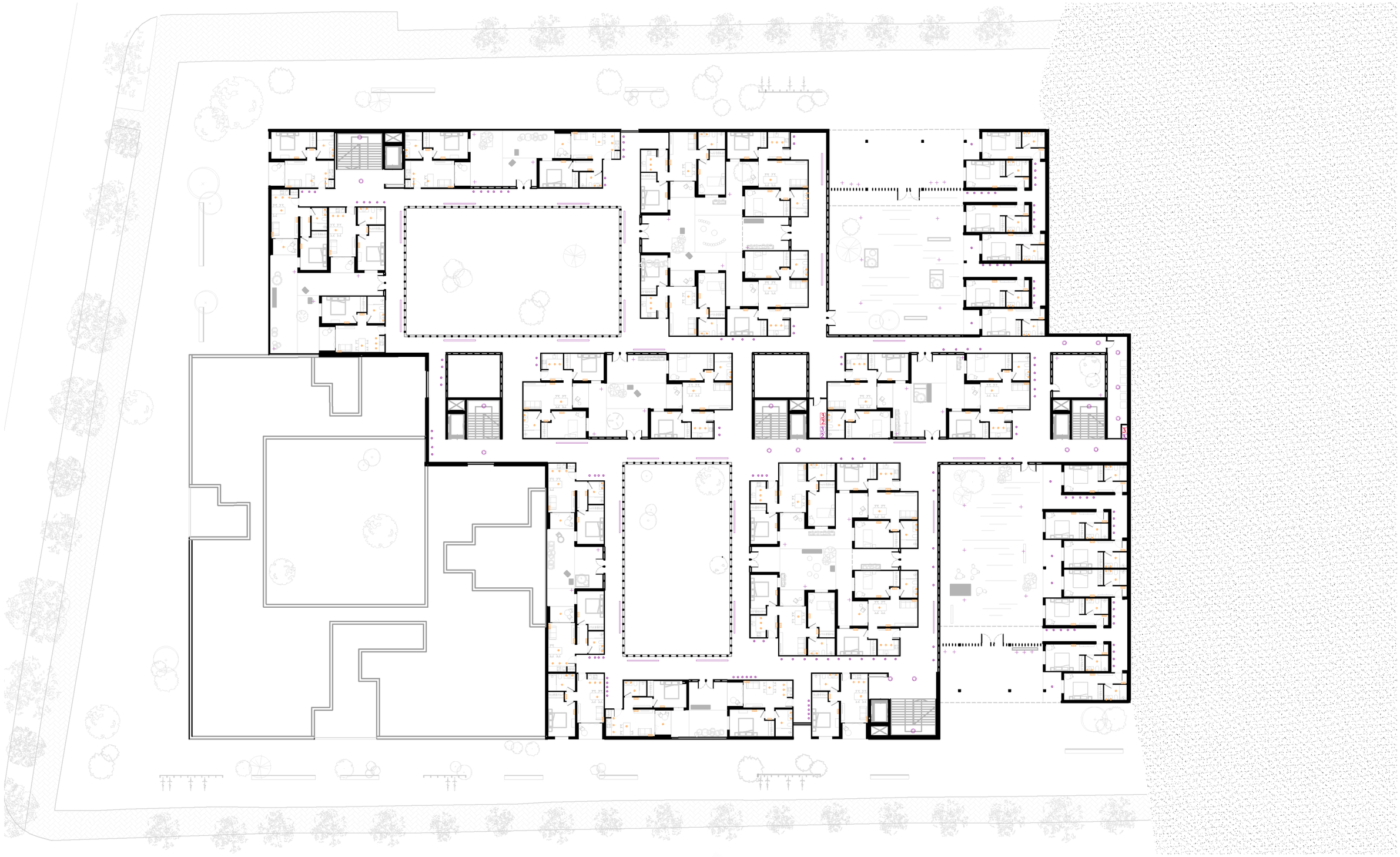
Escala 1:200

Conducte de difussió
Difusor lineal
Difusor al fals sostre
Difusor mural

1 2 3 4

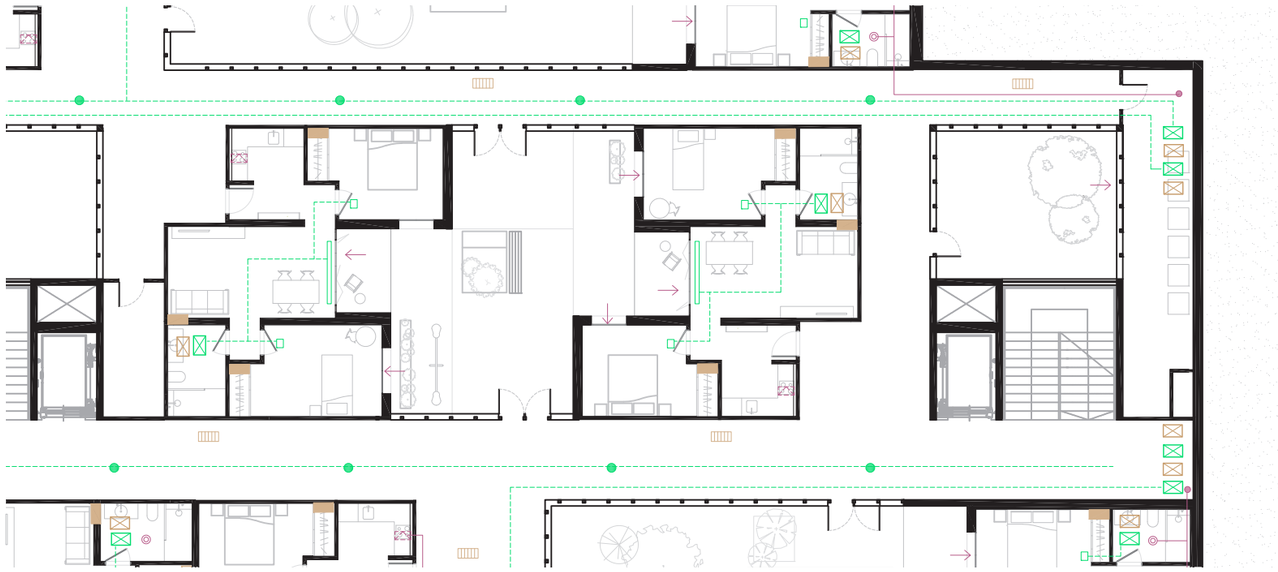
RACK

Centre Transformador de domini públic — CT CGP
Escomesa
Caixa General de Protecció
Comptador
Quadre general de protecció
Derivacions individuals per plantes — 1 2 3 4
Conducte
Lluminària Punt encastat | Zona comuna
Lluminària Línia LED | Zona comuna
Lluminària Punt LED | Zona comuna
Lluminària Aplics al terra | Exterior
Lluminària Aplic mural | Allotjament
Lluminària Punt encastat o penjat | Allotjament



Escala 1:400

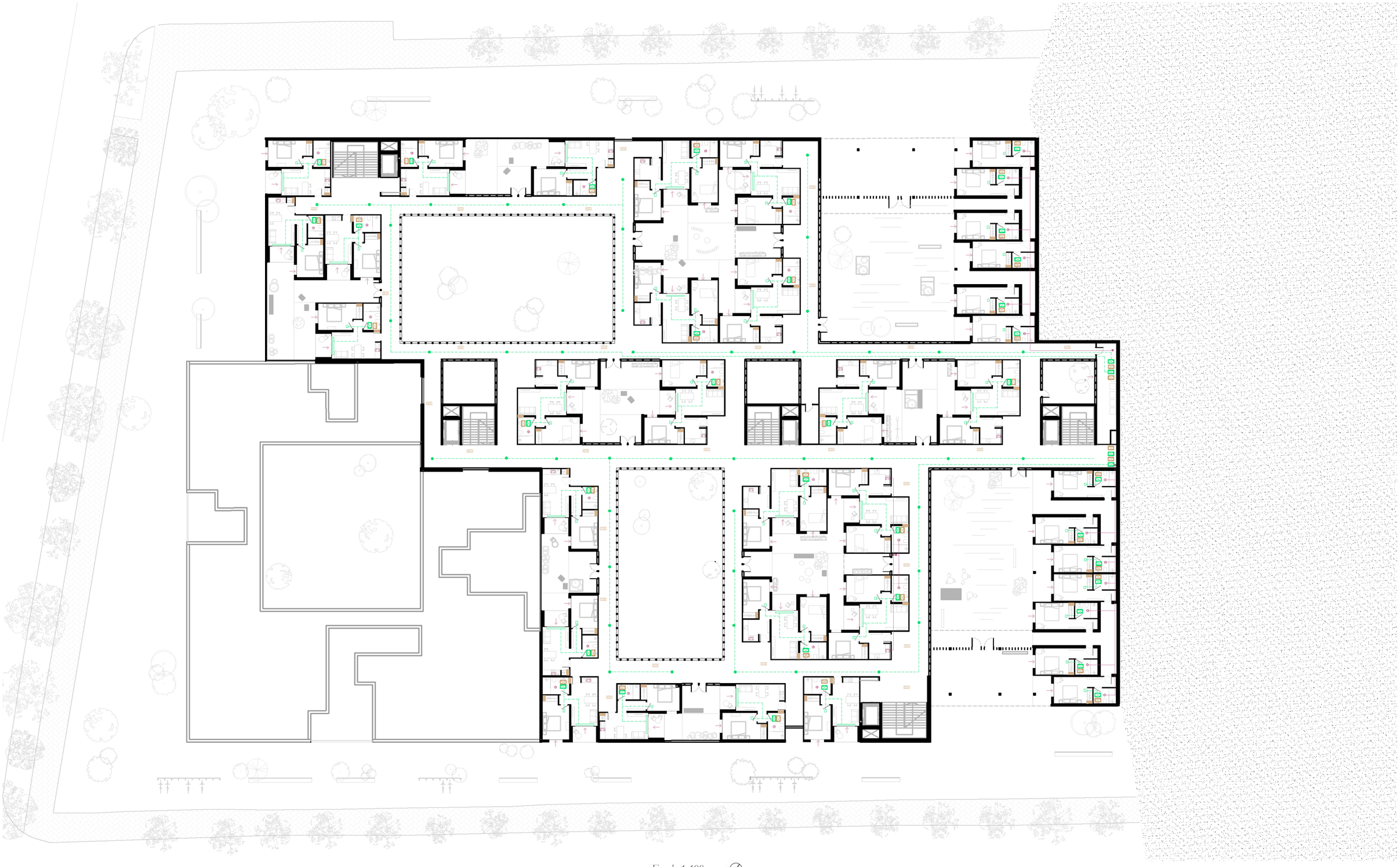
Detall de la instal·lació de clima i ventilació d'un conjunt d'habitacions amb pati i bugaderia



Escala 1:200

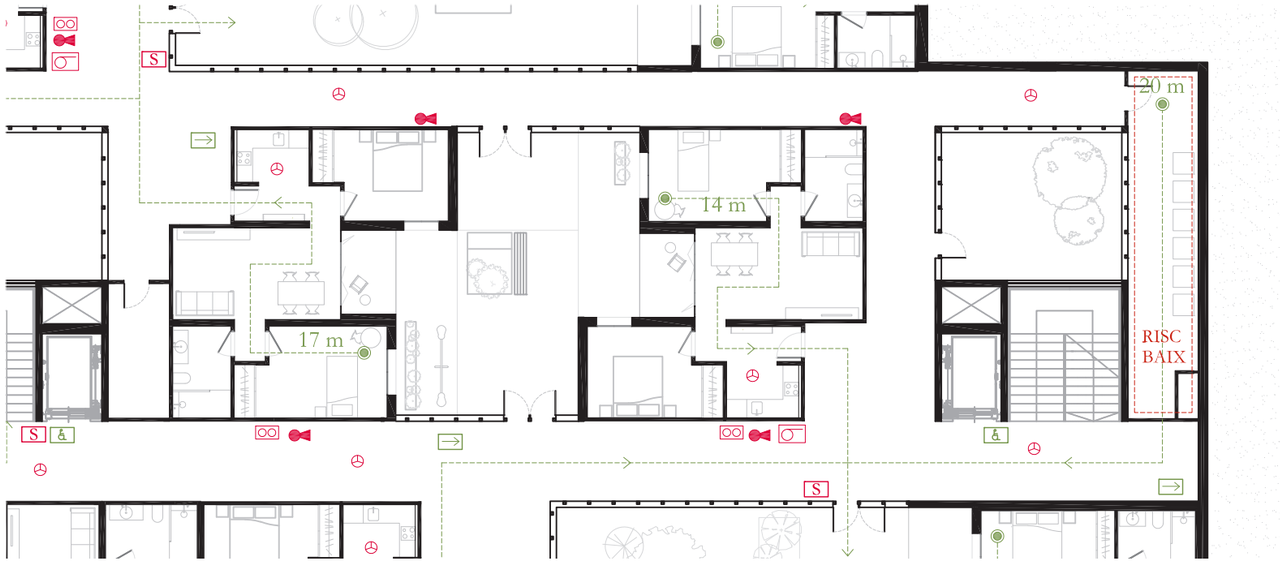
Conducte de difussió
Difusor lineal
Difusor al fals sostre
Difusor mural
Recuperador de calor
Fancoil al fals sostre
Reixa de retorn al fals sostre
Reixa de retorn integrada al mobiliari

Obertura | Pas d'adimissió
Obertura | Pas d'adimissió
Conducte vertical fins a la coberta
Reixa d'aire en fals sostre| banys
Campana d'extracció | cuines



Escala 1:400

Detall de la instal·lació de protecció contra incendis d'un conjunt d'habitacions amb pati i bugaderia



Escala 1:200

Local de risc especial

Extintor 21A-113B

Detector de fums

BIE | Boca d'incendi equipada

Bloc autònom enllumenat d'emergència

Senyalització sortida de planta o recinte S

Recorregut d'evacuació

Senyalització indicativa sortida

Senyalització indicativa sortida persones amb discapacitat

15 m
15 m
27 m
35 m
24 m
20 m
15 m
15 m
20 m
20 m
14 m
24 m
12 m
15 m
20 m
27 m
30 m
14 m
14 m
14 m
17 m
RISC BAIX
20 m
15 m
20 m
15 m
20 m
15 m
12 m
21 m
30 m
15 m
15 m
20 m
33 m
35 m
35 m
27 m
18 m

Escala 1:400

Planta 3

Cota 11.40 | + 142.40

SUPERFÍCIE ÚTIL 2260 m²

7 Allotjaments tipus B 271,60 m²
3 Allotjaments tipus C 113,40 m²
12 Allotjaments tipus D 685,20 m²
22 ALLOTJAMENTS 1070,20 m²

Sala estar per a pares 62 m²
Banys públics 20,50 m²
Sales d'instal·lacions 8,50 m²
ZONES COMUNES 91 m²

CIRCULACIÓ INTERIOR 531 m²

Patis col·lectius 255 m² *
Patis comuns 568 m²
ZONES EXTERIORS 823 m²

SUPERFÍCIE CONSTRUÏDA 2832 m²

*** no compabilitza per a calcular el total de superfície útil**

Programa

Allotjament
B D
C

Zona comú
1. Sala d'estar per pares
2. Banys públics
3. Sala per instal·lacions

Circulació vertical

Bloc escala + ascensor

Circulació horitzontal

Passadís cobert

Zona exterior col·lectiva

Entrada de planta
Vestíbul pati - porxo | Caràcter públic
Pati | Caràcter privat de l'edifici

Zona exterior comuna

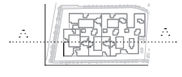
Pati | Amb accès des de l'interior de l'edifici

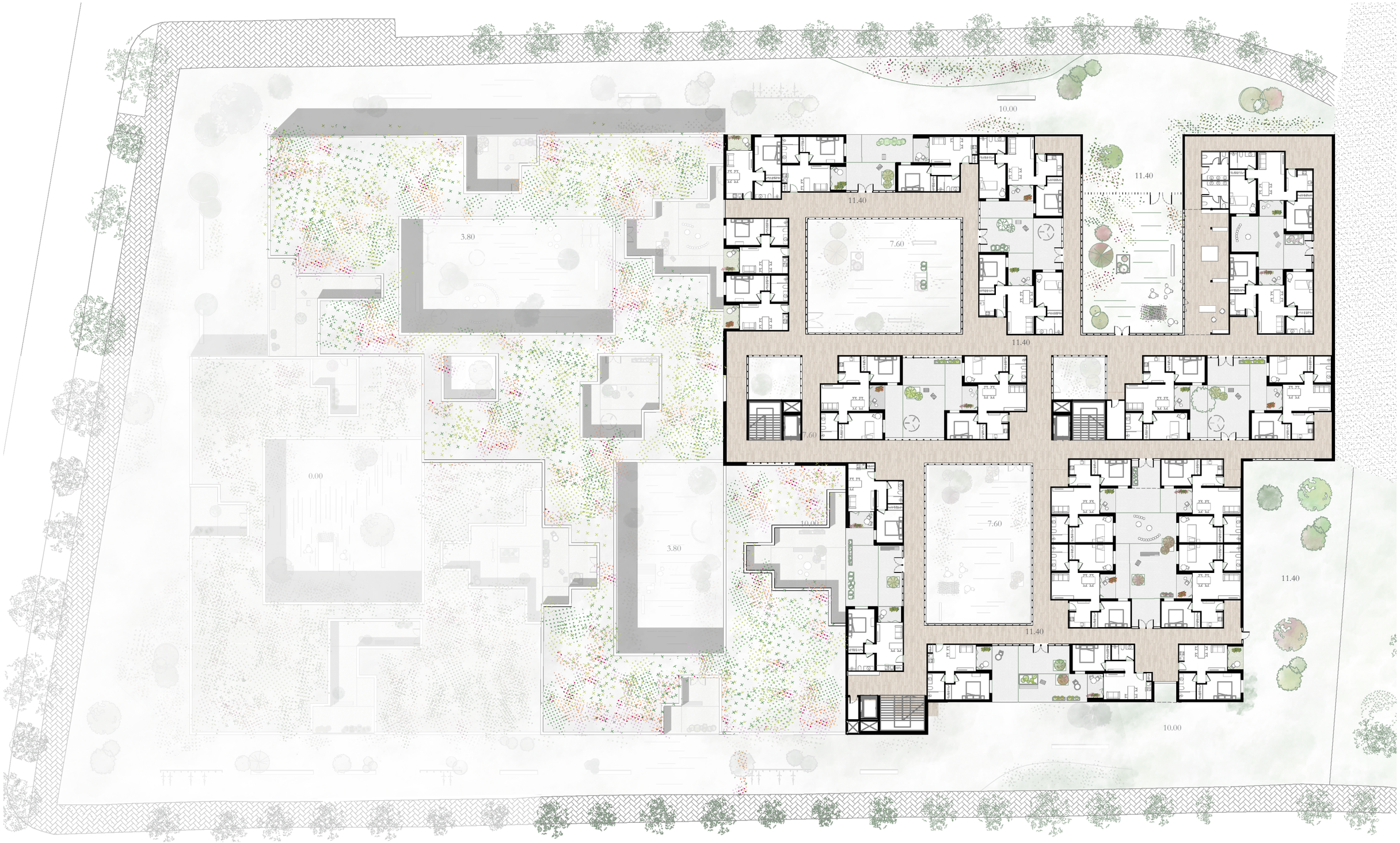
Zona exterior privada

Terrasses| Pròpies dels allotjaments

Secció

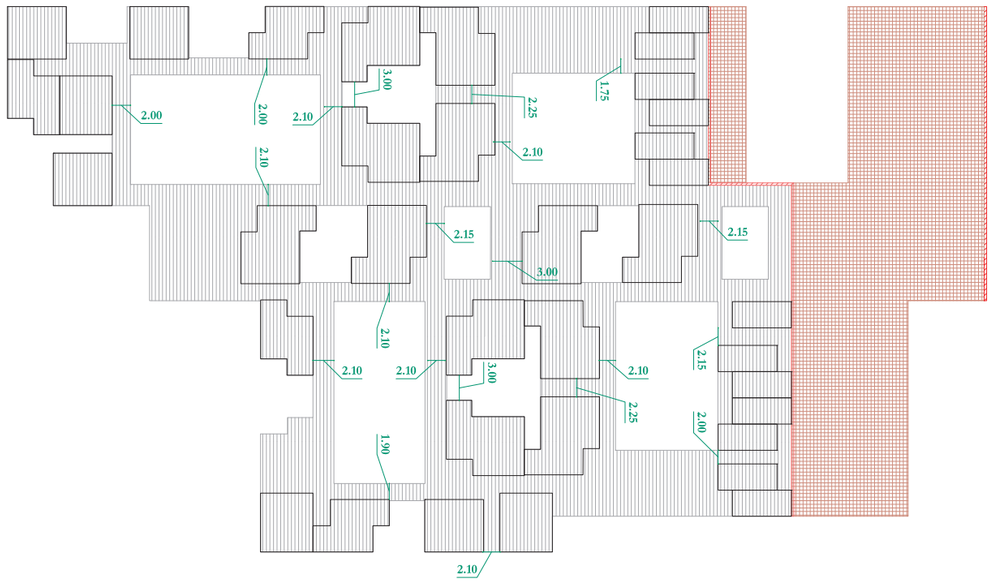
Escala 1:400




10.00
11.40
11.40
3.80
7.60
11.40
7.60
0.00
3.80
10.00
7.60
11.40
11.40
10.00

Escala 1:400

Esquema de classificació dels elements i distàncies entre elements no regits per la quadrícula



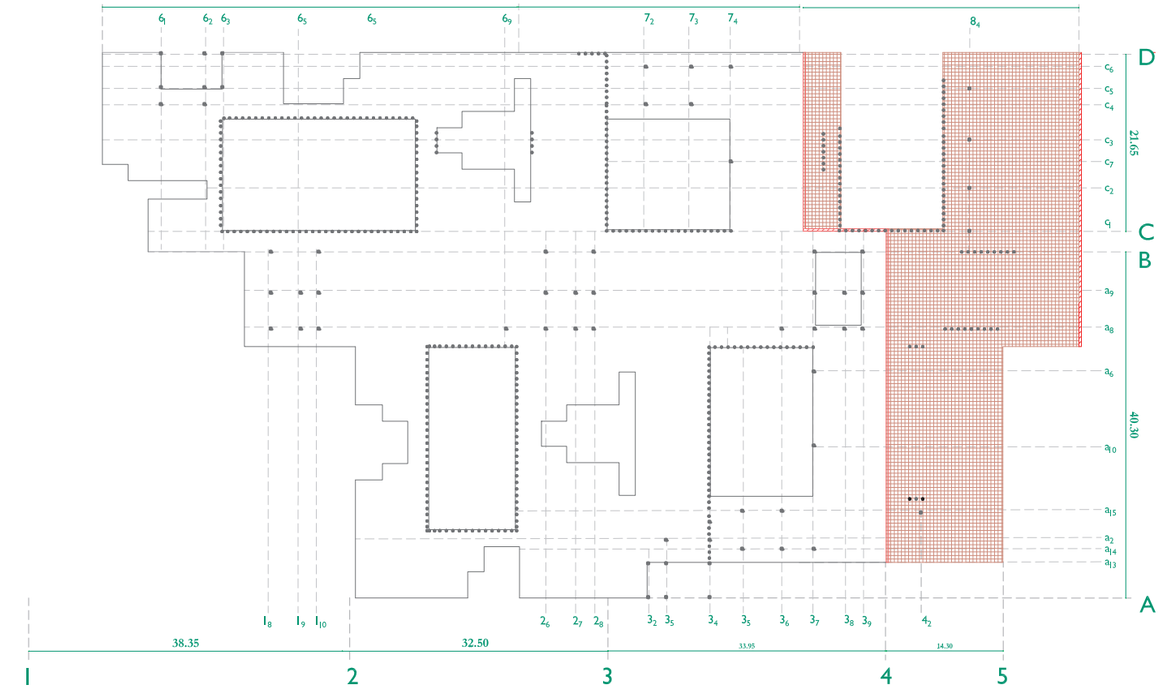
Llosa de fonamentació de formigó armat

Forjat col·laborant

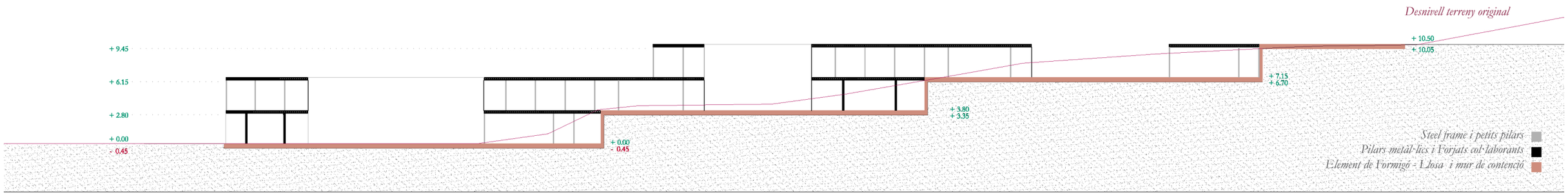
Mur de contenció de formigó armat

Mòdul steel frame

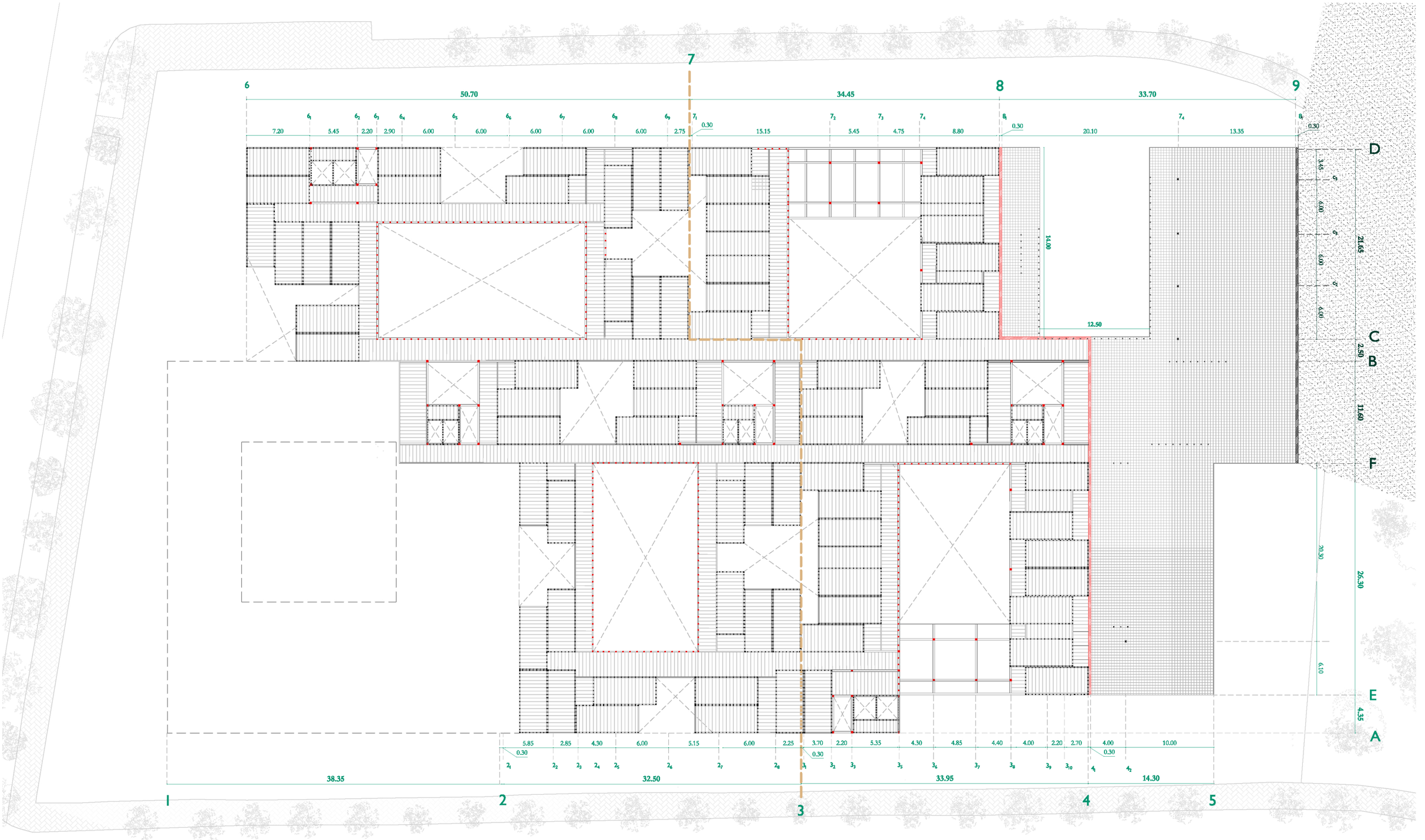
Quadrícula d'eixos de l'edifici i disposició dels pilars



Secció estructural



Escala 1:400



Llosa de formigó armat *Forjat col·laborant* *Naixement mur de contenció* *Mur de contenció en planta*

Escala 1:400

Eix del mur de contenció *Naixement pilar metàl·lic* *Pilar metàl·lic* *Mòdul steel frame*

Caldera C

Acumulador A

Intercanviador I

Escomesa

Clau general de pas

Comptador

Derivació per a cada planta

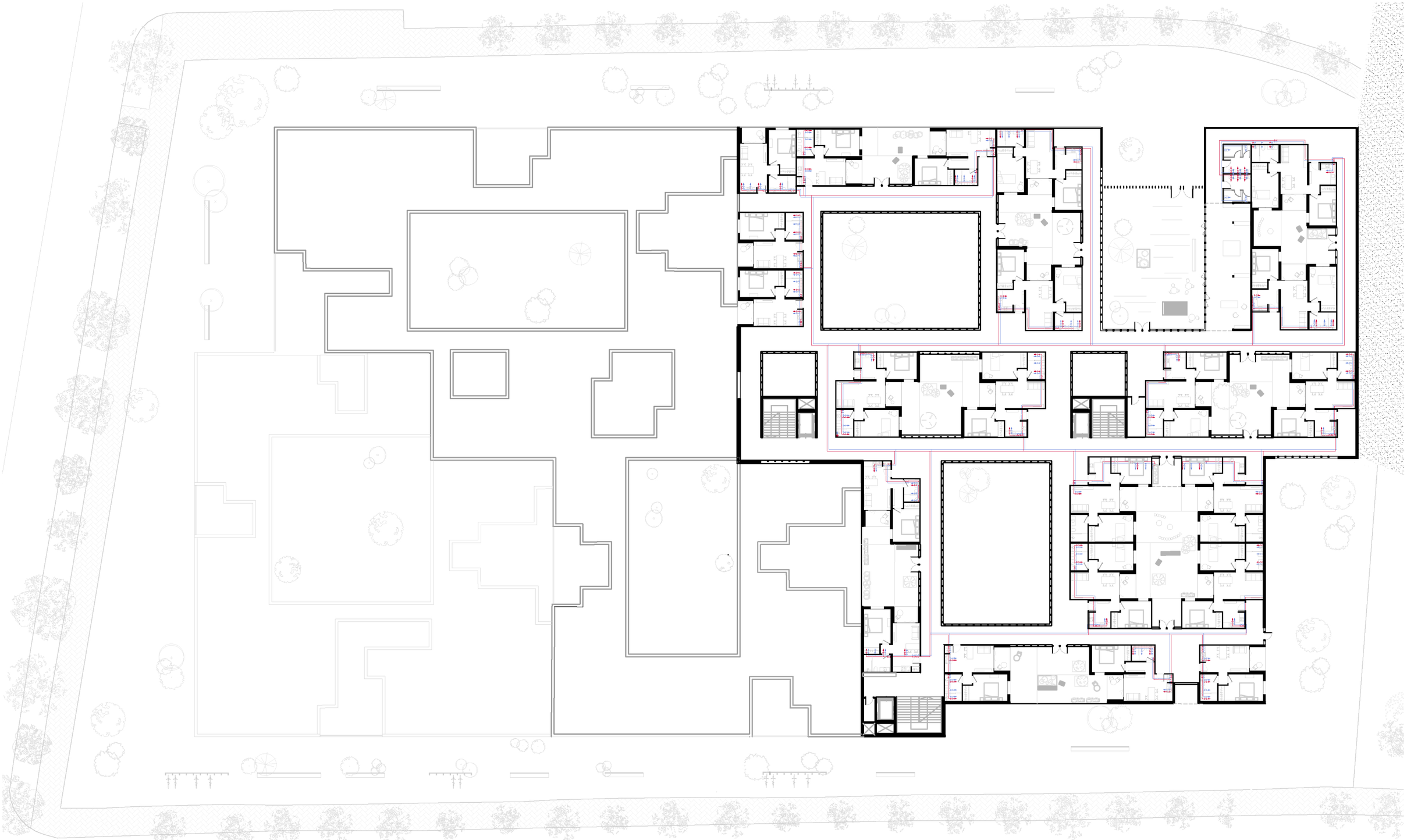
Clau de pas

Canonada soterrada

Canonada

Punt de sortida

Detalls de les instal·lacions similars als descrits a les pàgines anteriors per a la resta de plantes.



Escala 1:400

Arqueta sifònica registrable

Vàlvula antiretorn

Pou de registre

Col·lector

Baixant

Arqueta sifònica registrable

Vàlvula antiretorn

Pou de registre

Dipòsit aigües pluvials

Col·lector

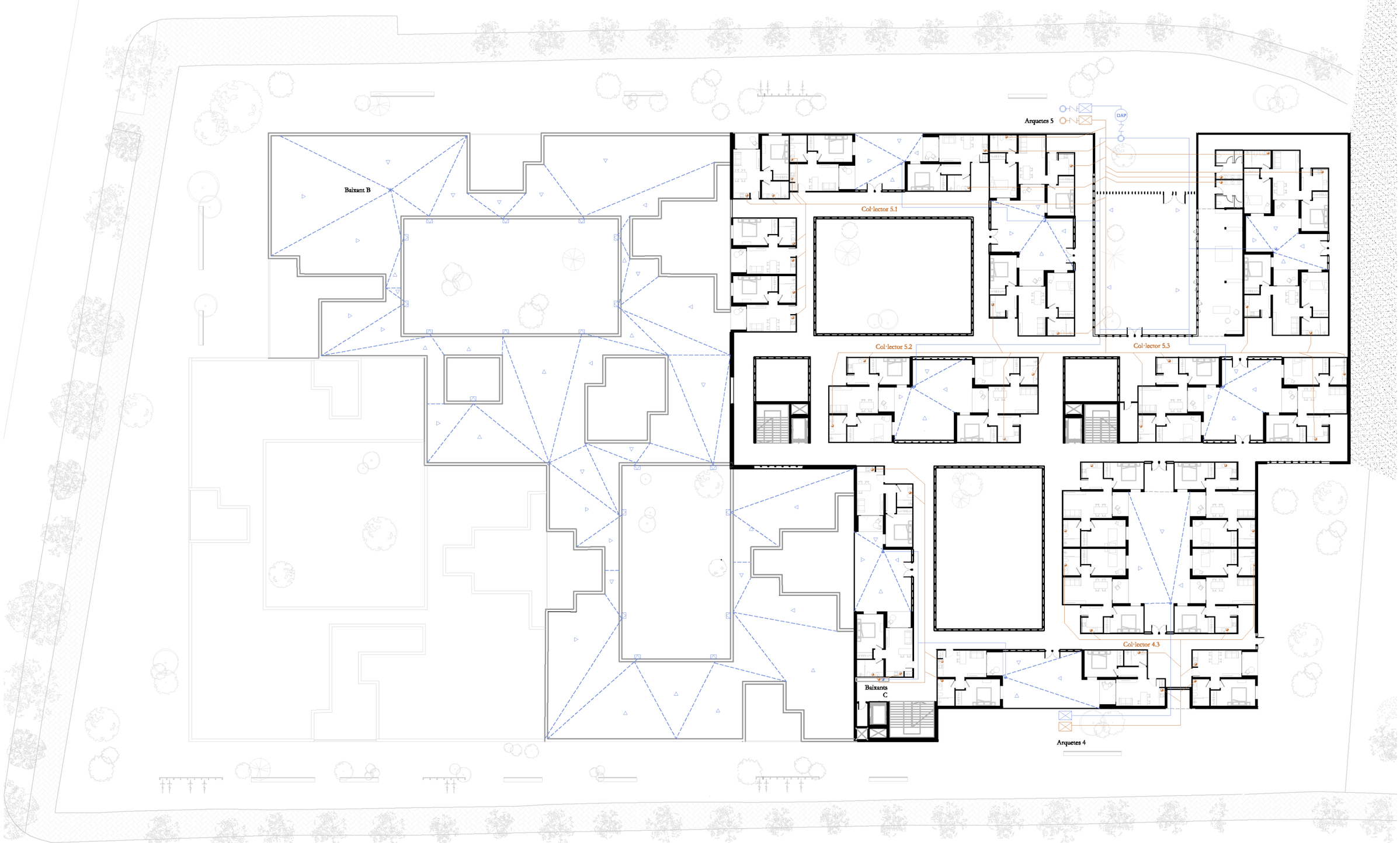
Baixant

Pendent coberta

Direcció pendent coberta

Gàrgola

Detalls de les instal·lacions similars als descrits a les pàgines anteriors per a la resta de plantes.


Arquetes 5
DAP
Baixant B
Col·lector 5.1
Col·lector 5.2
Col·lector 5.3
Col·lector 4.3
Baixants C
Arquetes 4

Escala 1:400

Conducte de difussió

Difusor lineal

Difusor al fals sostre

Difusor mural

1 2 3 4

RACK

Centre Transformador de domini públic

CT CGP

Escomesa

Caixa General de Protecció

Comptador

Quadre general de protecció

Derivacions individuals per plantes

1 2 3 4

Conducte

Lluminària Punt encastat | Zona comuna

Lluminària Línia LED| Zona comuna

Luminària Punt LED | Zona comuna

Lluminària Aplics al terra | Exterior

Lluminària Aplic mural |Allotjament

Lluminària Punt encastat o penjat |Allotjament

Detalls de les instal·lacions similars als descrits a les pàgines anteriors per a la resta de plantes.

Escala 1:400

Conducte de difussió

Difusor lineal

Difusor al fals sostre

Difusor mural

Recuperador de calor

Fancoil al fals sostre

Reixa de retorn al fals sostre

Reixa de retorn integrada al mobiliari

Obertura | Pas d'adimissió

Obertura | Pas d'adimissió

Conducte vertical fins a la coberta

Reixa d'aire en fals sostre| banys

Campana d'extracció | cuines

Detalls de les instal·lacions similars als descrits a les pàgines anteriors per a la resta de plantes.

Escala 1:400

Local de risc especial

Extintor 21A-113B

Detector de fums

BIE | Boca d'incendi equipada

Bloc autònom enllumenat d'emergència

Senyalització sortida de planta o recinte S

Recorregut d'evacuació

Senyalització indicativa sortida

Senyalització indicativa sortida persones amb discapacitat

Detalls de les instal·lacions similars als descrits a les pàgines anteriors per a la resta de plantes.

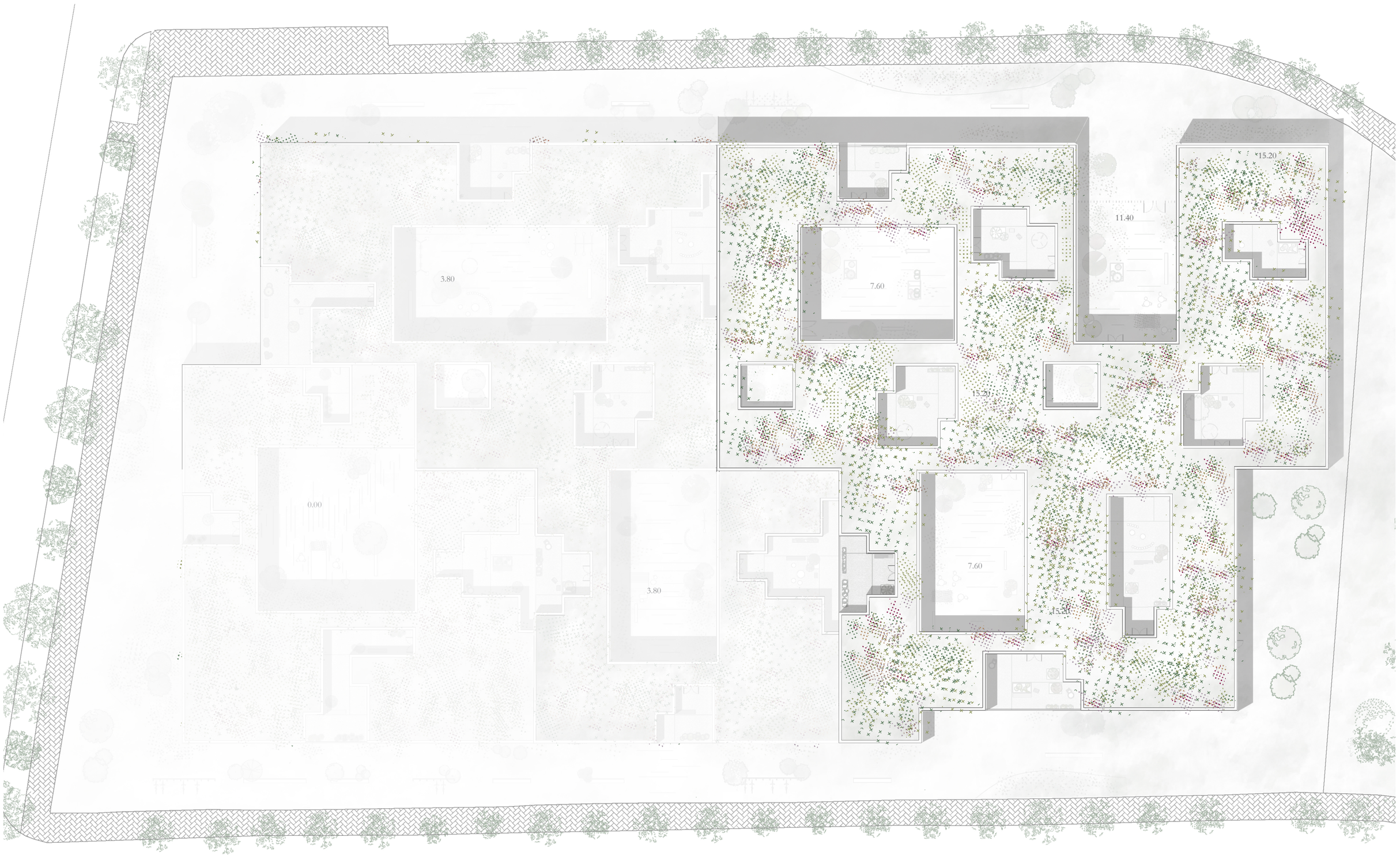
Escala 1:400

Planta 4

Cota 15.20 | + 146.20

COBERTA

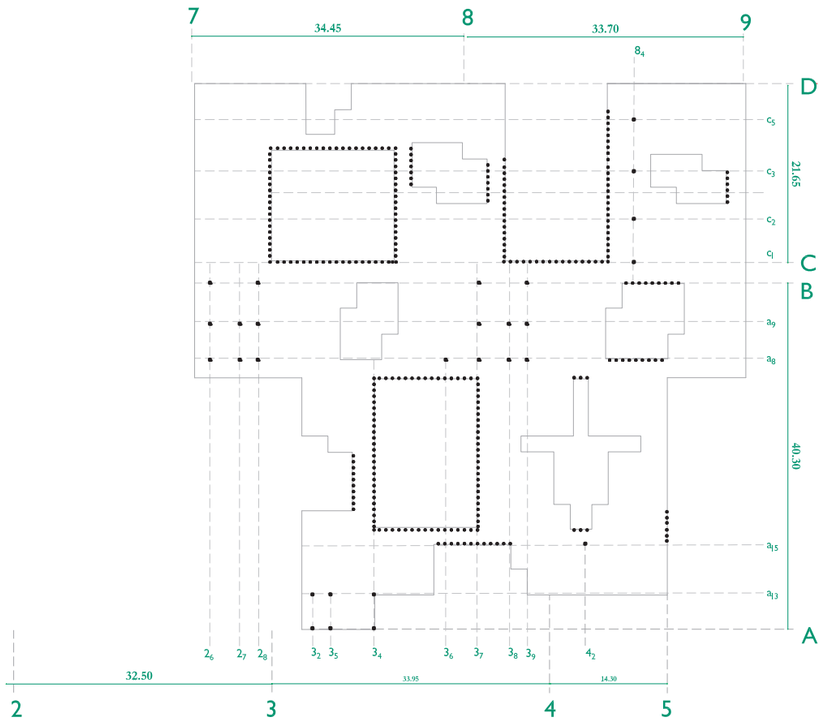
Planta arquitectura



Escala 1:400

Esquema de classificació dels elements i distàncies entre elements no regits per la quadrícula

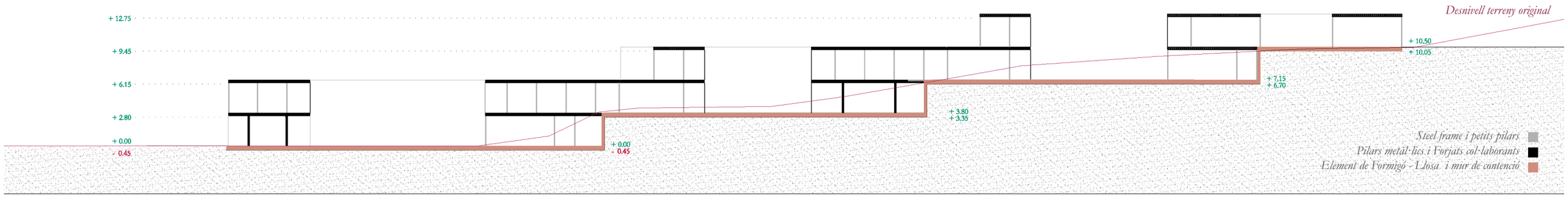
Quadrícula d'eixos de l'edifici i disposició dels pilars



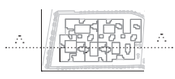
Forjat col·laborant

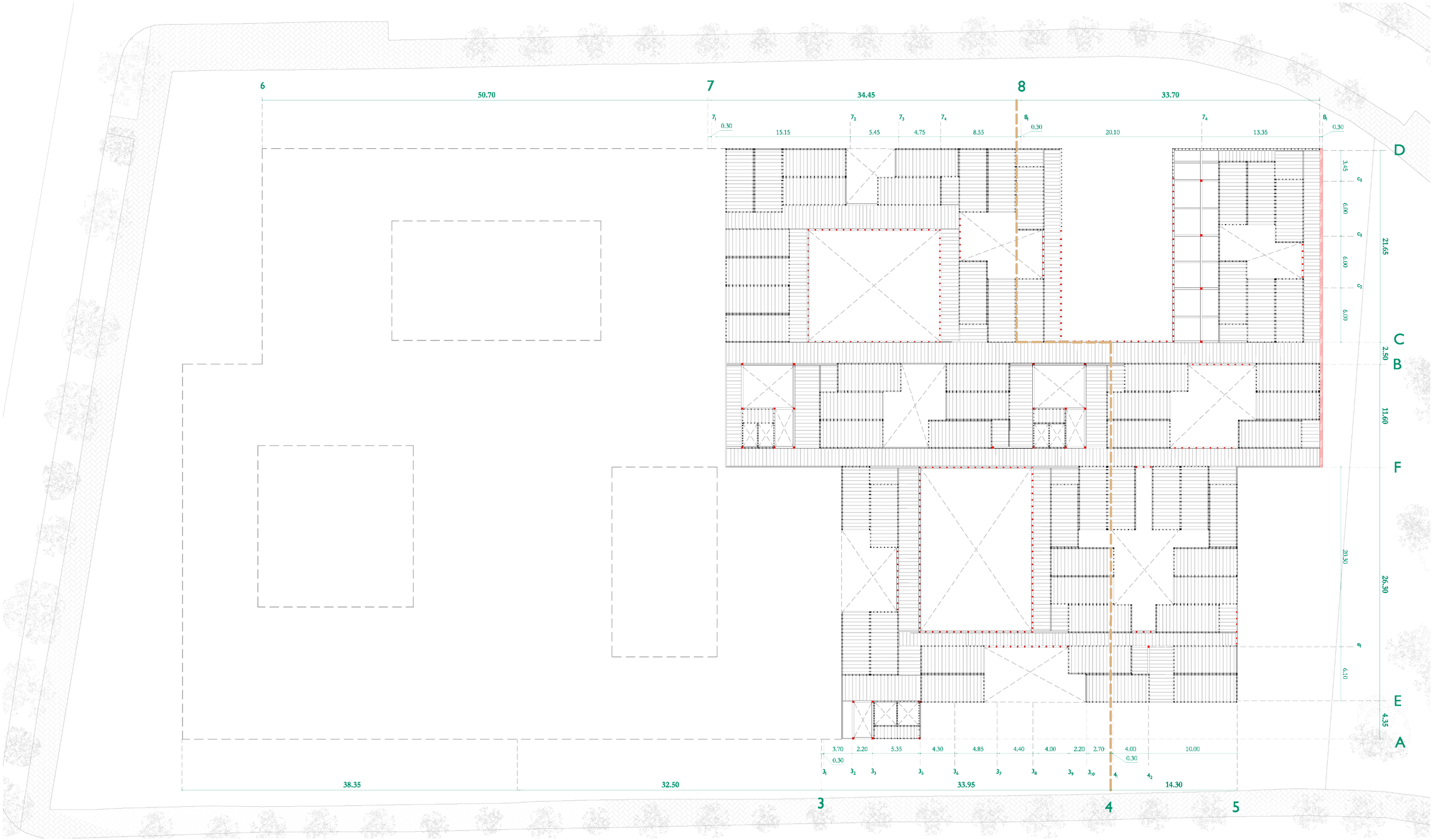
Mòduls steel frame

Secció estructural



Escala 1:400





Llosa de formigó armat · *Forjat col·laborant* · *Naixement mur de contenció* · *Mur de contenció en planta* · *Escala 1:400* · *Eix del mur de contenció* · *Naixement pilar metàl·lic* · *Pilar metàl·lic* · *Mòdul steel frame*

Caldera C

Acumulador A

Intercanviador I

Escomesa

Clau general de pas

Comptador

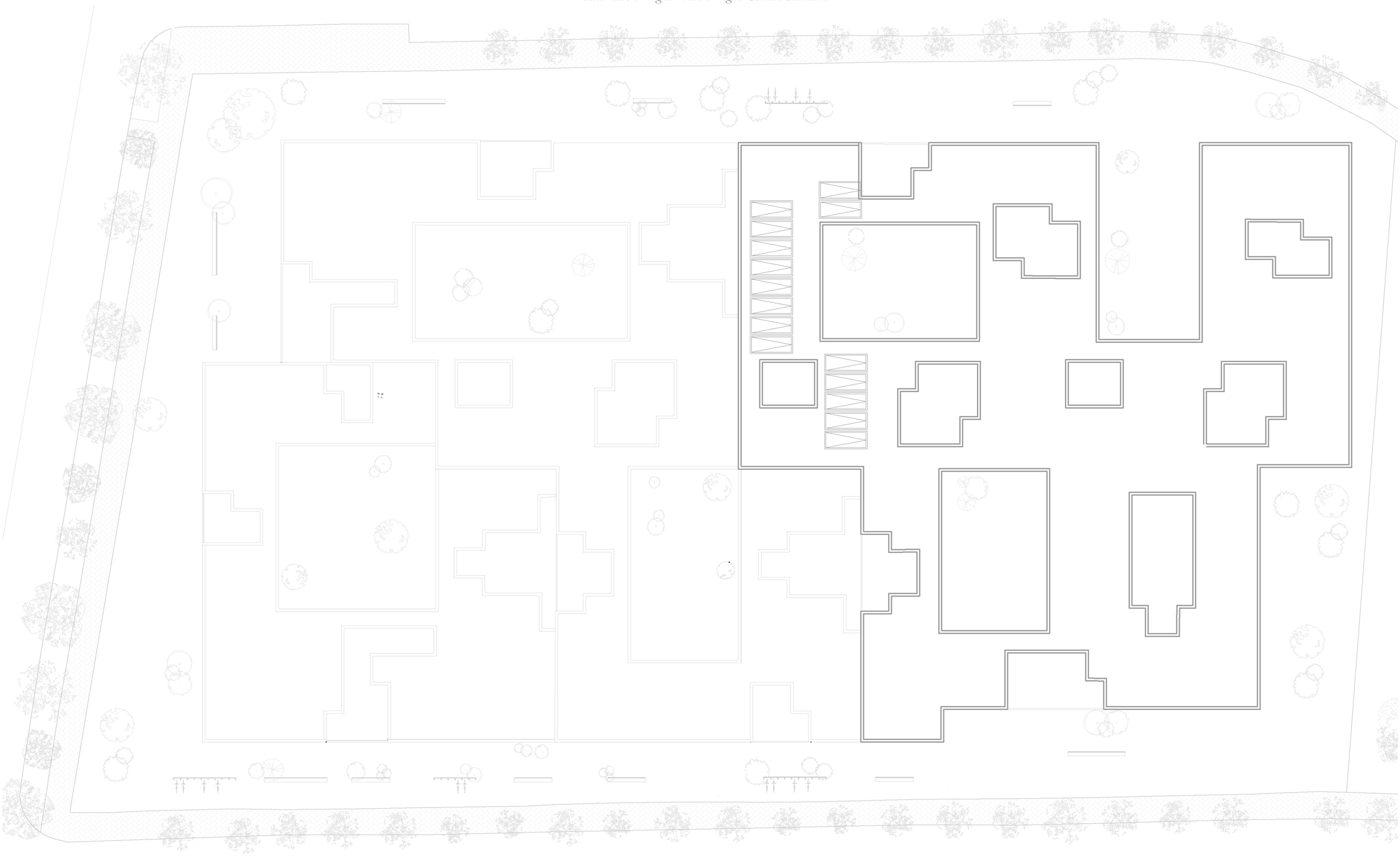
Derivació per a cada planta

Clau de pas

Canonada soterrada

Canonada

Punt de sortida



Escala 1:400

Arqueta sifònica registrable

Vàlvula antiretorn

Pou de registre

Col·lector

Baixant

Arqueta sifònica registrable

Vàlvula antiretorn

Pou de registre

Dipòsit aigües pluvials

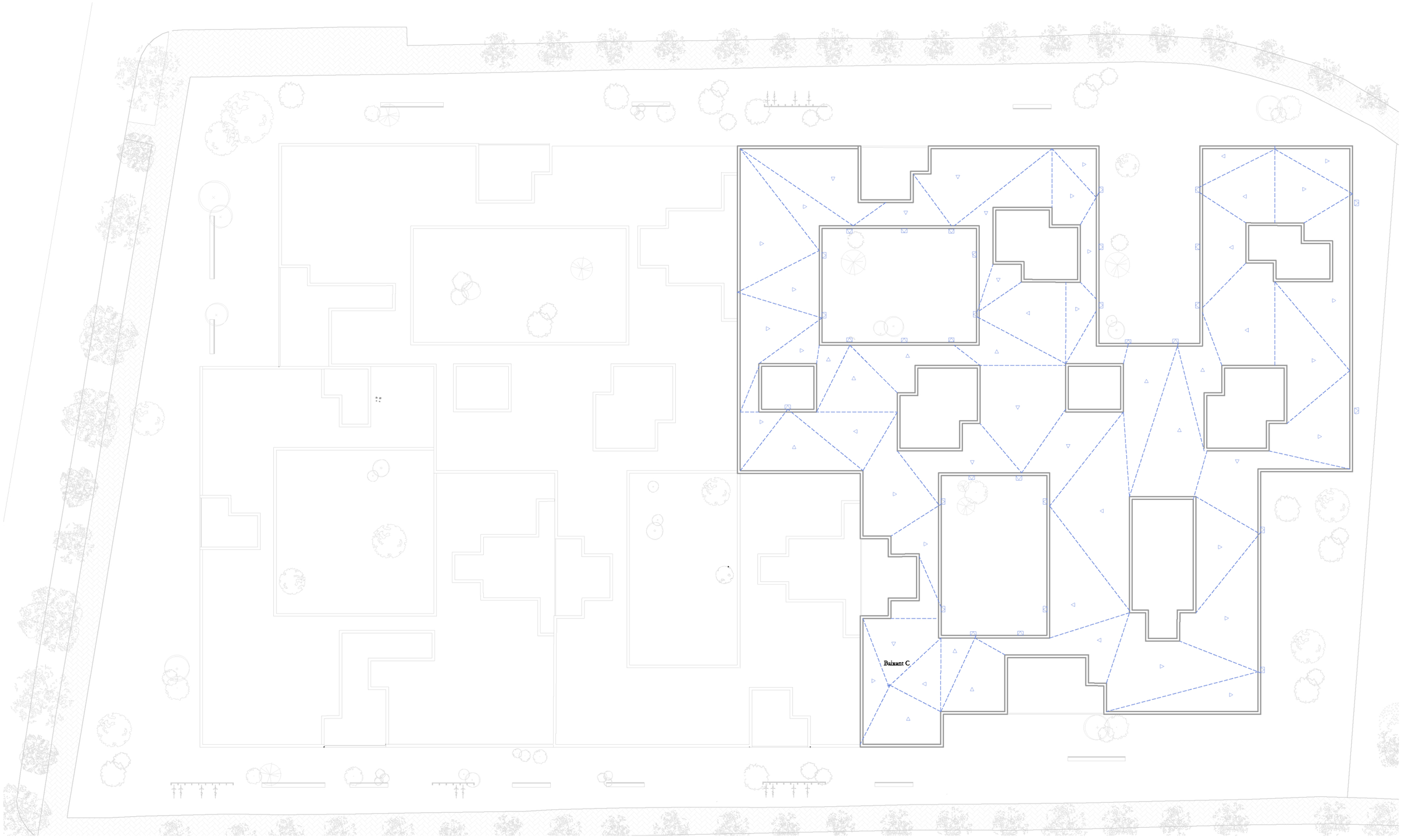
Col·lector

Baixant

Pendent coberta

Direcció pendent coberta

Gàrgola



Escala 1:400

Conducte de difussió

Difusor lineal

Difusor al fals sostre

Difusor mural

Recuperador de calor

Fancoil al fals sostre

Reixa de retorn al fals sostre

Reixa de retorn integrada al mobiliari

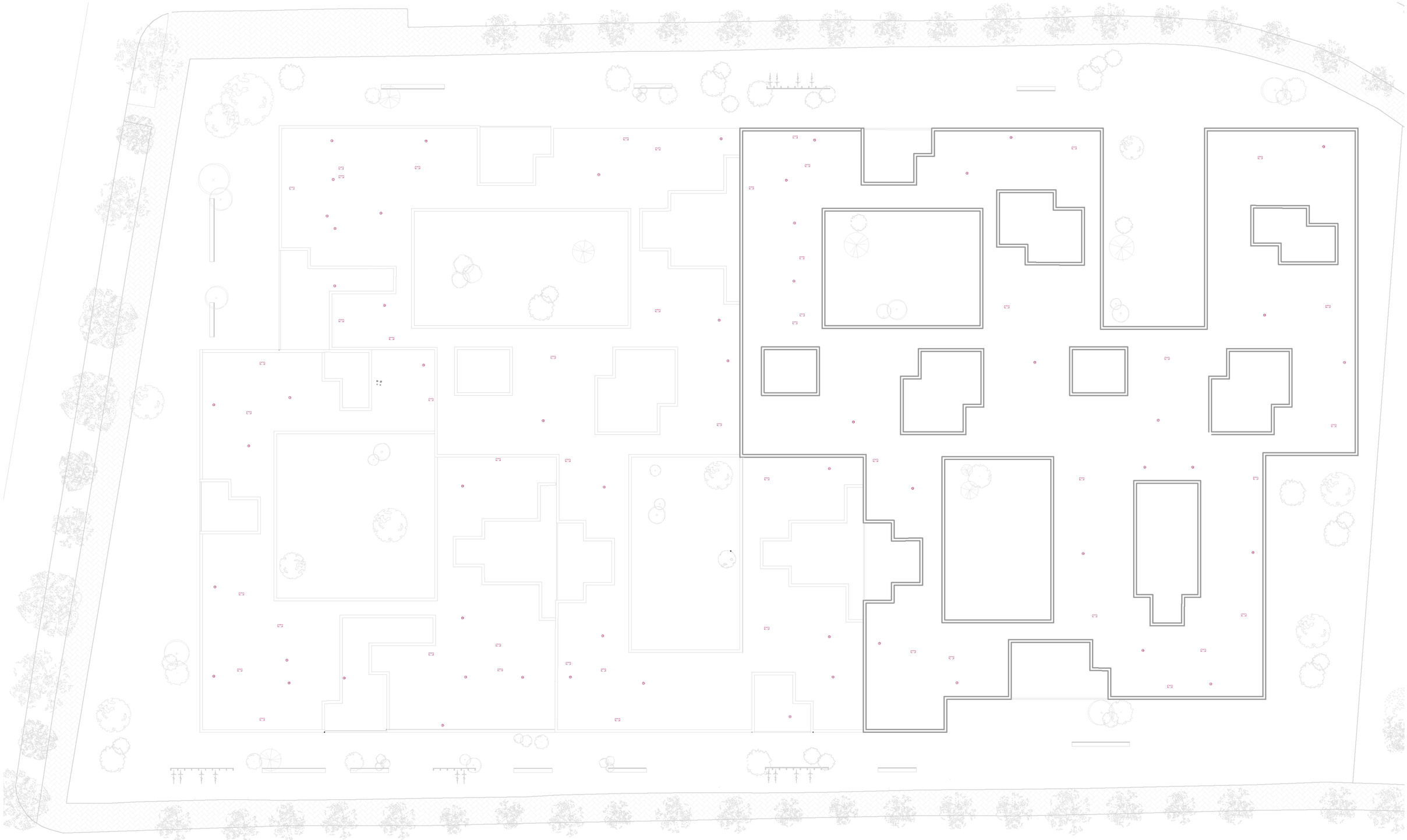
Obertura | Pas d'adimissió

Obertura | Pas d'adimissió

Conducte vertical fins a la coberta

Reixa d'aire en fals sostre| banys

Campana d'extracció | cuines



Escala 1:400

Exterior

DEFINICIÓ ARQUITECTÒNICA

El conjunt exterior es projecta com un element que s'integra dins l'entorn, una coberta vegetal que s'extén i adapta per tota la parcel·la i intenta causar el menor impacte visual possible

En conseqüència, el resultat de tot el conjunt és un edifici de dimensions en horitzontal de més de 100 metres de llarg per uns 80 m. Tot i ser molt llarg en el sentit horitzontal l'impacte visual no és considerable tenint en compte que només es tracta de plantes baixes més planta primera.

La façana es pensa com un sistema que es disposa sobre l'estructura i la cobreix. Es decideix emplear una façana tipus panells GRC de color clar amb textura.

El color blanc trencat s'escull per a que aporti llum a l'edifici, es prefereix donar un ambient càlid i acollidor a través d'aquest color que no pas decantar-se per uns panells de formigó gris que no generen cap mena de sensació confortable.

La textura s'escull tipus ratllat vertical per a contrarrestar l'horitzontalitat del conjunt i així crear un efecte visual perpendicular.

Els panells tenen unes dimensions adaptades a les dels mòduls; de 3 metres d'ample x 3,50 metres d'alçada. Aquests panells es col·locaran cobrint totes les façanes. La junta entre panells serà vista, tot i que al tenir una façana amb textura vertical aquestes juntes quedaran força integrades, tot i que es pretén que les juntes quedin vistes igualment per a remarcar la presència dels mòduls que hi ha al seu interior. Per a que no sigui una façana amb dimensions totes iguals i massa repetitiva es col·locaran panells de 3 x 3,50 metres que es combinaran amb els descrits anteriorment i aportaran una imatge més interessant al conjunt

La majoria de les finestres apareixen a les façanes sud, convertint les façanes nord en les més opaques. Les finestres van des del terra fins gairebé l'inici del forjat cosa que proporciona unes finestres força grans que atravessen el parament vertical i trenquen amb l'opacitat de tot el conjunt convidant a un espai que combina el sòlid del formigó amb la transparència de la obertrura vertical.

En quant als patis interiors es preten que siguin els més transparents posssibles. Això es genera a partir de petites finestres que s'encaixen entre petits perfils metàlics que sustenten el passadís. Aquests perfils segueixen l'estructura dels muntants d'steel frame, pel que es disposaran cada 80 cm seguint un ritme correlatiu al dels mòduls (40cm).

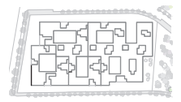
Aquestes finestres seran normalment fixes, tot i que podran constituir les portes de l'edifici en els punts d'entrada, donant lloc a portes vidriades.

El mateix passa en les portes que donen accés als patis interiors, es consideren finestres batents combinades amb vidres fixes per a facilitar la connexió entre l'espai interior i l'exterior.

Tots els patis col·lectius es plantejen com a espais verds, pel que el paviment predominant és un paviment verd tipus gespa que es combina amb peces de formigó que indiquen el recorregut cap a les entrades de l'edifici. Per als patis comuns de les plantes en altura el paviment es considera una rajola ceràmica clara flotant que combina amb el parament vertical.

Alçat sud-oest, per Avinguda Jocint Esteva Fontanet

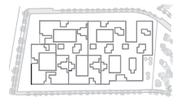
Escala 1:400



Sud-Oest

Alçat nord-est, per recorregut verd

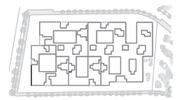
Escala 1:400



Nord-Est

Alçat sud-est, per Carrer Joan Miró

Escala 1:400

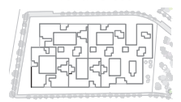


Sud-Est

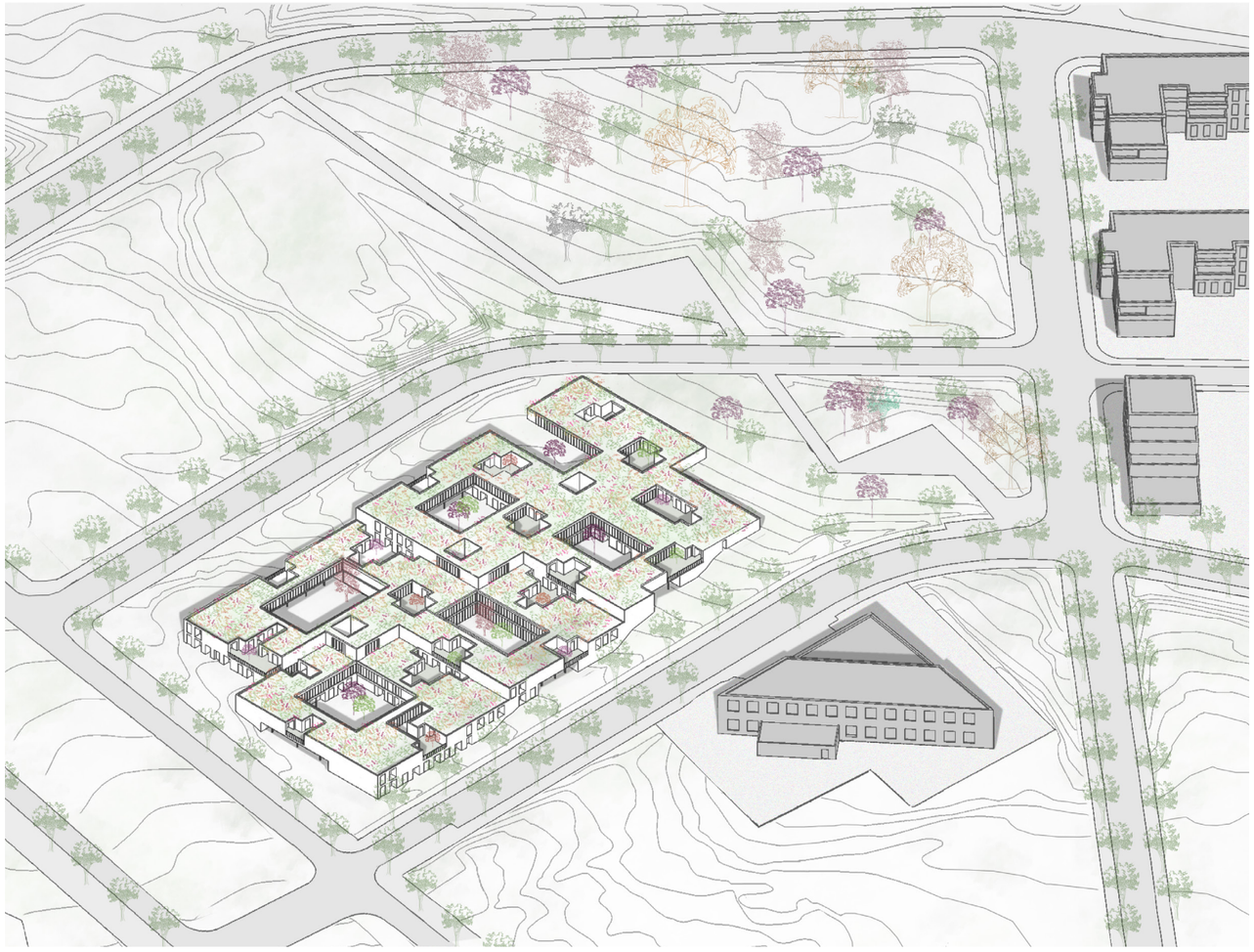
Alçat nord-oest, per Carrer Professor Barraquer

Escala 1:400

Nord-Oest



Vista esquemàtica a vol d'ocell de l'edifici



Edifici dins la parcel·la i entorn més inmediat

Escala 1:750

DEFINICIÓ CONSTRUCTIVA

Descripció de la unió de totes les petites peçes que confomen l'edifici per a donar un resultat gobal i unitari

Detalls construtius

LA UNIÓ DEL DINS AMB EL FORA

Així com el conjunt exterior es projecta per a donar un ambient càlid i acollidor a través dels colors dels materials, per a l'interior els materials d'acabat s'escullen amb les mateixes intencions.

Per al paviment interior s'opta per un terra de parquet, donat que la fusta aporta una atmosfera més amable i hospitalària que qualsevol altre material.

Tot i ser un edifici públic es considera que és un edifici sense gaires concurrències i de pas tranquil, pel que no el paviment no es desgastaria tant com si fos un edifici públic amb molta concurrència.

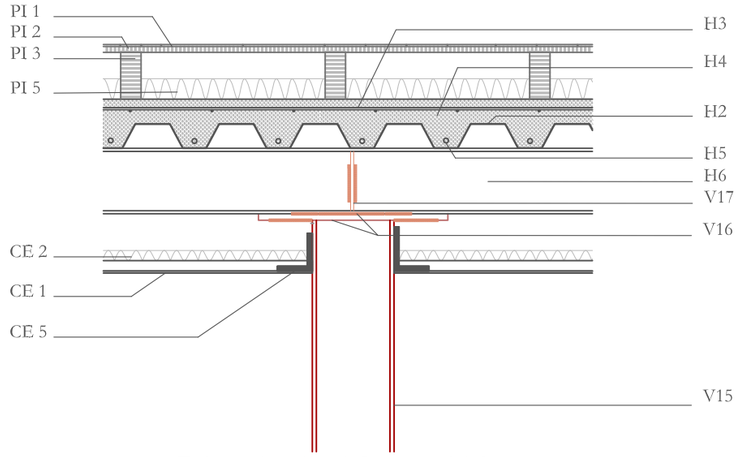
El paviment serà d'un to tirant a clar sense arribar a ser clar i mantenint l'essència i ambient càlid de la fusta.

Pel que fa a les parets es pintaran de blanc per aportar lluminositat a l'espai.

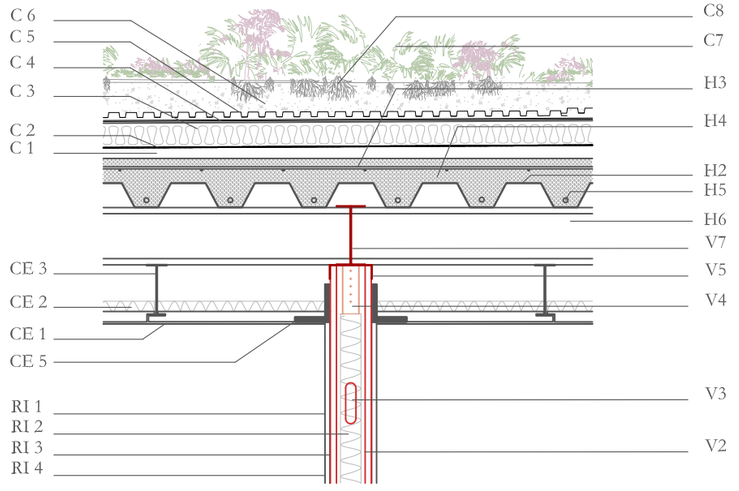
Tots els mobles dels espais comuns es pensen tenint en compte que són zones per a nens, pel que s'adaptaran a les seves necessitats i altura.

El mobiliari s'intenta integrar dins l'estructura, creant mobles que delimiten l'espai o bé, per exemple, aprofitant els pilars que es disposen enmig d'un espai comú per a crear una taula de joc al voltant d'aquest.

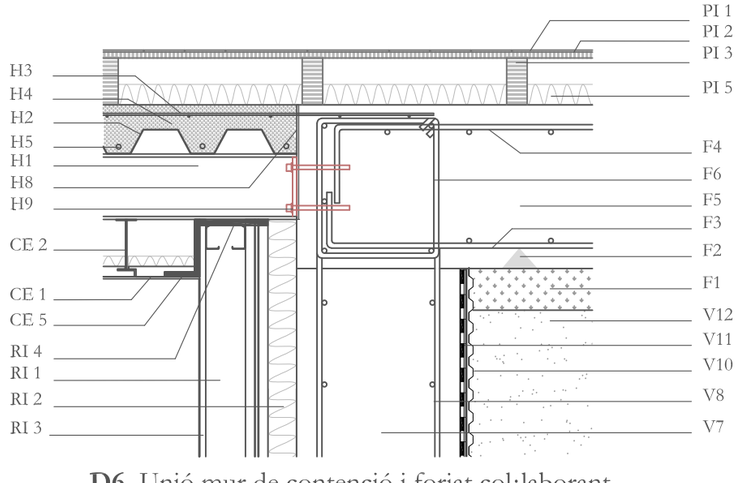
A continuació es detallen diferents seccions tipus de l'edifici per a entendre com interaccionen els elements principals del conjunt entre ells.



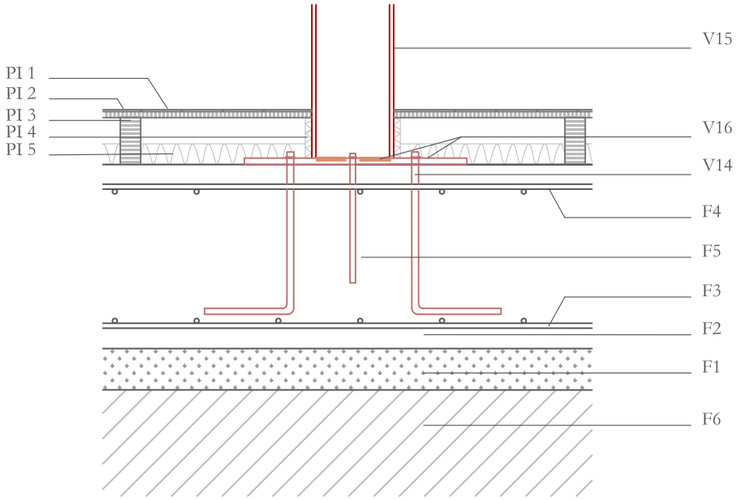
D4. Unió pilar i forjat col·laborant



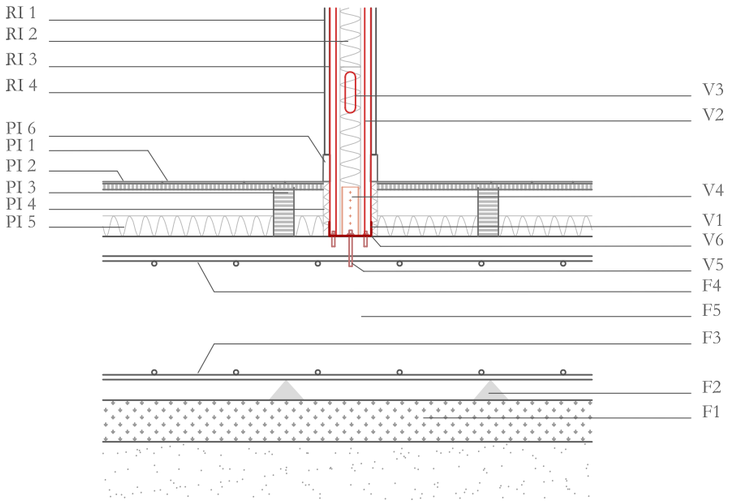
D5. Unió steel frame i forjat col·laborant



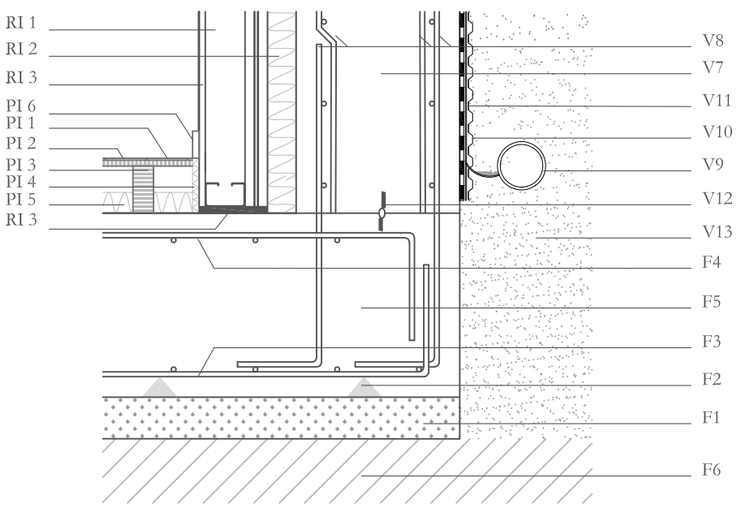
D6. Unió mur de contenció i forjat col·laborant



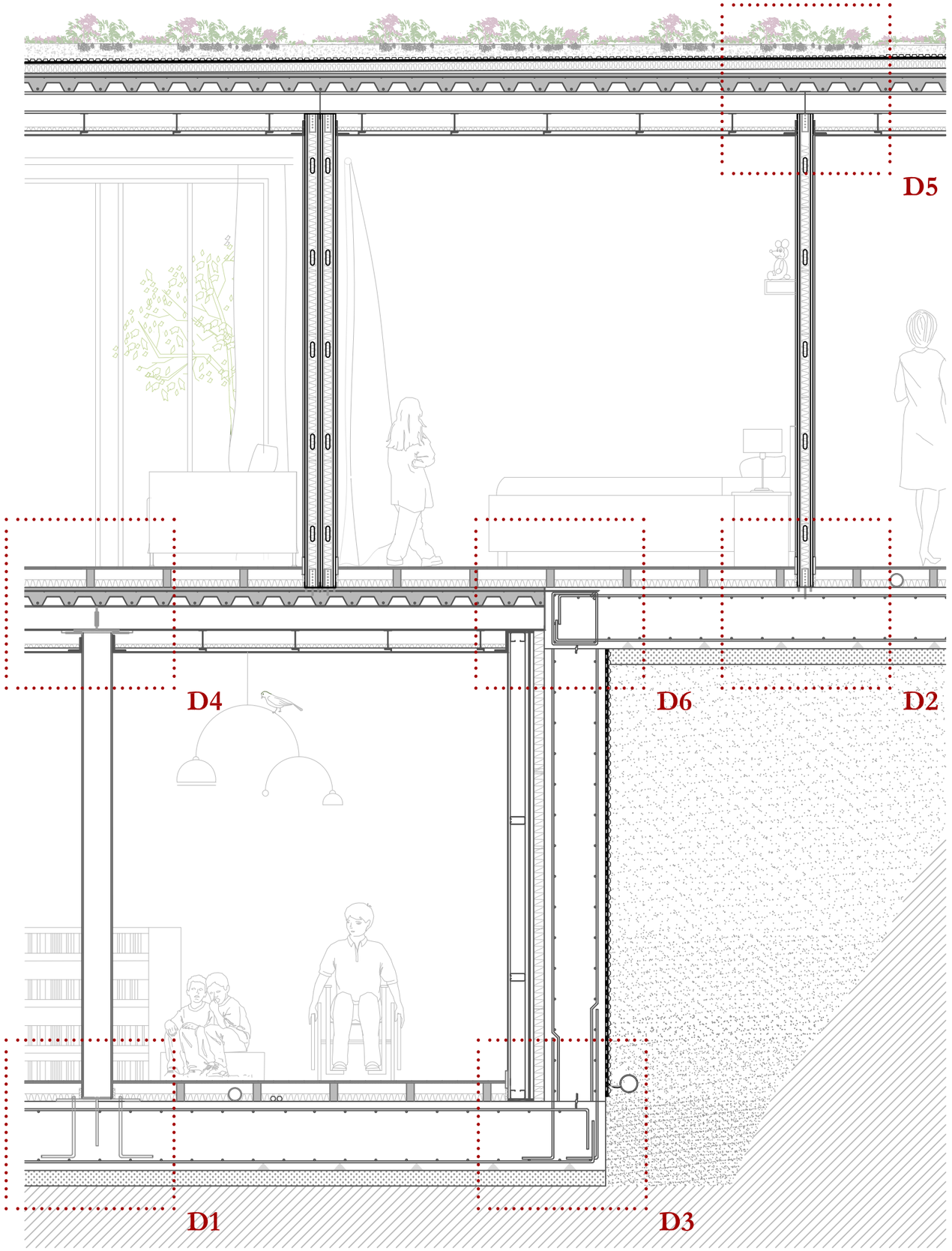
D1. Unió pilar i llosa



D2. Unió steel frame i llosa



D3. Unió mur de contenció i llosa



F. Fonamentació

F1. Capa de formigó de neteja, de 10 cm de gruix en base fonamentació. Ciment portland.
F2. Separadors plàstics per armadura inferior 5 cm.
F3. Armat inferior de llosa de fonamentació. Acer corrugat B500S - Ø12 #200
F4. Armat superior de llosa de fonamentació. Acer corrugat B500S - Ø12 #200
F5. Fonament en llosa de 45 cm de cantell. Formigó HA-25/B/20/IIa. Recobriment 5 cm.
F6. Terreny natural

V. Estructrua Vertical

V1. Solera inferior de panell steel frame d'acer galvanitat. Perfil PGU 104 x 35 mm.
V2. Muntant estructural d'acer galvanitzat. Perfil PGC 100 x 40 x15 mm.
V3. Perforació de muntant estructural #600 mm.
V4. Connector i rigiditzador d'acer galvanitzat per a ancoratge.
V5. Vareta roscada amb ancoratge químic
V7. Sellador de junta acer-HA.
V8. Armat vertical mur de contenció. Acer corrugat B500S.
V9. Tub de drenatge.
V10. Làmina drenant plàstica.
V11. Làmina bituminosa impermeabilitzant.
V12. Junta d'estanqueïtat. Tipus Gum.
V13. Terraplanada de grava controlada. Compactada # 30cm.
V14. Perns d'ancoratge metàl·lics.
V15. Pilar metàl·lic estructural tubular Ø200 mm.
V16. Platina i soldadura amb sellador de junta acer-HA.
V17. Connector i rigiditzador d'acer per a l'estabilització amb soldadura.
V18. Junta de separació tipus elàstica per a l'estanqueitat.

H. Estructura Horitzontal

H1. Biga d'acer de 160 mm de cantell. Perfil IPE160.
H2. Xapa metàl·lica grecada d'espessor 1 mm.
H3. Mallazo electrosoldat Ø5 200x300 mm.
H4. Forjat col·laborant. Formigó HA-25/B/20/IIa. Recobriment 5 cm.
H5. Armat inferior de forjat col·laborant. Acer corrugat B500S Ø12 #200.
H6. Bigueta d'acer galvanitzat de 140 mm de cantell. Perfil PGC 140 x 40 x 15 mm.

E. Tancament Exterior

E1. Envoltura de GRC de 10 mm. Panells de formigó de fibra de vidre de 3,5x 3 m i 3,50x1,5m acabat color clar.
E2. Bastidor tubilar d'acer galvnitzat de 110m..
E3. Muntant d'acer galvanitzat de 10 mm..
E4. Junta 1/2 cm sellada amb elastòmerde poliuretà o bé silicona neutra.
E5. Connector bastidor-panell GRC
E6. Connector estructura vertical (panells steel frame) amb baastidor tubular.
E7. Remat de coberta de formigó lleuger.
E8. Aïllament tèrmic en panells de poliestirè extrudit de 5cm de gruix.
E9. Remat de façana inferior tipus dintell per a obertura de formigó lleuger connectat a estructura vertical mitjançant connectors metàl·lics.
E.10 Marc i premarc d'alumini tipus batent fixades a paraments horitzontals i verticals mitjançant perns.
E.11 Vidre doble de les obertures.
E.12 Recol·lector d'aigua al terra entre la vegetació.

C. Coberta vegetal no transitable

C1. Formació de pendents amb formigó provinent del la llosa del forjat col·laborant. 2%
C2. Làmina impermeabilitzant poliotelina (EPDM).
C3. Aïllament de plaques de fibres de fusta (Gutex Termoflex) de 7 cm.
C4. Làmina geotèxtil de poliopropilè antiarrels.
C5. Làminade polietiè extrusionat d'alta densitat.
C6. Sorra 8 cm.
C7. Vegetació de baixa altura amb arrels poc profundes.
C8. Arrels
C9. Xapa metàl·lica per a la connexió ente el remat de coberta i el forjat i el remat de coberta. Fixada mitjançant perns i soldadura química.
C10. Gàrgola de sortida horitzontal de formigó lleuger per a l'extracció d'aigua de la coberta.
C11. Segellat amb silicona.
C12. Caixa de control de desaigüa.
C13. Xapa metàl·lica per a l'estanqueïtat i extracció d'aigua amb segellat químic.

SISTEMA D'ACABATS. Verticals

RI. Revestiments Interiors

RI1. Plaques de cartró guix de 20mm de gruix amb acabat per enguixar.
RI2. Aïllament tèrmic format per panells de poliestirè expandit.
RI3. Banda elàstica acústica
RI4. Revestiment interior sobre parament vertical tipus pintura plàstica per a cartró guix previament enguixades totes les juntes.

SISTEMA D'ACABATS . Horitzontals

PI. Paviment Interior de parquet sobre tarima flotant

PI1. Paviment tipus parquet col·locat sobre solera de fusta in situ.
PI2. Tsrima de fusta com a solera de 2.5cm de gruix.
PI3. Rastrellat de fusta per a la col·locació de la tarima flotant de 10 cm d'altura per al pas d'instal·lacions.
PI4. Junta de dilatació de politestirè extrudit.
PI5. Aïllament tèrmic amb plaques de poliestirè extrudit de 5cm.
PI6. Sòcol de fusta. Mateix tipus que l'acabat de parquet.

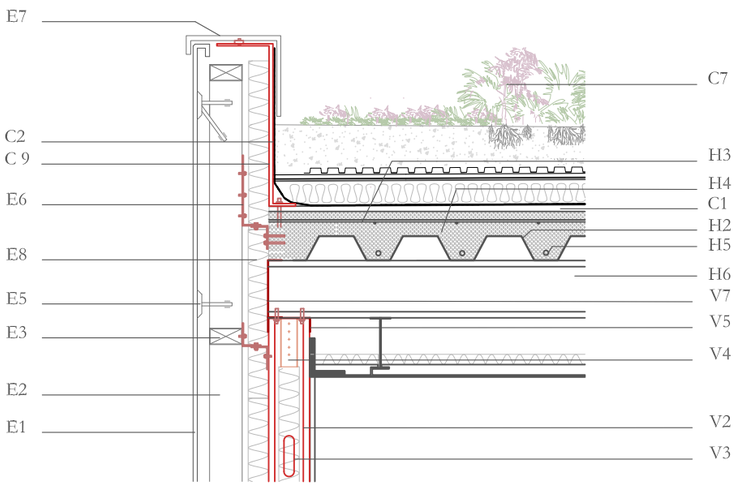
PE. Paviment Exterior de rajola ceràmica sobre tarima flotant

CE. Celràs interior

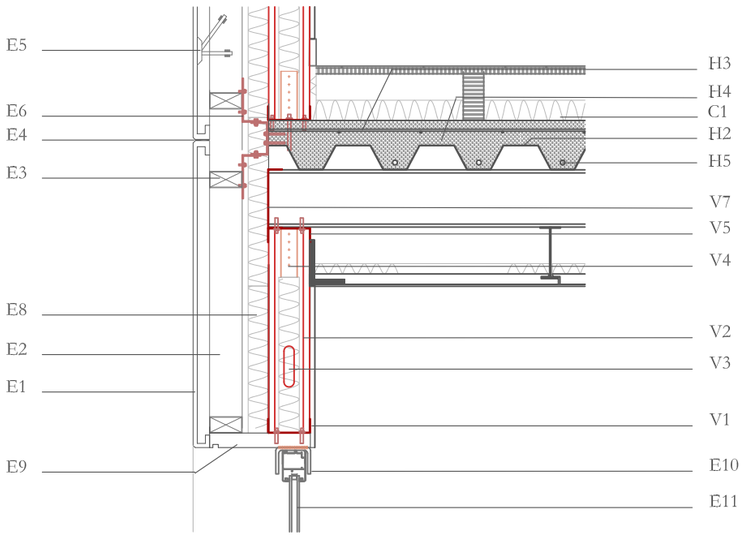
CE1. Placa de cartró guix, fixada mitjançant perns, amb acabat per enguixar i pintar.
CE2. Plaques d'aïllament de tipus poliestirè extrudit de 5 cm de gruix.
CE3. Perfils metàl·lics d'anivellació suspesos del forjat i fixats mitjançant perns
CE5. Perfils metàl·lics de secció tipus C fixats mitjançant perns d'acer i banda acústica

RE. Revestiment exterior

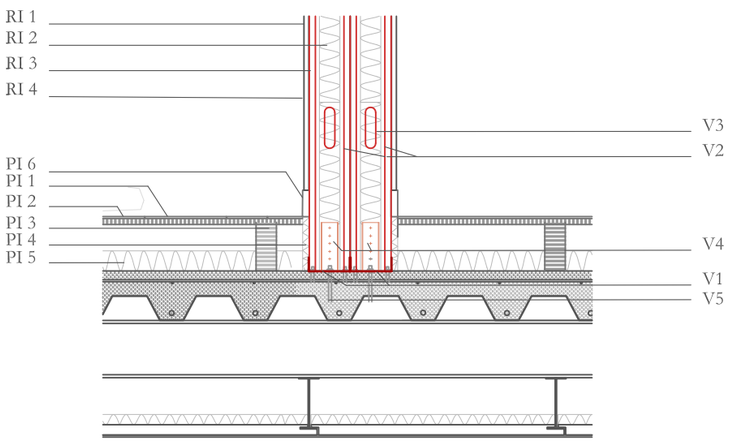
RE1. Panells tipus aquapanel pera exterior amb acabat per arrebossar i pintar.
RE2. Perfils metàl·lics com a muntants horitzontals de seció tipus C fixats mitjançant perns d'acer d'aneivellació suspesos del forjat a través de perns meràl·lics.



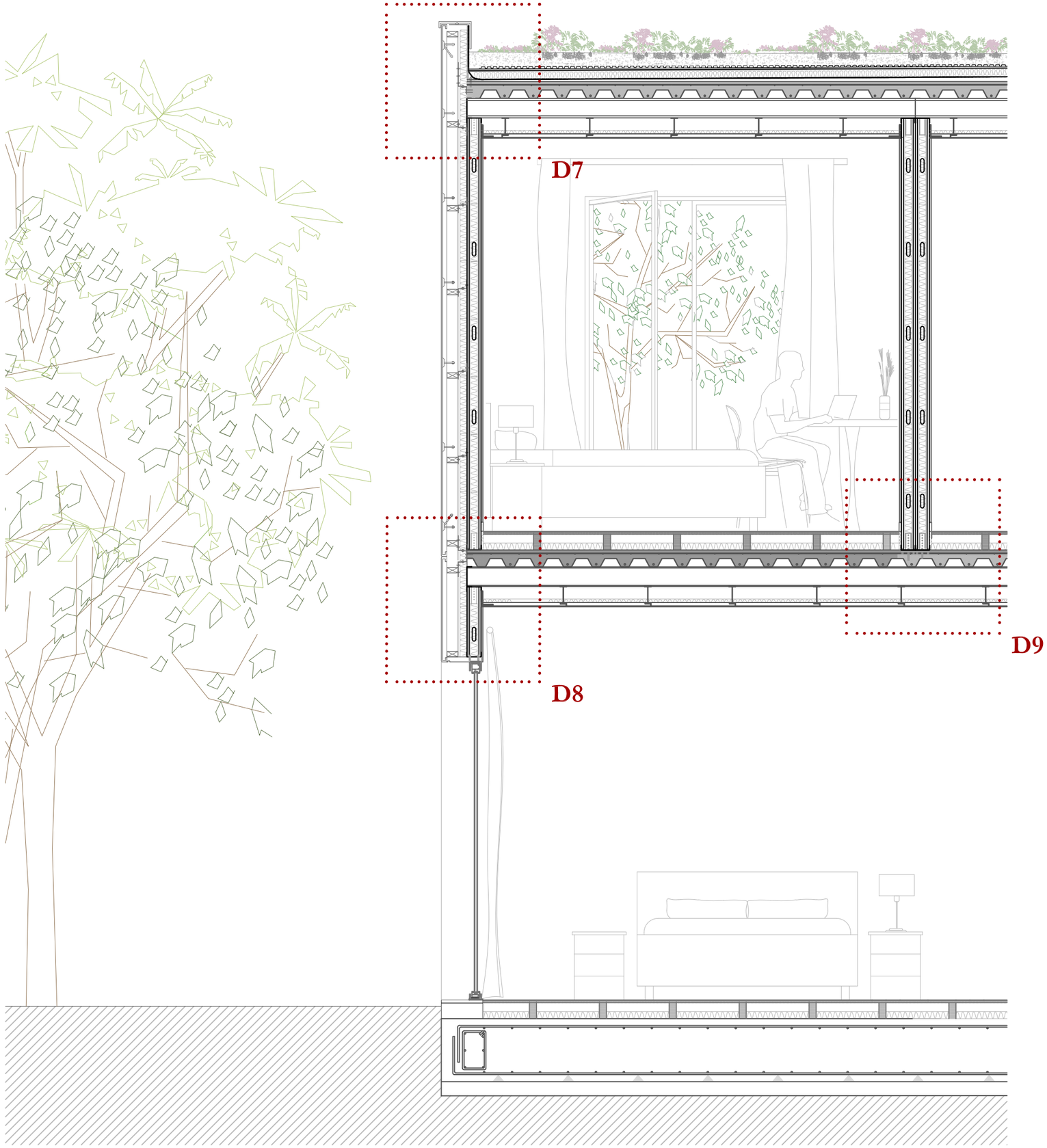
D7. Unió façana i coberta

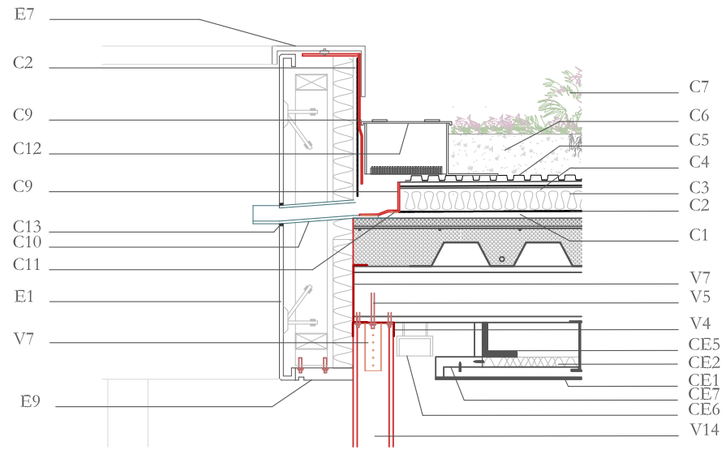


D8. Unió façana i finestra

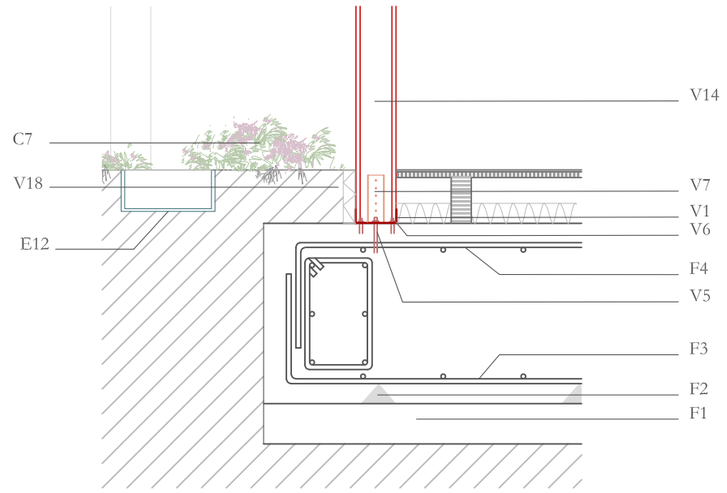


D9. Unió dos mòduls steel frame

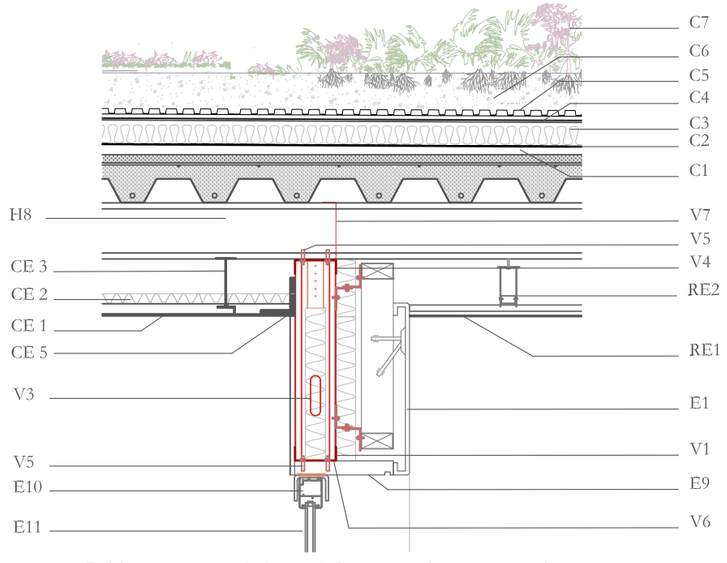




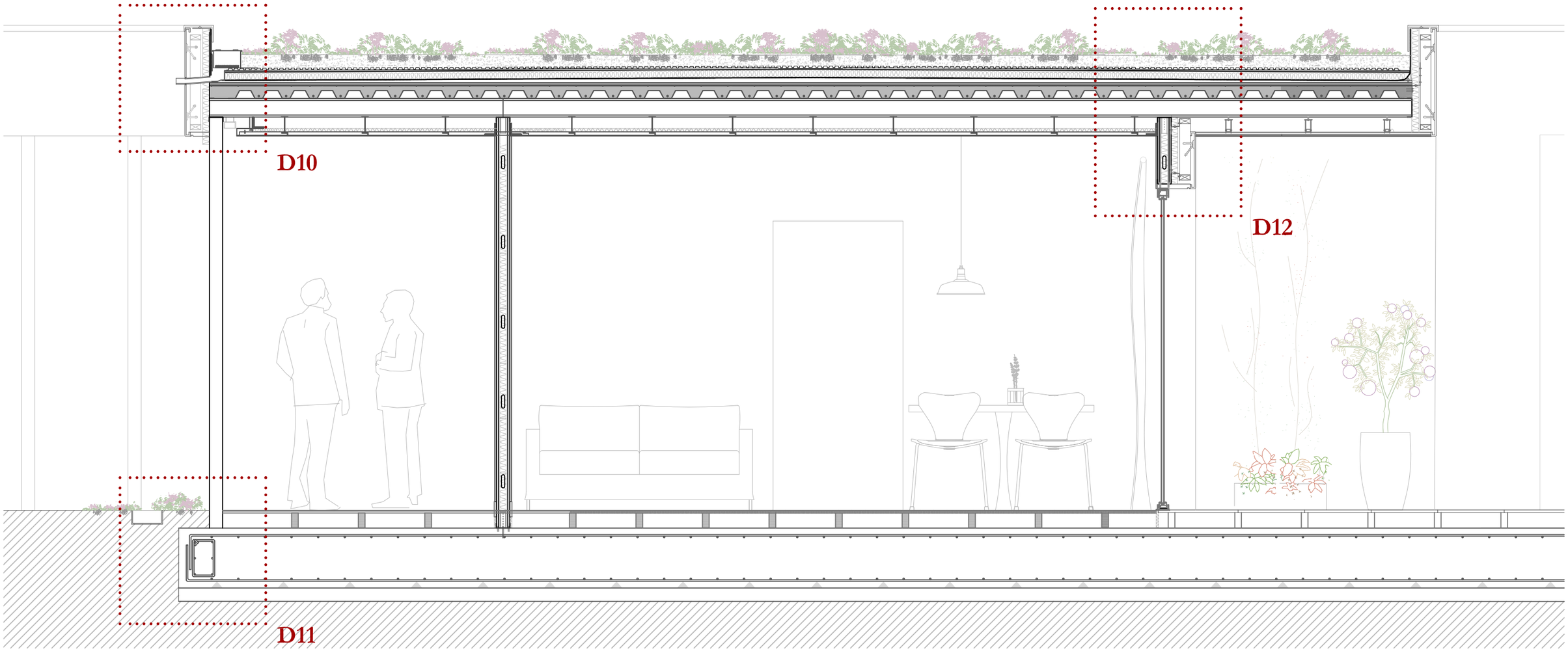
D10. Unió pilar finestra i coberta



D11. Unió pilar finestra i llosa

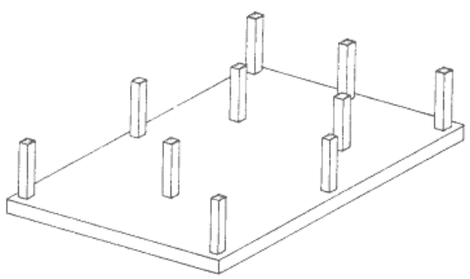


D11. Unió mòdul steel frame i obertura amb porxo

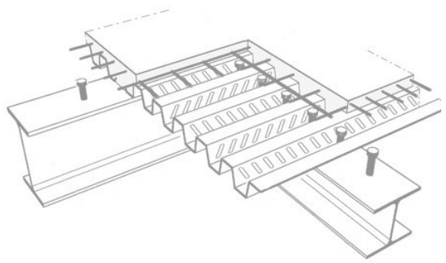

D10
D12
D11

DEFINICIÓ ESTRUCTURAL

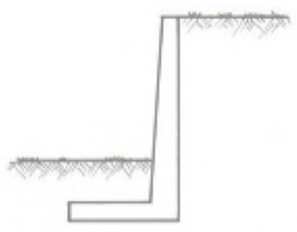
Descripció i comprovació dels elements que sustenten i aproten rigidesa al conjunt.



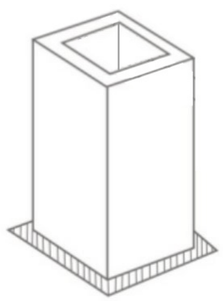
Llosa de fonamentació



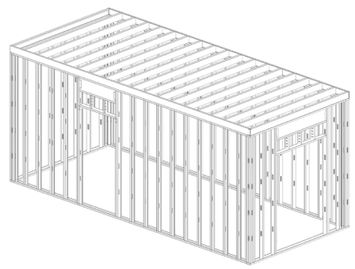
Forjat col·laborant



Mur de contenció



Pilar d’acer



Mòdul autoportant steel frame

Estructura

DESCRIPCIÓ I NORMATIVA GENERAL

L'estructura que s'utilitza per al disseny de l'edifici es basa en la composició dels mòduls individuals autoportants en steel frame juntament amb l'estructura que conformen tots els espais comuns i acaben donant l'estabilitat total al conjunt. D'aquesta manera els elements que composen tot el conjunt estructural de l'edifici són:

- Les **lloses** de fonamentació i els **forjats col·laborants** per a la conformació dels entre pisos i coberta com a elements horitzontals.
- Els **murs de contenció**, els pòrtics que formen els **pilars metàl·lics** i els **mòduls autoportants metàl·lics** com a elements verticals.

Aquests elements es dissenyen en funció del que estableix la normativa del CTE-SE, Seguretat Estructural. D'altra banda també es tenen en compte els documents complementaris que permeten complir les exigències bàsiques de seguretat estructural, de forma que la normativa aplicable al projecte és:

- Còdi Tècnid de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SE.
  DB SE, Seguretat Estructural
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE
- Còdi Tècnid de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SE.
  DB SE-AE, Accions a l'Edificiació
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE
- Còdi Tècnid de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SE.
  DB SE-C, Fonaments
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE
- Còdi Tècnid de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SE.
  DB SE-A Acer
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE
- Còdi Tècnid de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SI.
  DB SI-6. Resistència al foc de l'estructura. (Apartats Formigó i Acer)
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Posteriors modificacions i correccions.

A continuació es detalla i comprova el disseny de cadascun dels elements.

Tabla C.1 Peso específico aparente de materiales de construcción

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³
Materiales de albañilería	
Arenisca	21,0 a 27,0
Basalto	27,0 a 31,0
Calizas compactas, mármoles	28.0
Diorita, gneis	30,0
Granito	27,0 a 30,0
Sienita, diorita, pórfido	28,0
Terracota compacta	21,0 a 27,0
Fábricas	
Bloque hueco de cemento	13,o a 16,0
Bloque hueco de yeso	10,0
Ladrillo cerámico macizo	18,0
Ladrillo cerámico perforado	15,0
Ladrillo cerámico hueco	12,0
Ladrillo silicocalcáreo	20,0
Mampostería con mortero	
de arenisca	24,0
de basalto	27,0
de caliza compacta	26,0
de granito	26,0
Sillería	
de arenisca	26,0
de arenisca o caliza porosas	24,0
de basalto	30,0
de caliza compacta o mármol	28,0
de granito	28,0
Hormigones y morteros	
Hormigón ligero	9,0 a 20,0
Hormigón normal [1]	24,0
Hormigón pesado	> 28,0
Mortero de cemento	19,0 a 23,0
Mortero de yeso	12,0 a 28,0
Mortero de cemento y cal	18,0 a 20,0
Mortero de cal	12,0 a 18,0

Materiales y elementos	Peso específico aparente kN/m³
Madera	
Aserrada, tipos C14 a C40	3,5 a 5,0
Laminada encolada	3,7 a 4,4
Tablero contrachapado	5,0
Tablero cartón gris	8,0
Aglomerado con cemento	12,0
Tablero de fibras	8,0 a 10,0
Tablero ligero	4,0
Metales	
Acero	77,0 a 78,5
Aluminio	27,0
Bronce	83,0 a 85,0
Cobre	87,0 a 89,0
Estaño	74,0
Hierro colado	71,0 a 72,5
Hierro forjado	76,0
Latón	83,0 a 85,0
Plomo	112,0 a 114,0
Zinc	71,0 a 72,0
Plásticos y orgánicos	
Caucho en plancha	17,0
Lámina acrílica	12,0
Linóleo en plancha	12,0
Mástico en plancha	21,0
Poliestireno expandido	0,3
Otros	
Adobe	16,0
Asfalto	24,0
Baldosa cerámica	18,0
Baldosa de gres	19,0
Papel	11,0
Pizarra	29,0
Vidrio	25,0

[1] En hormigón armado con armados usuales o fresco aumenta 1 kN/m³

Tabla C.2 Peso por unidad de superficie de elementos de cobertura

Materiales y elementos	Peso kN/m²
Aislante (lana de vidrio o roca) por cada 10 mm de espesor	0,02
Chapas grecadas, canto 80 mm,	
Acero 0,8 mm espesor	0,12
Aluminio, 0 8 mm espesor	0,04
Plomo, 1,5 mm espesor	0,18
Zinc, 1,2 mm espesor	0,10
Cartón embreado, por capa	0,05
Enlistonado	0,05
Hoja de plástico armada, 1,2 mm	0,02

Materiales y elementos	Peso kN/m²
Tablero de madera, 25 mm espesor	0,15
Tablero de rasilla, una hoja	
una hoja sin revestir	0,40
una hoja más tendido de yeso	0,50
Tejas planas (sin enlistonado)	
ligeras (24 kg/pieza)	0,30
corrientes (3,0 kg/pieza)	0,40
pesadas (3,6 kg/pieza)	0,50
Tejas curvas (sin enlistonado)	
ligeras (1,6 kg/pieza)	0,40

Tabla C.3 Peso por unidad de superficie de elementos de pavimentación

Materiales y elementos	Peso kN/m²
Baldosa hidráulica o cerámica (incluyendo material de agarre)	
0,03 m de espesor total	0,50
0,05 m de espesor total	0,80
0,07 m de espesor total	1,10
Corcho aglomerado	
tarima de 20 mm y rastrel	0,40

Materiales y elementos	Peso kN/m²
Linóleo o loseta de goma y mortero	
20 mm de espesor total	0,50
Parque y tarima de 20 mm de espesor	
sobre rastreles	0,40
Tarima de 20 mm de espesor	
rastreles recibidos con yeso	0,30
Terrazo sobre mortero, 50 mm espesor	0,80

	Espesor (mm)		
	0,75	1,00	1,20
Peso (kg/m²)	8,97	11,97	14,36
I_g (cm⁴/ml)	55,15	74,56	90,10
W_1 (cm³/ml)	17,02	23,02	27,81
W_2 (cm³/ml)	20,73	28,03	33,87

Altura de losa, h (cm)		10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Volumen de hormigón (dm³/m²)		67	77	87	97	107	117	127	137	147	157	167	177	187	197	207	217
Espesor de chapa (mm)	0,75	170	194	218	242	266	290	314	338	362	386	410	434	458	482	506	530
	1,00	173	197	221	245	269	293	317	341	365	389	413	437	461	485	509	533
	1,20	175	199	223	247	271	295	319	343	367	391	415	439	463	487	511	535

IPE	GAMA DE FABRICACIÓN | MASAS (Kg/m.)							
	Dimensiones (mm.)						Sección (cm^2)	Peso (kg/m.)
	h	b	t_w	t_f	r	h_i		
80	80,0	46,0	3,8	5,2	5,0	69,6	7,6	6,0
100	100,0	55,0	4,1	5,7	7,0	88,6	10,3	8,1
120	120,0	64,0	4,4	6,3	7,0	107,4	13,2	10,4
140	140,0	73,0	4,7	6,9	7,0	126,2	16,4	12.9
160	160,0	82,0	5,0	7,4	9,0	145,2	20,1	15,8
180	180,0	91,0	5,3	8,0	9,0	164,0	23,9	18,8
200	200,0	100,0	5,6	8,5	12,0	183,0	28,5	22,4

PGC DENOMINACIÓN	ALTURA DEL ALMA A mm	ANCHO DE ALA B mm	PESTAÑA C mm	ESPESOR S/RECUBR. E mm	RADIOS DE ACUERDO R mm	AREA SECCIÓN NOMINAL S cm^2	MASA P/M NOMINAL G kg/m	DIST. AL CENTRO DE GRAV. XG cm	MOMENTO DE INERCIA JX cm^4	MOMENTO DE INERCIA JY cm^4	MODULO RESISTENTE WX cm^3	MODULO RESISTENTE WY cm^3	RADIO DE GIRO IX cm	RADIO DE GIRO IY cm
70 x 0,90	70	40	15	0.9	1.41	1.55	1.21	1.54	12.52	3.84	3.57	1.56	2.83	1.57
70 x 1,25	70	40	15	1.25	1.94	2.13	1.67	1.54	16.88	5.13	4.82	2.08	2.81	1.55
90 x 0,90	90	40	15	0.9	1.41	1.73	1.35	1.39	22.38	4.21	4.97	1.61	3.58	1.55
90 x 1,25	90	40	15	1.25	1.94	2.38	1.86	1.39	30.29	5.62	6.73	2.15	3.56	1.53
90 x 1,60	90	40	15	1.6	2.46	3	2.35	1.38	37.77	6.93	8.39	2.64	3.54	1.51
100 x 0,90	100	40	15	0.9	1.41	1.82	1.42	1.32	28.59	4.36	5.71	1.62	3.95	1.54
100 x 1,25	100	40	15	1.25	1.94	2.5	1.96	1.32	38.74	5.83	7.74	2.17	3.93	1.52
100 x 1,60	100	40	15	1.6	2.46	3.16	2.48	1.32	48.37	7.19	9.67	2.68	3.9	1.5
140 x 0,90	140	40	15	0.9	1.41	2.18	1.71	1.11	63.03	4.85	9	1.67	5.36	1.49
140 x 1,25	140	40	15	1.25	1.94	3	2.35	1.11	85.73	6.5	12.24	2.24	5.33	1.47
140 x 1,60	140	40	15	1.6	2.46	3.8	2.98	1.11	107.45	8.01	15.35	2.77	5.31	1.45
140 x 2,00	140	40	15	2	3.06	4.7	3.68	1.11	131.06	9.58	18.72	3.31	5.28	1.42
150 x 0,90	150	40	15	0.9	1.41	2.27	1.78	1.07	74.26	4.95	9.9	1.68	5.7	1.47
150 x 1,25	150	40	15	1.25	1.94	3.13	2.45	1.07	101.08	6.63	13.47	2.26	5.68	1.45
150 x 1,60	150	40	15	1.6	2.46	3.96	3.1	1.07	126.78	8.17	16.9	2.78	5.65	1.43
150 x 2,00	150	40	15	2	3.06	4.9	3.84	1.06	154.76	9.77	20.63	3.32	5.61	1.41

* Promtpuaris EUROPERFIL i CELSA

ACCIONS PERMANENTS			
PES PROPI			
FONAMENTACIÓ			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Llosa de formigó	25 KN/m^3	0,45 m	**11,25 KN/m^2**
Mur de contenció	25 KN/m^3	0,30 m	**7,5 KN/m^2**
FORJAT COL·LABORANT			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m^2 *	1 mm	**0,1197 KN/m^2**
Llosa de formigó	221 Kg/m^2*	0,12 m	**2,21 KN/m^2**
Perfil biga | IPE 140	15,80 Kg/m *	0,14 m	**0,158 KN/m**
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m *	0,14 m	**0,0298 KN/m**
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m *	0,144 m	**0,0260 KN/m**
CÀRREGUES PERMANENTS			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m^2	-	**0,40 KN/m^2**
Envans	1 KN/m^2	-	**1 KN/m^2**
Fals sostre	0,2 KN /m^2	-	**0,2 KN /m^2**
Façana GRC	40 Kg/m^2 *	-	**0,40 KN/m^2**
Coberta vegetal	200 Kg/m^2 *	0,15 cm	**2 KN/m^2**
Paviment rajola hidràulica terrasses	1,1 KN /m^2	-	**1,1 KN/m^2**

* Segons Promptuaris

Determinació de càrregues

Per a la determinació de les càrregues s'ha utilitzat el *CTE DBSE-AE, Accions en l'edificació,* per a verificar el compliment dels requisits de seguretat estructural (capacitat portant i estabilitat) i aptitud al servei, establerts en el *DB-SE, Seguretat estructural.* Es tindran en compte:

Dins de les **accions permanents** tindrem en compte:

- PES PROPI. El pes propi correspon als elements estructurals
- CÀRREGA PERMANENT. La càrrega permament correspon al pes dels tancaments, elements separadors, divisions, tot tipus de fusteria (paviments, falç sostre...), replets (sorra) i equipament fix.

En les **accions variables** tindren en compte:

- SOBRECÀRREGA D'ÚS. La sobrecàrrega d'ús correspon al pes de tot el que pot gravitar sobre l'edifici per raó del seu ús.
- VENT. El vent correspon a la distribució i el valor de les pressions que exerceixen sobre l'edifici i les forces resultants depenen de la forma i les dimensions de la construcció, de les característiques i de la permeabilitat de la seva superfície, així com de la direcció i intensitat.
- NEU. Correspon a la distribució i la intensitat de la càrrega de neu sobre un edifici, o en particular sobre una coberta, depèn del cima del lloc, del tipus de precipitació, del relleu de l'entron, de la forma de l'edifici o coberta, dels efectes del vent, i dels intercanvis tèrmics dels paraments exteriors.

Un cop definides totes les càrregues que actuen a l'estructura, definirem les **combinacions d'accions** per a la comprovació dels estats límits últim (ELU) i els estats límits de servei (ELS) que serviran per comprovar aquelles situacions per a les que, de ser superades, pot considerar-se que l'edifici no compleix algun dels requisits estructurals per als que ha estat concebut.

- ESTAT LÍMIT ÚLTIM. Són els que, de ser superats, constitueixen un risc per a les persones, ja sigui perque produceixen una posada fora del servei de l'edifici o el colapse total o parcial del mateix. Aquests es consideren deguts a:

  - Pèrdua de l'equilibri de l'edifici, o d'una part estrucutralment inde pendent, considerat com a un cos rígid.
  - Fallada per deformació excessiva, transformació de l'estructura o de part d'ella en un mecanisme, rotura dels seus elements estructurals o de les unions, o inestabilitat d'elements incloent els originats per efectes dependents del temps (corrosió,fatiga).

- ESTAT LÍMIT DE SERVEI. Són els que, de ser superats, afecten al confort i al benestar dels usuaris o de terceres persones, al correcte funcionament de l'edifici o a la aparença de la construcció. Aquests són relatius a:

  - Les deformacions (fletxes, seients o desploms) que afecten a l'aprença de l'obra, al confort dels usuaris, o al funcionament dels equips i instal·lacions.
  - Les vibracions que causen una fal ta de confort de les persones, o que afecten a la funcionalitat de l'obra.
  - Els danys o el deteriorament que poden afectar desfavorablement a l'aparença a durabilitat o a la funcio nalitat de l'obra.

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m²]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 [1]
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente [2]			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación [3]	G1 [7]	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 [4][6]	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) [5]	0,4 [4]	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

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

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

Tabla 3.5. Coeficiente eólico en edificios de pisos

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

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²	Capital	Altitud m	s_k kN/m²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / *Alacant*	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas-	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	tián/*Donostia*	0	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Santander	1.000	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / *Lleida*	150	0,5	Segovia	10	0,2
Bilbao / *Bilbo*	0	0,3	Logroño	380	0,6	Sevilla	1.090	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Soria	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tarragona	0	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Tenerife	950	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Teruel	550	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / *Ourense*	130	0,4	Toledo	0	0,2
Córdoba	100	0,2	Oviedo	230	0,5	Valencia/*València*	690	0,4
Coruña / *A Coruña*	0	0,3	Palencia	740	0,4	Valladolid	520	0,7
Cuenca	1.010	1,0	Palma de Mallorca	0	0,2	Vitoria / *Gasteiz*	650	0,4
Gerona / *Girona*	70	0,4	Palmas, Las	0	0,2	Zamora	210	0,5
Granada	690	0,5	Pamplona/*Iruña*	450	0,7	Zaragoza	0	0,2
						Ceuta y Melilla		

3.5.3 Coeficiente de forma

En un faldón limitado inferiormente por cornisas o limatesas, y en el que no hay impedimento al deslizamiento de la nieve, el coeficiente de forma tiene el valor de 1 para cubiertas con inclinación menor o igual que 30° y 0 para cubiertas con inclinación de mayor o igual que 60° (para valores intermedios se interpolará linealmente). Si hay impedimento, se tomará $\mu = 1$ sea cual sea la inclinación.

ACCIONS VARIABLES		
SOBRECÀRREEGA D'ÚS		
FONAMENTACIÓ		
Ús	Categoria	Càrrega uniforme
Zona comú - espais comuns	C1	3 **KN/m²**
Zona comú - circulacions	C3	**5 KN/m²**
Allotjaments	A1	**2 KN/m²**
FORJAT ENTRE PISOS		
Zona comú - circulacions	C3	**5 KN/m²**
Allotjaments	A1	**2 KN/m²**
Terrassa	F	**1 KN/m²**
COBERTA		
Coberta plana	G1	**1 KN/m²**

ACCIONS VARIABLES		
VENT		
L'acció del vent, és una força perpendicular a la superfície de cadap unt exposat, o pressió estàtica que es pot expressar com: qe = qb · ce · cp		
qb	La presió dinàmica del ven correspòn a la zona C amb 0,52 KN/m², tot i que en qual-sevol punt del terriotri español es pot adoptar 0.50 KN/m²	0,5 KN/m²
ce	El coeficient d'exposició variable amb l'altura i en funció de l'entorn (urbà i altura inferior a 9 metres)	1,70 m
cp i cs	Coeficient eòlic o de pressió, segons la forma i orientació segons una esbeltesa <0,25 (altura màxima 7 metres)	0,7 i - 0.3
qe_p = qb · ce · cp ; 0,5 x 1,7 x 0,7 = 0.6 KN/m² qe_s = qb · ce · cs ; 0,5 x 1,7 x -(0,3) = - 0,26 KN/m²		**0.6 KN/m²** **- 0,26 KN/m²**

ACCIONS VARIABLES		
NEU		
La distribució i la intensitat de càrrega de neu sobre una coberta, depèn del clima, del tipus de precipitació, del relleu de l'enorn, de la forma de l'edifici o coberta, dels efectes del vent i dels intercanvis tèrmics dels paraments exteriors. Com a valor de càrrega de neu per unitat de superfície en projecció horitzontal es pot prendre: qn = μ · sk		
μ	Coeficient de forma de la coberta	1 KN/m²
sk	Valor característic de la càrrega de neu sobre un terreny horitzontal	0,40
qn = μ · sk; 1 x 0,40 = 0,40 KN/m²		**0,40 KN/m²**

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad (γ) para las acciones

Tipo de verificación [1]	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	**favorable**
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
		desestabilizadora	**estabilizadora**
Estabilidad	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

[1] Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

Tabla 4.2 Coeficientes de simultaneidad (ψ)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga superficial de uso (Categorías según DB-SE-AE)			
• Zonas residenciales (Categoría A)	0,7	0,5	0,3
• Zonas administrativas(Categoría B)	0,7	0,5	0,3
• Zonas destinadas al público (Categoría C)	0,7	0,7	0,6
• Zonas comerciales (Categoría D)	0,7	0,7	0,6
• Zonas de tráfico y de aparcamiento de vehículos ligeros con un peso total inferior a 30 kN (Categoría E)	0,7	0,7	0,6
• Cubiertas transitables (Categoría F)		[1]	
• Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento (Categoría G)	0	0	0
Nieve			
• para altitudes > 1000 m	0,7	0,5	0,2
• para altitudes ≤ 1000 m	0,5	0,2	0
Viento	0,6	0,5	0
Temperatura	0,6	0,5	0
Acciones variables del terreno	0,7	0,7	0,7

[1] En las cubiertas transitables, se adoptarán los valores correspondientes al uso desde el que se accede.

Combinacions d'hipòtesi

Per a la combinació d'hipotesi es majoren les accions tant pels ELU com per als ELS.

El valor de càlcul dels efectes de les accions corresponents a una situació persistent o transitòria, es determina mitjançant combinacions d'accions a partir de l'expressió:

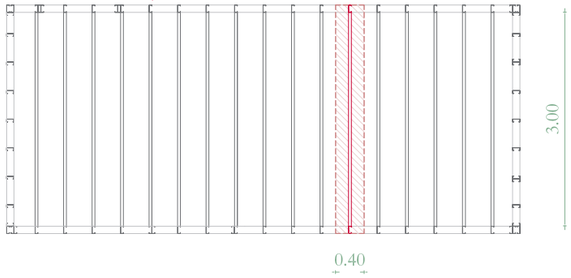
$$\sum_{j\geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i>1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

COMBINACIONS ELU				
Combinació Hipòtesi	Pes propi + C. Permanent	Ús	Vent	Neu
C1	1,35			
C2	1,35	1,50		
C3	1,35	1,50	1,50 x 0,6	
C4	1,35	1,50		1,50 x 0,5
C5	1,35	1,50	1,50 x 0,6	1,50 x 0,5
C6	1,35		1,50	
C7	1,35	1,50 x 0,7	1,50	
C8	1,35		1,50	1,50 x 0,5
C9	1,35	1,50 x 0,7	1,50	1,50 x 0,5
C10	1,35			1,50
C11	1,35	1,50 x 0,7		1,50
C12	1,35		1,50 x 0,6	1,50
C13	1,35	1,50 x 0,7	1,50 x 0,6	1,50

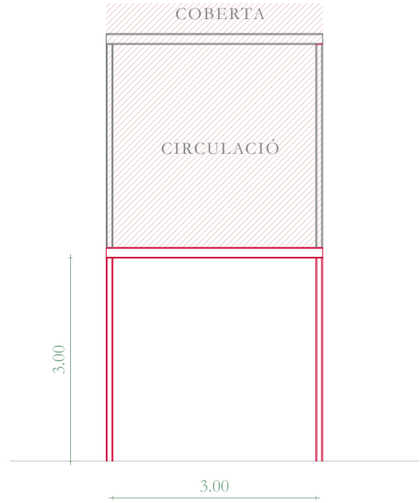
Els valors de coeficients de seguretat, s'estableixen a la taula *4.1 del CTE DB-SE* per a cada tipus d'acció. Els valors dels coeficients de simultaneïtat s'estableixen a la taula *4.2 del CTE DB-SE*.

Per al càlcul de cadascun dels elements s'utilitzaran les combinacions que afectin a cada element, no s'emplearan les 13 combinacions. Sempre es tindrà en compte la més desfavorable ja que determinarà els resultats del dimensionat i comprovació esstructural de cada element.

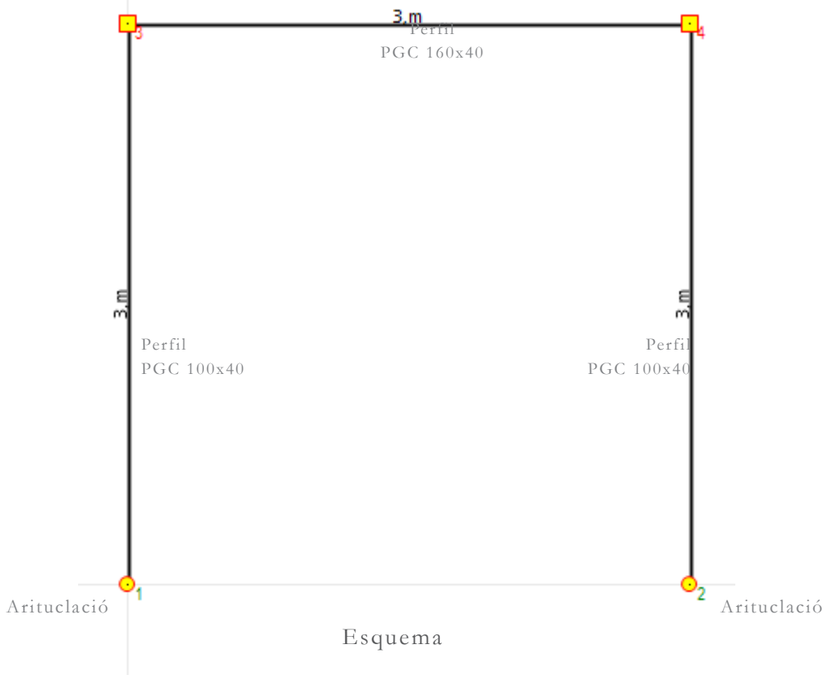
COMBINACIONS ELS				
Combinació Hipòtesi	Pes propi + C. Permanent	Ús	Vent	Neu
S1	1			
S3	1	1		
S3	1	1	0,6	
S4	1	1		0,5
S5	1	1	0,6	0,5
S6	1		1	
H7	1	0,7	1	
S8	1		1	0,5
S9	1	0,7	1	0,5
S10	1			1
S11	1	0,7		1
S12	1		0,6	1
S13	1	0,7	0,6	1



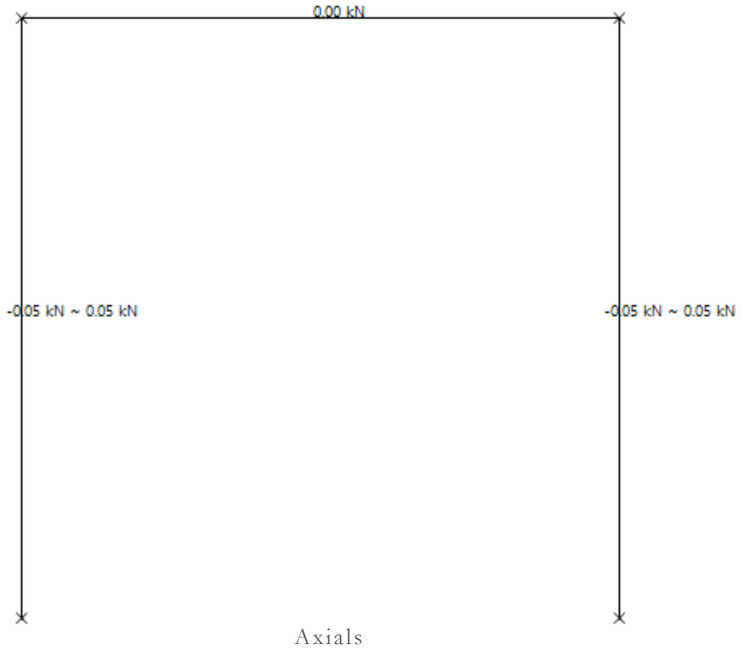
Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat



Esquema



Axials

Per a la comprovació dels mòduls metàl·lics autoportants es pren un pòrtic amb **perfils portants PGC de 100 x 40 mm** separats entre ells una distància de 3 m i un perfil **PGC amb un cantell de 140 mm i base 40 mm com a bigueta**. La distància de separació entre pòrtics és de 40 cm, pel que l'àrea d'afectació de cada pòrtic és de 3 x 0,4 metres.

Aquests elements estructurals ecs comproven a partir dels esforços que han de rebre. La posició d'aquests varia al llarg del projecte de manera que els pòrtics treballen amb diferents casos segons la seva situació i l'ús que han de suportar. Segons l'ús aquests casos són:

1. Quan l'element està en planta baixa, amb una planta d'ús vivenda i coberta vegetal a sobre.
2. Quan l'element està en planta baixa, amb ús circulació o d'espai comú i coberta vegetal a sobre.
3. Quan l'element es troba en planta baixa, amb ús coberta transitable a sobre.
4. Quan l'element es troba en planta primera amb coberta vegetal a sobre.

Per a comprovar que l'estructura és resistent es pren el cas més desfavorable segons les càrregues i ús que ha de rebre; aquest és el segon dels casos.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m²	1 mm	0,1197 KN/m²
Llosa de formigó	221 Kg/m²	0,12 m	2,21 KN/m²
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	0,0298 KN/m
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	0,0260 KN/m
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m	-	0,40 KN/m²
Envans	1 KN/m	-	1 KN/m²
Fals sostre	0,2 KN /m	-	0,2 KN /m²
Coberta vegetal	200 Kg/m²	0,15 cm	2 KN/m²
			TOTAL 5,90 KN/m² | 0,21 KN/m

Predimensionat i comprovacions

UNITATS AUTOPORTANTS
Cas d'estudi 1

ACCIONS VARIABLES		
ÚS Circulació	C3	**5 KN/m²**
ÚS coberta	G1	**1 KN/m²**
NEU	**0,40 KN/m³**	

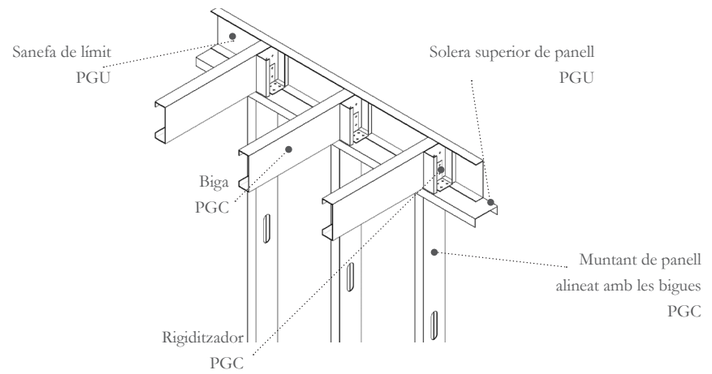
Es pren com a cas d'estudi un pòrtic interior, al qual no li afecta l'acció del vent.

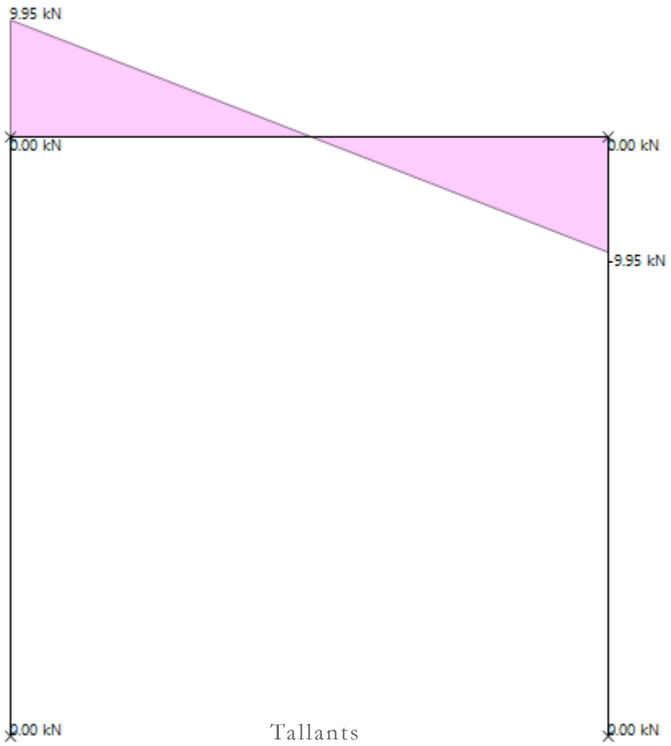
Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals. De manera que obtenim:

CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	(5,90 x 0,40)+ 0,21	**2,57 KN/m²**
ÚS Circulació	5 x 0,4	**2 KN/m²**
ÚS coberta	1 x 0,4	**0,4 KN/m²**
NEU	0,40 X 0,40	**0,16 KN/m²**

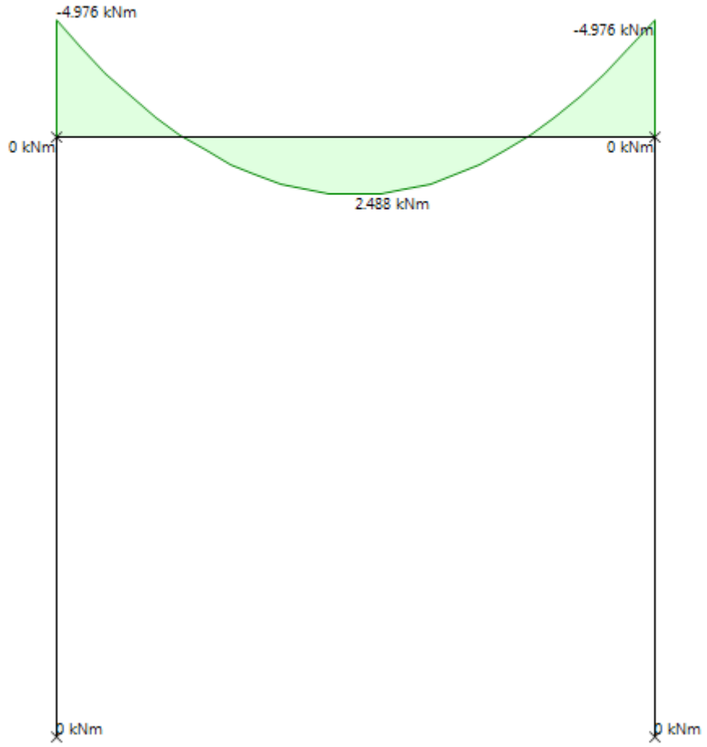
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , ciruclació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.

Per a la definició del pòrtic es té en compte que els nusos entre pilars i biga seran encastaments, tal i com mostra el dibuix. Per a la base dels pilars s'ha comprovat amb unions articulades i encastades i els resultats són molt similars, pel que s'ha decidit rreballar am unions articulades.

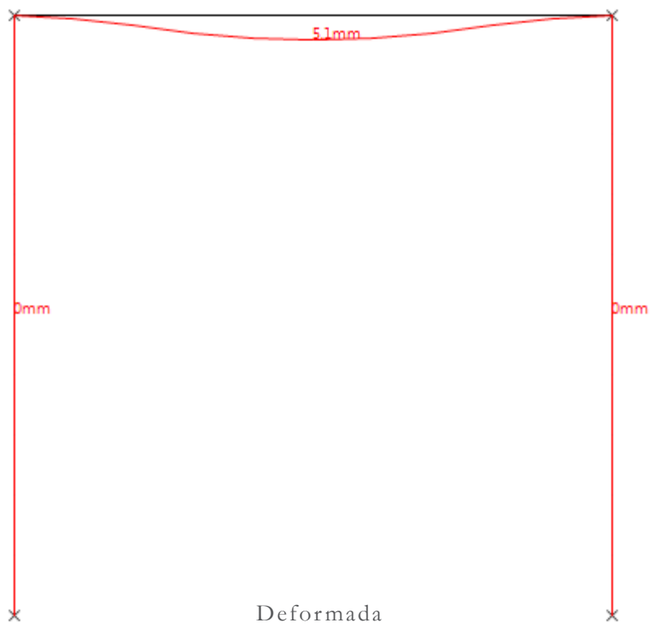




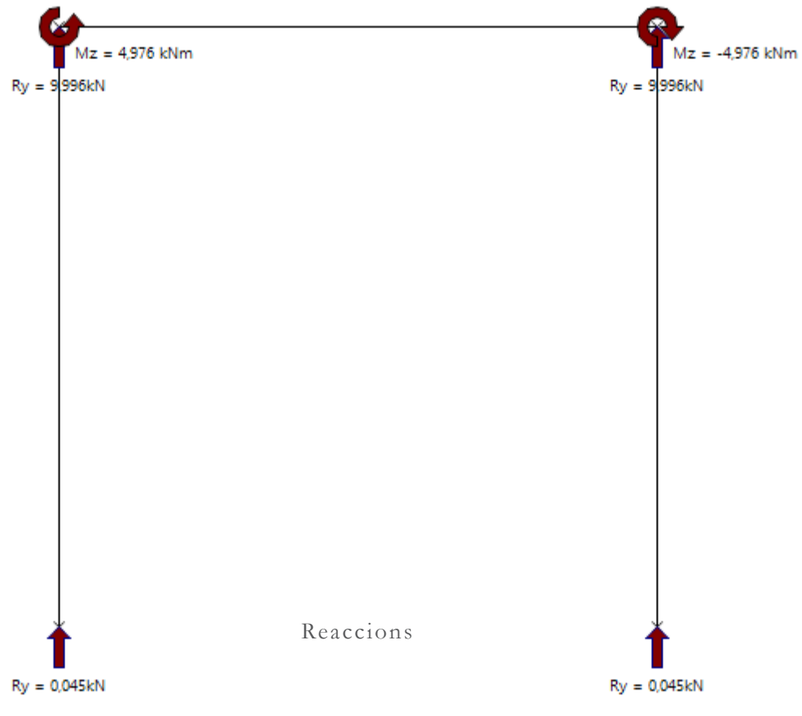
Tallants



Moments



Deformada



Reaccions

Els resultats obtinguts es mostren a través dels gràfics de de l'estructura analitzada.

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfabora-ble, la combinació C2. Per als axials la combinació C10 dóna el resultat més alt. D'aquesta manera, els resultats obtinguts són:

- Moment màxim: 2,48 KN/m | - 4,97 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 9,95 KN | - 9,95 KN a la bigueta
- Axial màxim: 0,05 KN | 0,05 KN als pilars

Per a la deformada es calcula a partid dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S2. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 5,1 mm**. La normativa per a estructures d'acer determina la fletxa màxima al *CTE-DB SE-A*. El document especifica que hi ha un comportament adequat en relació amb les defomacions, les vibracions o el deteriorament, si no es supera el valor límit admissible establert per al mateix acord al *DB SE 4.3*.

4.3.3 Deformaciones

4.3.3.1 Flechas

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando sólo las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, la flecha relativa es menor que:

a) 1/500 en pisos con tabiques frágiles (como los de gran formato, rasillones, o placas) o pavimentos rígidos sin juntas;

b) 1/400 en pisos con tabiques ordinarios o pavimentos rígidos con juntas;

c) 1/300 en el resto de los casos.

2 Cuando se considere el confort de los usuarios, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones característica, considerando solamente las acciones de corta duración, la flecha relativa, es menor que 1/350.

3 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura horizontal de un piso o cubierta es suficientemente rígida si, para cualquiera de sus piezas, ante cualquier combinación de acciones casi permanente, la flecha relativa es menor que 1/300.

4 Las condiciones anteriores deben verificarse entre dos puntos cualesquiera de la planta, tomando como luz el doble de la distancia entre ellos. En general, será suficiente realizar dicha comprobación en dos direcciones ortogonales.

5 En los casos en los que los elementos dañables (por ejemplo tabiques, pavimentos) reaccionan de manera sensible frente a las deformaciones (flechas o desplazamientos horizontales) de la estructura portante, además de la limitación de las deformaciones se adoptarán medidas constructivas apropiadas para evitar daños. Estas medidas resultan particularmente indicadas si dichos elementos tienen un comportamiento frágil.

4.3.3.2 Desplazamientos horizontales

1 Cuando se considere la integridad de los elementos constructivos, susceptibles de ser dañados por desplazamientos horizontales, tales como tabiques o fachadas rígidas, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones característica, el desplome (véase figura 4.1) es menor de:

a) desplome total: 1/500 de la altura total del edificio;

b) desplome local: 1/250 de la altura de la planta, en cualquiera de ellas.

2 Cuando se considere la apariencia de la obra, se admite que la estructura global tiene suficiente rigidez lateral, si ante cualquier combinación de acciones casi permanente, el desplome relativo (véase figura 4.1) es menor que 1/250.

3 En general es suficiente que dichas condiciones se satisfagan en dos direcciones sensiblemente ortogonales en planta.

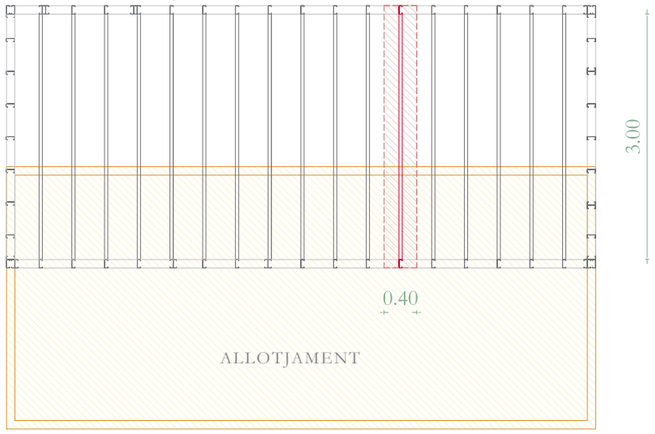
Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

Fletxa màxima < L/300
5,1 mm < 3000 mm/300
5,1 mm < 10 mm

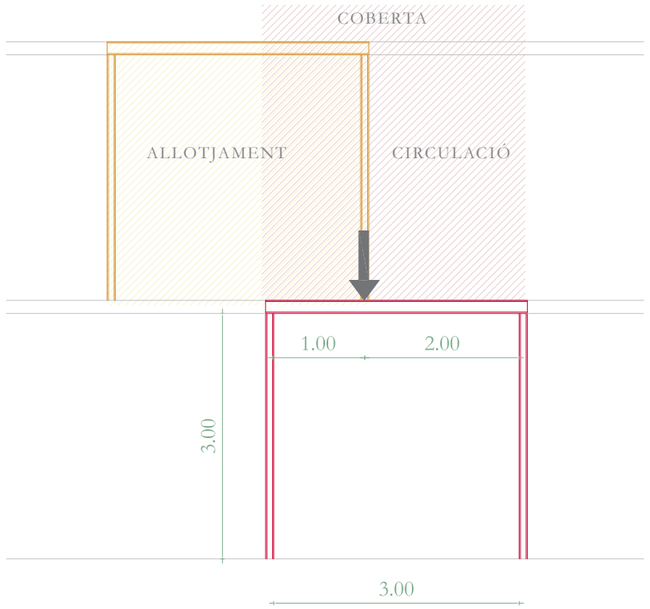
Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

Fletxa màxima < L/350
5,1 mm < 3000 mm/350
5,1 mm < 8,57 mm

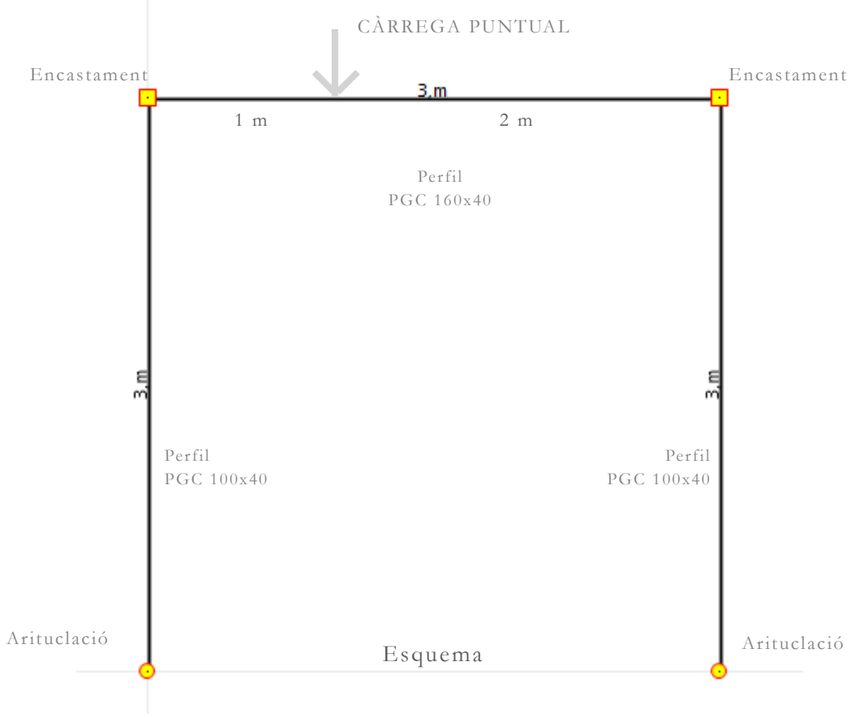
Al tractar-se d'un pòrtic interior no es té en compte l'efecte del vent pel que no hi ha desplom horitzontal.

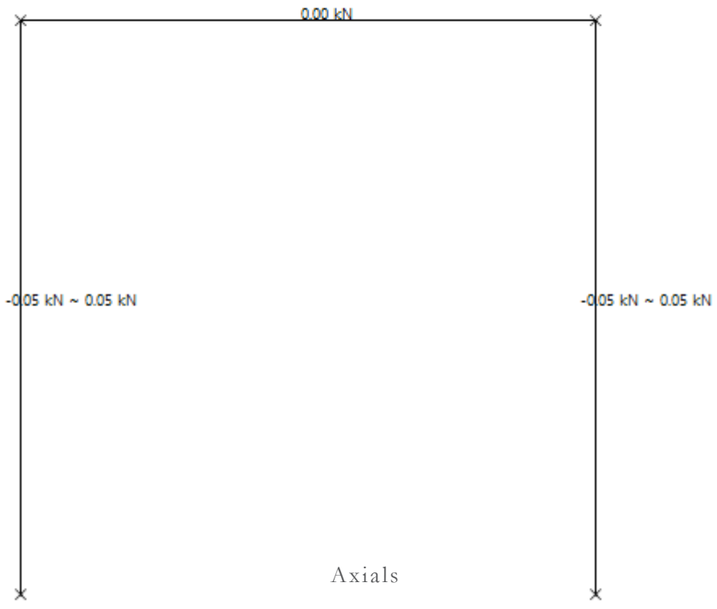


Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat





Per a la comprovació dels mòduls metàl·lics, com s'ha comentat anteriorment, els pòrtics treballen en diferents posicions, sense coincidir els muntants verticals (en algunes ocasions) els uns amb els altres en l'eix vertical. Es troben dos casos que succeeixen al projecte:

1. Quan l'estructura superior de l'allotjament travessa en sentit transversal el pòrtic.
2. Quan l'estructura superior de l'allotjament rtavessa en sentit longitudinal el pòrtic.

Es comprova que l'estructura és resistent en el cas 1, on s'interpreta el panell estructural superior com a una **càrrega puntual** i es contempla que per a la resta l'ús és circulació ja que és la càrrega més gran i en conseqüència la més desfavorable.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m^2	1 mm	0,1197 KN/m^2
Llosa de formigó	221 Kg/m^2	0,12 m	2,21 KN/m^2
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	0,0298 KN/m
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	0,0260 KN/m
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m	-	0,40 KN/m^2
Envans	1 KN/m	-	1 KN/m^2
Fals sostre	0,2 KN /m	-	0,2 KN /m^2
Coberta vegetal	200 Kg/m^2	0,15 cm	2 KN/m^2
			TOTAL 5,90 KN/m^2 | 0,21 KN/m
			TOTAL Càrregua puntual 4,30 KN/m^2 | 0,21 KN/m

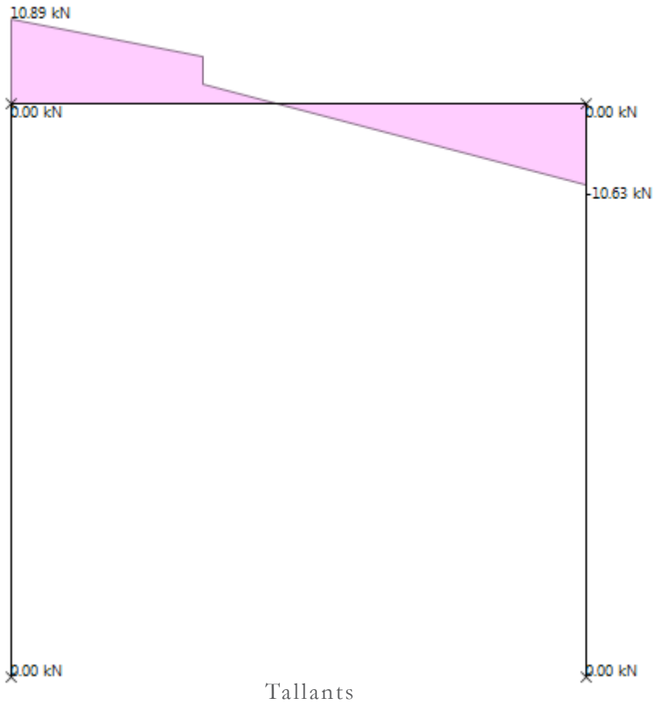
ACCIONS VARIABLES		
Allotjament	A1	**2 KN/m^2**
Ús Circulació	C3	**5 KN/m^2**
Ús Coberta	G1	**1 KN/m^2**
Neu	**0,40 KN/m^3**	

Es pren com a cas d'estudi un pòrtic interior, al qual no li afecta l'acció del vent.

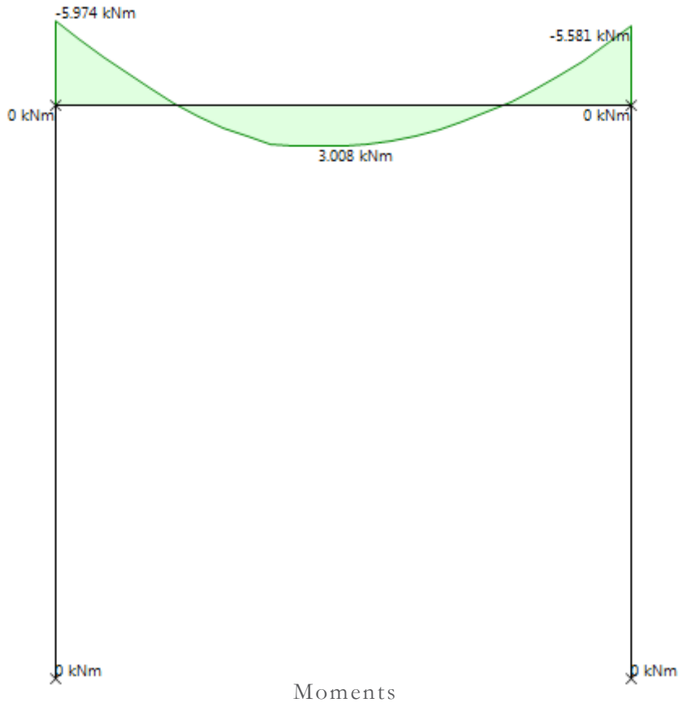
Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals. Per a la càrrega puntual es considera que l'àrea és de 0,40x1,5m. De manera que obtenim:

CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	(5,90 x 0,40)+ 0,21	**2,57 KN/m^2**
ÚS ALLOTJAMENT	2 x 0,4	**0,8 KN/m^2**
ÚS CIRCULACIÓ	5 x 0,4	**2 KN/m^2**
ÚS COBERTA	15 x 0,4	**0,4 KN/m^2**
NEU	0,40 x 0,40	**0,16 KN/m^2**
PES PROPI | Càrrega Puntual	(0,40 x 1,5 x 4,30) + 0,21 x 0,40	**2,66 KN**

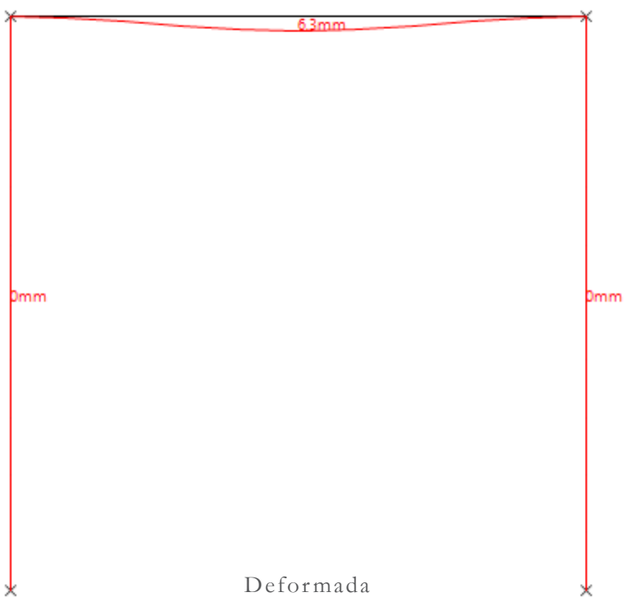
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , circulació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.



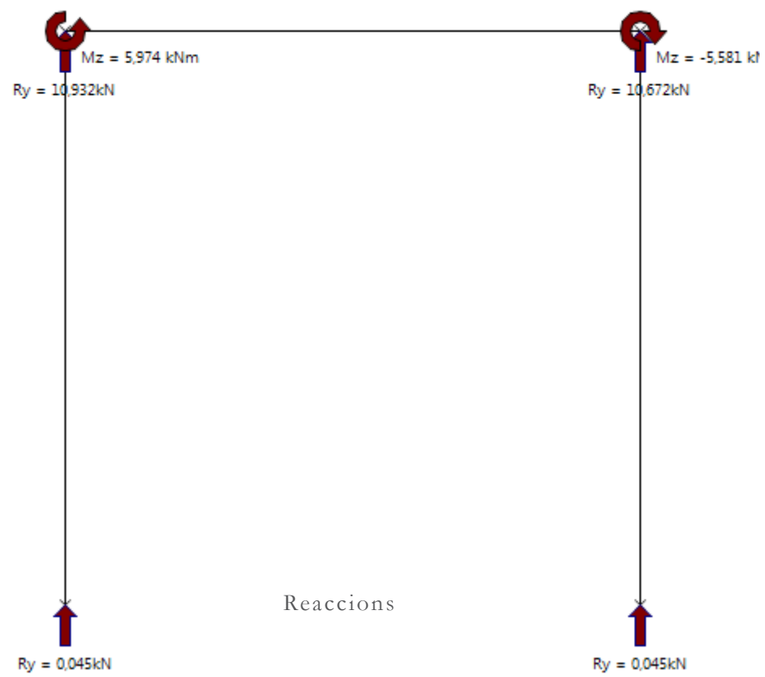
Tallants



Moments



Deformada



Reaccions

A través del programa WinEva per al càlcul d'estructures es comproven els resultats i s'obtenen els gràfics de de l'estructura analitzada.

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfaborable, la combinació C2. Per als axials la combinació C10 dóna el resultat més alt. D'aquesta manera, els resultats obtinguts són:

- Moment màxim: 3,08 KN/m | - 5,94 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 10,89 KN | - 10,63 KN a la bigueta
- Axial màxim: 0,05 KN | 0,05 KN als pilars

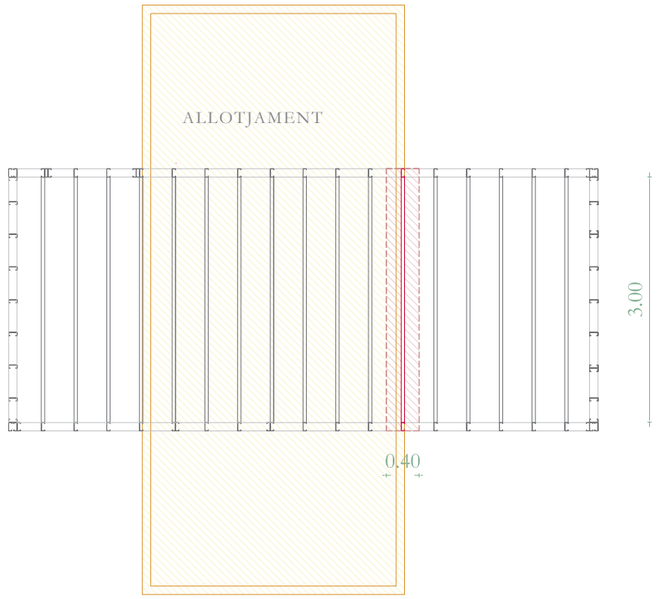
Per a la deformada es calcula a partid dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S2. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 6,3 mm**. Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

Fletxa màxima < L/300
5,1 mm < 3000 mm/300
6,3 mm < 10 mm

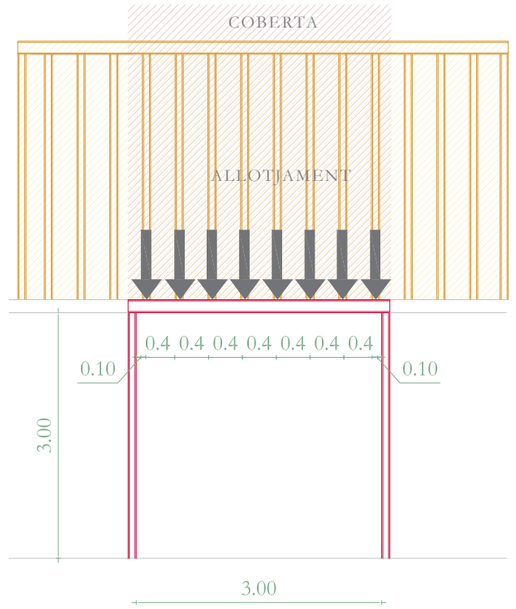
Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

Fletxa màxima < L/350
5,1 mm < 3000 mm/350
6,3 mm < 8,57 mm

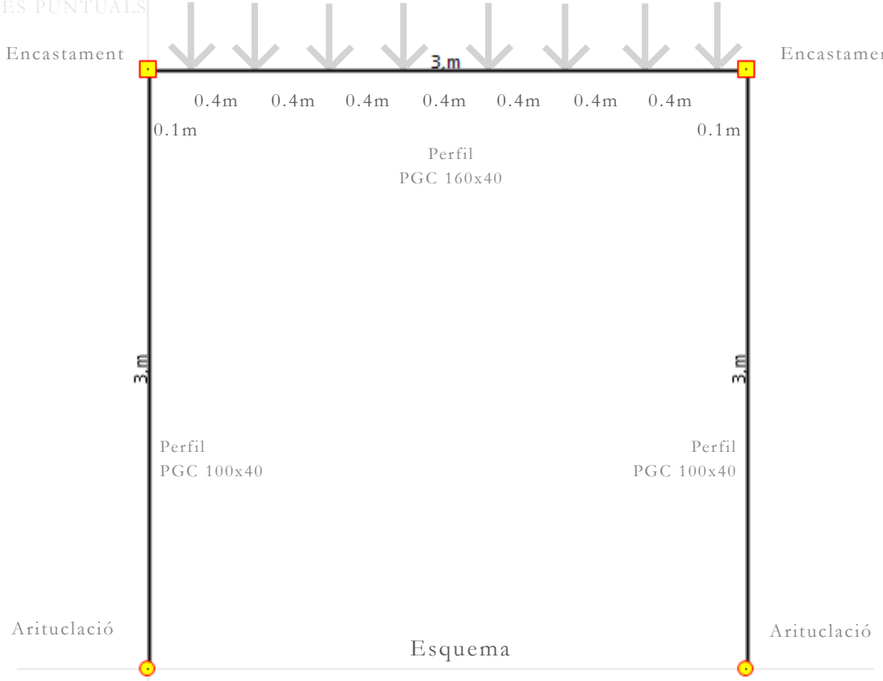
Al tractar-se d'un pòrtic interior no es té en compte l'efecte del vent pel que no hi ha desplom horitzontal.



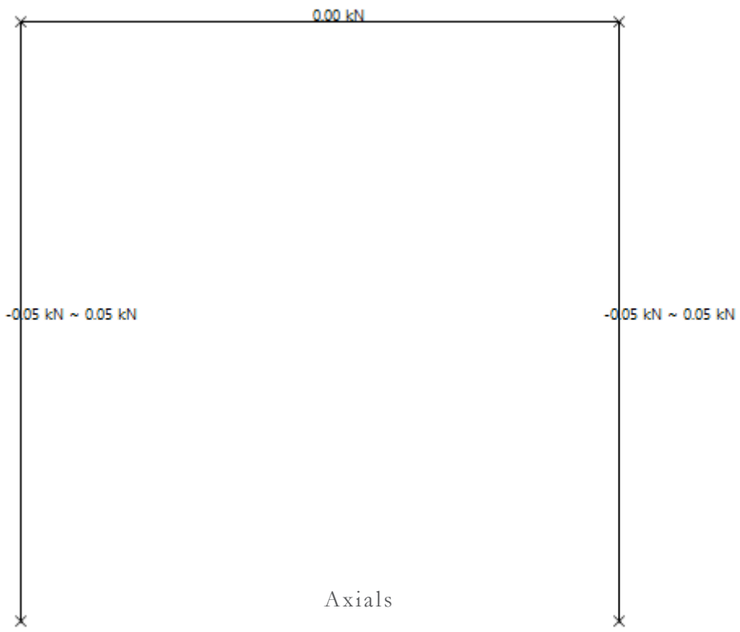
Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat



Esquema



Axials

Per a la comprovació dels mòduls metàl·lics quan l'estructura superior de l'allotjament tavessa en sentit longitudinal el pòrtic es contemplen els muntants del panells estructurals superior com a **càrregues puntuals** que distribueixen el pes.

Es pren com a únic ús el d'allotjament, entenent que l'allotjament superior abarca tota l'àrea d'afectació del pòrtic estudiat.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m²	1 mm	0,1197 KN/m²
Llosa de formigó	221 Kg/m²	0,12 m	2,21 KN/m²
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	0,0298 KN/m
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	0,0260 KN/m
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m	-	0,40 KN/m²
Envans	1 KN/m	-	1 KN/m²
Fals sostre	0,2 KN /m	-	0,2 KN /m²
Coberta vegetal	200 Kg/m²	0,15 cm	2 KN/m²
TOTAL 5,90 KN/m² | 0,21 KN/m **TOTAL Càrregues puntuals 4,30 KN/m² | 0,21 KN/m**			

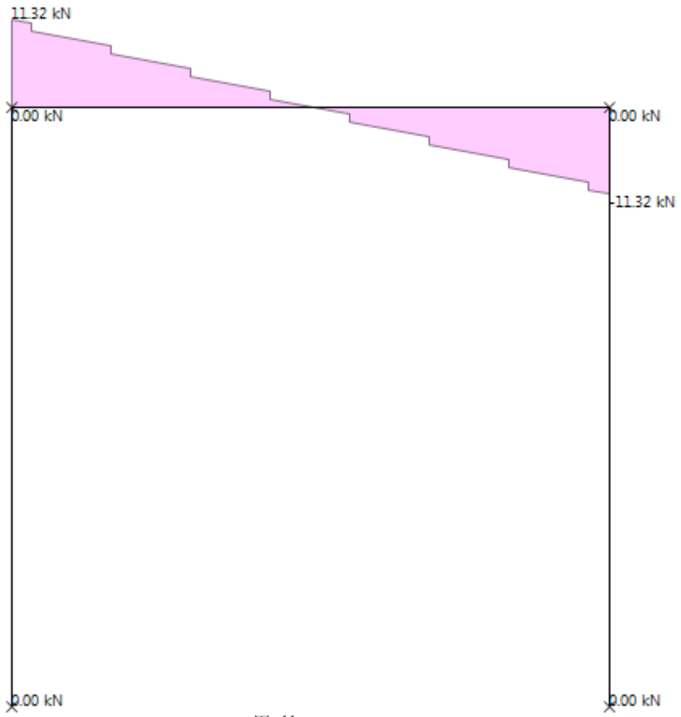
ACCIONS VARIABLES		
ÚS Allotjament	A1	**2 KN/m²**
ÚS Coberta	G1	**1 KN/m²**
Neu	**0,40 KN/m³**	

Es pren com a cas d'estudi un pòrtic interior, al qual no li afecta l'acció del vent.

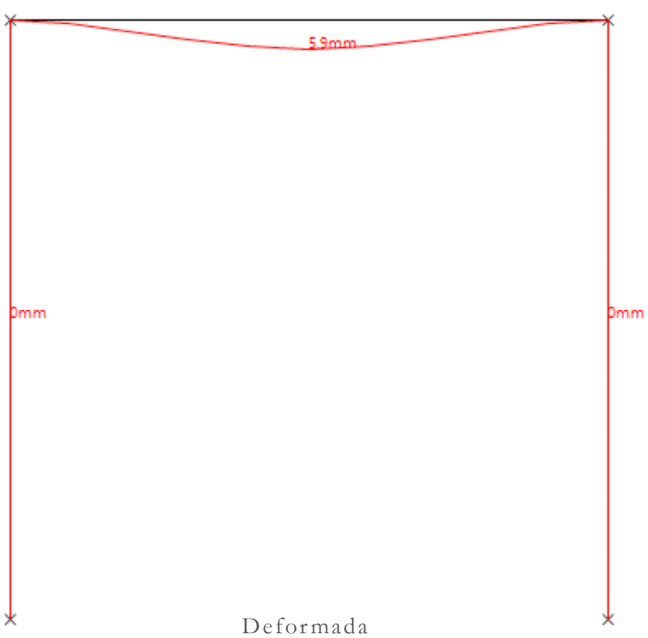
Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals. Per a la càrrega puntual es considera que l'àrea és de 0,40x1,5m. De manera que obtenim:

CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	(5,90 x 0,40)+ 0,21	**2,57 KN/m²**
ÚS ALLOTJAMENT	2 x 0,4	**0,8 KN/m²**
ÚS COBERTA	1 x 0,4	**0,4 KN/m²**
NEU	0,40 x 0,40	**0,16 KN/m²**
PES PROPI | Càrregues Puntuals de cada muntant	(0,40 x 0,40 x 4,30) = 0,688 0,21 x 0,40 = 0,084	**0,772 KN**

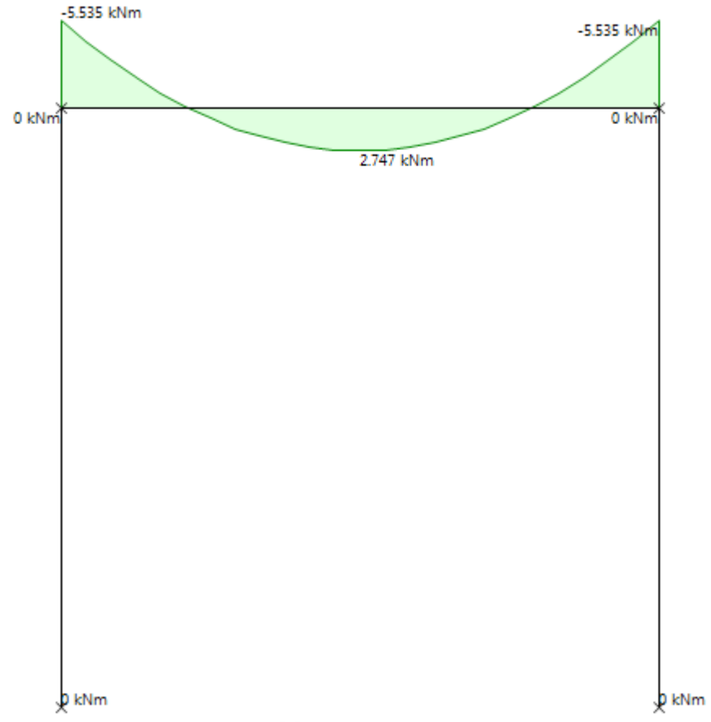
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , circulació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.



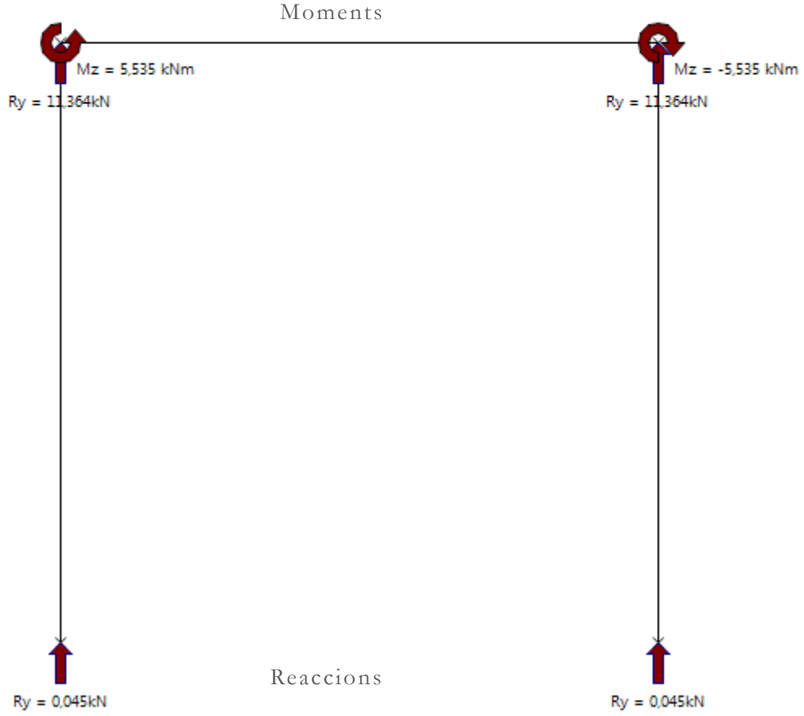
Tallants



Deformada



Moments



Reaccions

Després d'introduir les dades al programa WinEva s'obtenen els resultats. Aquests són:

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfaborable, la combinació C4. Per als axials la combinació C10 dóna el resultat més alt. D'aquesta manera, els resultats obtinguts són:

- Moment màxim: 2,747 KN/m | - 5,535 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 11,32 KN | - 11,32 KN a la bigueta
- Axial màxim: 0,05 KN | 0,05 KN als pilars

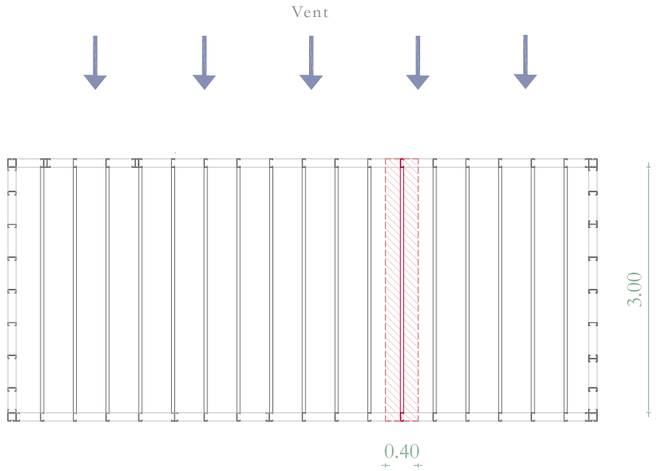
Per a la deformada es calcula a partid dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S2. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 6,3 mm**. Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

Fletxa màxima < L/300
5,9 mm < 3000 mm/300
5,9 mm < 10 mm

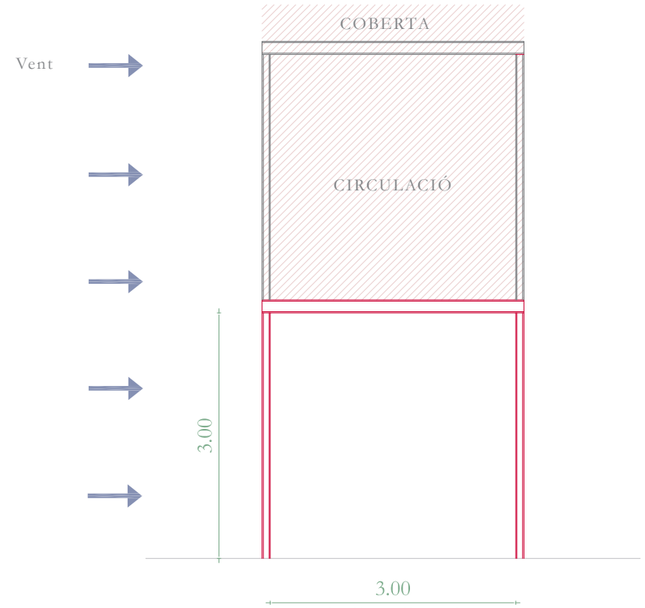
Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

Fletxa màxima < L/350
5,9 mm < 3000 mm/350
5,9 mm < 8,57 mm

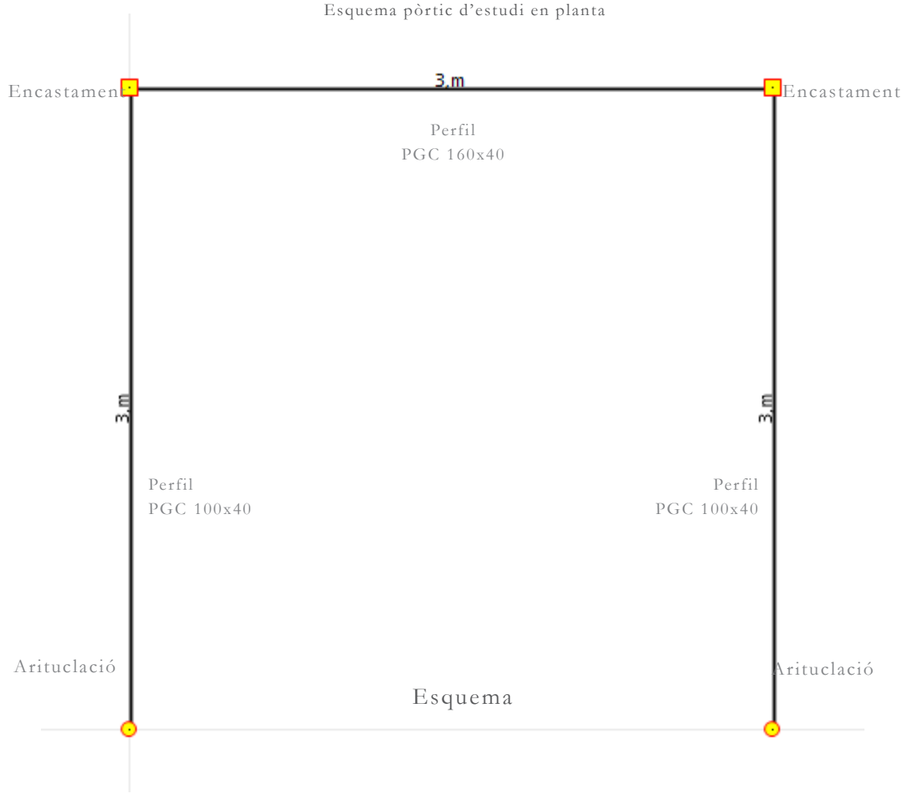
Al tractar-se d'un pòrtic interior no es té en compte l'efecte del vent pel que no hi ha desplom horitzontal.



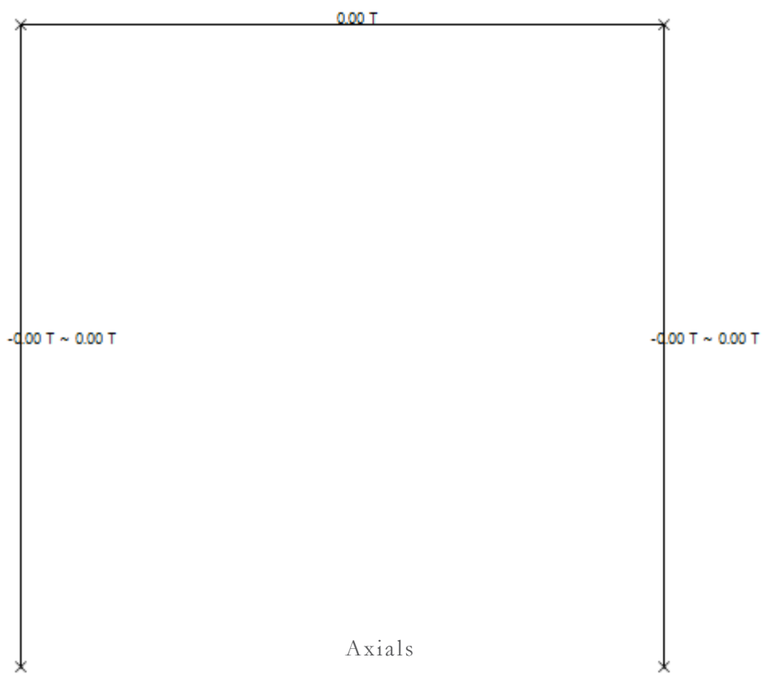
Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat



Esquema



Axials

Les unitats també són afectades per l'acció del vent. Aquestes sempre es situen l'una al costat de l'altre pel que al pòrtic estudiat el vent només afectarà en un costat, tenint com a resultat l'acció de la pressió del vent.

L'acció s'estudia quan l'element està en planta baixa, amb un ús circulació o d'espai comú i coberta vegetal a sobre. En aquest cas també es té en compte l'acció de la façana sobre el pòrtic en un dels seus costats.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m^2	1 mm	**0,1197 KN/m^2**
Llosa de formigó	221 Kg/m^2	0,12 m	**2,21 KN/m^2**
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	**0,0298 KN/m**
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	**0,0260 KN/m**
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m^2	-	**0,40 KN/m^2**
Envans	1 KN/m^2	-	**1 KN/m^2**
Fals sostre	0,2 KN /m^2	-	**0,2 KN /m^2**
Façana GRC	40 Kg/m^2 *	-	**0,40 KN/m^2**
Coberta vegetal	200 Kg/m^2 *	0,15 cm	**2 KN/m^2**
TOTAL 5,90 KN/m^2 | 0,21 KN/m **TOTAL Càrrega façana (afecta només a un costat) 0,40 KN/m^2**			

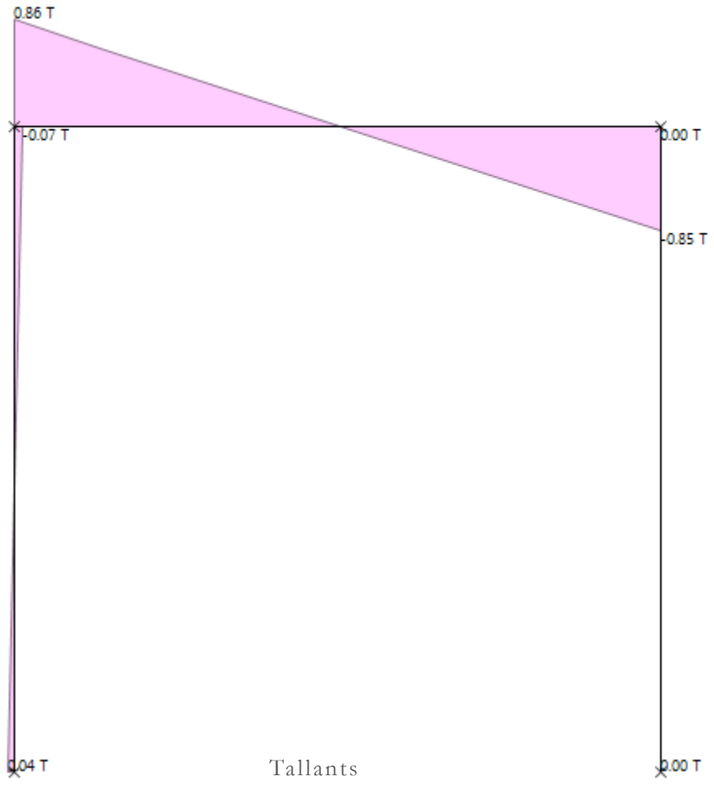
ACCIONS VARIABLES		
ÚS Circulació	C3	**5 KN/m^2**
ÚS Coberta	G1	**1 KN/m^2**
VENTº	**0,60 KN/m^3**	
NEU	**0,40 KN/m^3**	

Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals.

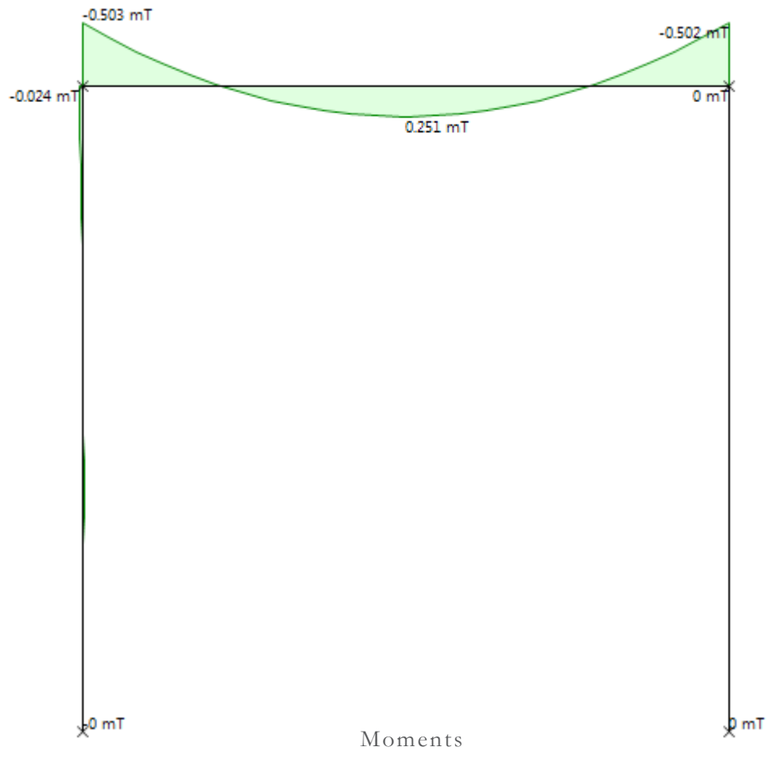
Per a la càrrega pe es considera que l'àrea és de 0,20x1,5m. De manera que obtenim:

CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	(5,90 x 0,40)+ 0,21	**2,57 KN/m^2**
ÚS CIRCULACIÓ	5 x 0,4	**2 KN/m^2**
ÚS COBERTA	1 x 0,4	**0,4 KN/m^2**
VENT	0,60 x 0,40	**0,24 KN//m^2**
NEU	0,40 x 0,40	**0,16 KN/m^2**
PES PERMANENT | Càrrega façana	0,40 x 0,40	**0,16 KN/m^2**

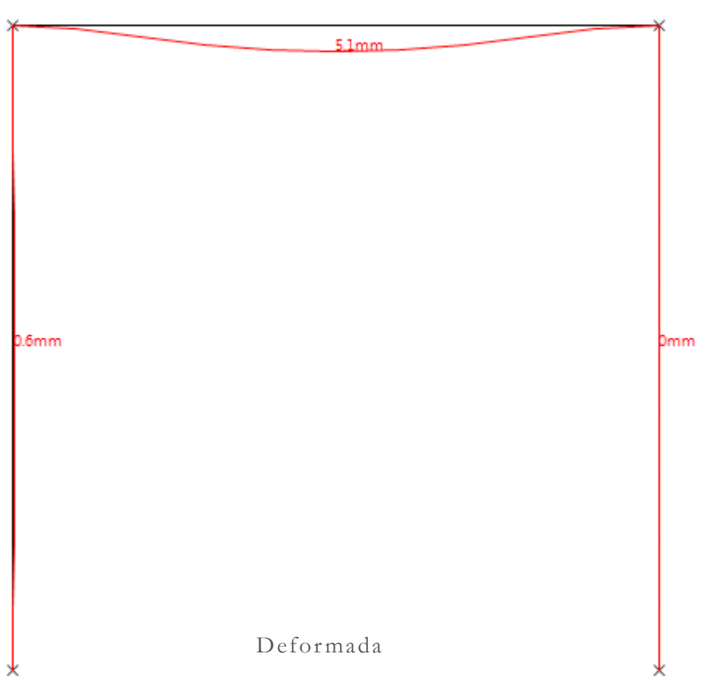
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , circulació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.



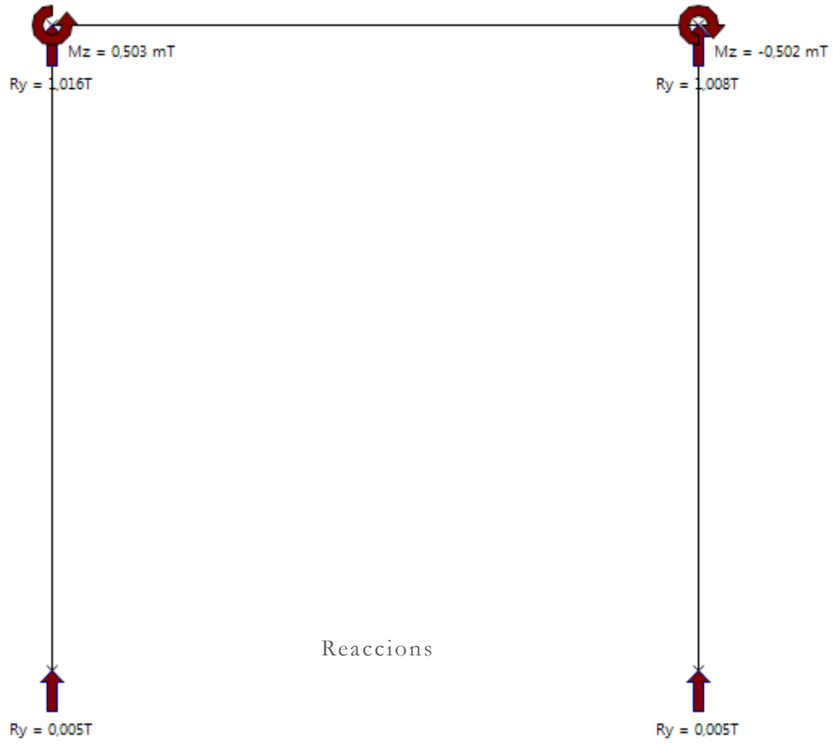
Tallants



Moments



Deformada



Reaccions

A través del programa WinEva per al càlcul d'estructures es comproven els resultats i s'obtenen els gràfics de de l'estructura analitzada.

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfaborable, la combinació C4 i C10. No s'obtenen axials en aquest cas.

- Moment màxim: 2,51 KN/m | - 5,02 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 8,6 KN | - 8,5 KN a la bigueta

Per a la deformada es calcula a partid dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S2. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 5,1 mm**. Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

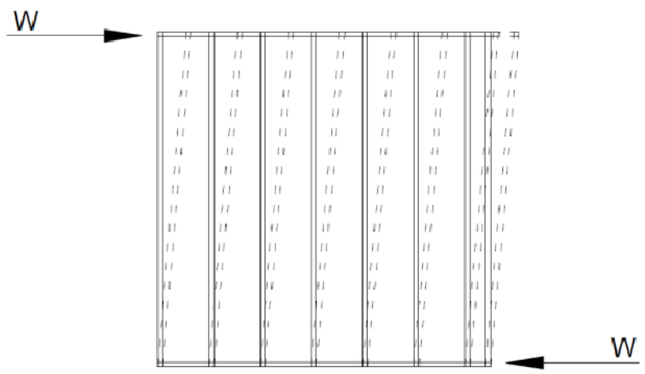
Fletxa màxima < L/300
5,1 mm < 3000 mm/300
5,1 mm < 10 mm

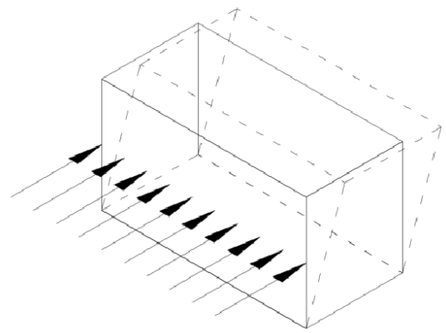
Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

Fletxa màxima < L/350
5,1 mm < 3000 mm/350
5,1 mm < 8,57 mm

Els panells realitzats amb aquest sistema no són els més idònis per absorbir esforços horitzontals, com seria el cas del vent, en el pla del panell (tan sols prenen càrregues axials). És per això que en el cas dels panells portants que han d'anar situats a façana haurien de ser previstos d'algun element estructural adicional que pugui resistir i transmetre efectivament els esforços cap a l'estructura de fonamentació o forjats.

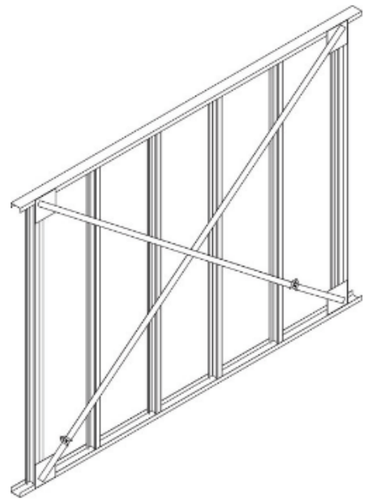
Partint de la base que el panell està ancorat i que la unió entre muntants i soleres és articulada el panell ha tendirà a deformar-se tal i com s'indiquen en els següents esquemes on es pot veure la deformació d'un panell sense rigiditzar.

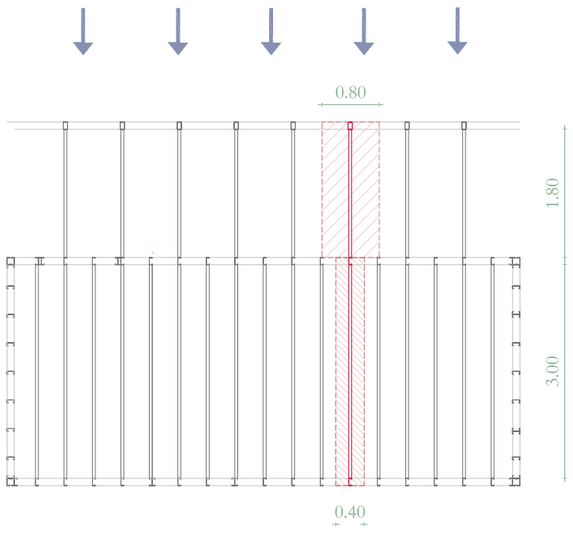




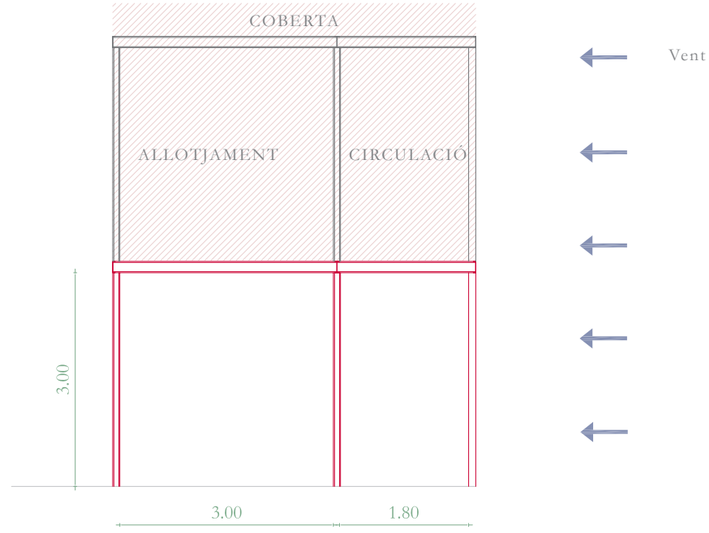
La opció més interessant és afegir creus de Sant Andreu o "X Bracing" generant fleixos diagonals units a l'estructura a través d'una cartel·la enroscada a un muntant doble. En conicidència amb aquest, es col·locarà un connector i ancoratge per a abosrvir els esforços tallants que transmeten el fleix.

A continuació es mostra el detall d'un panell rigiditzat.

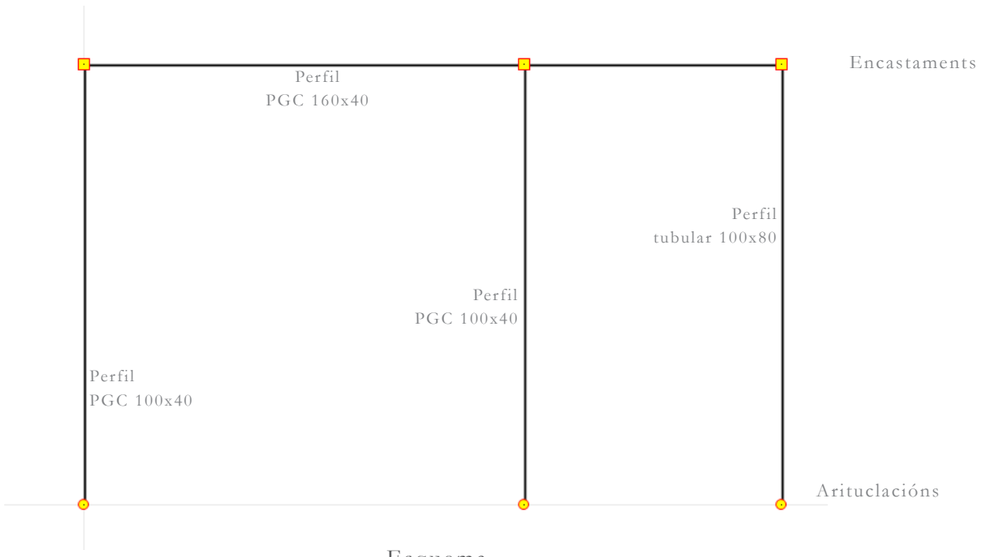




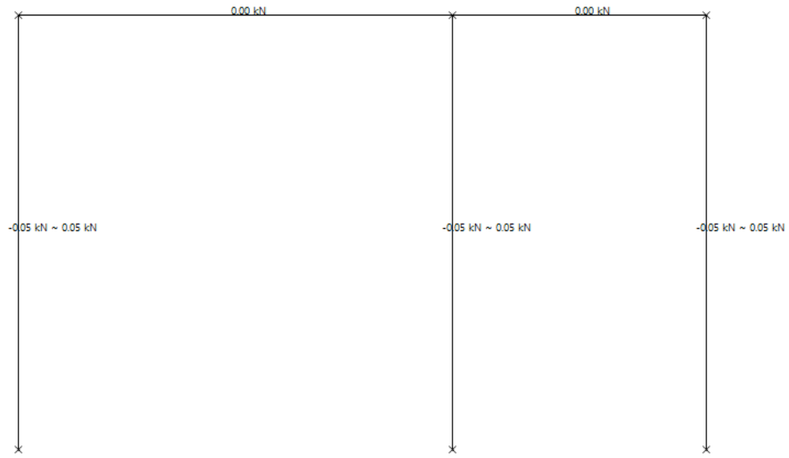
Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat



Esquema



Axials

Per a cobrir la circulació de l'edifici s'afegeix a la unitat bàsica unes biguetes iguals que les que es fan servir per a construir el mòdul i es recolçen sobre petits pilars metàl·lics **de 100 x 80 mm cada 80 cm** per a seguir amb el patró de cada 40 cm de la unitat. Aquesta estructura és la que es comprova a continuació.

Donat que els resultats obtinguts fins ara són molt semblants es pren com a càrregues per a la planta superior un ús d'allotjament sobre el pòrtic, tenint en compte que està situat just a sobre i un ús de circulació sobre l'estructura del passadís.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m²	1 mm	**0,1197 KN/m²**
Llosa de formigó	221 Kg/m²	0,12 m	**2,21 KN/m²**
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	**0,0298 KN/m**
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	**0,0260 KN/m**
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m²	-	**0,40 KN/m²**
Envans	1 KN/m²	-	**1 KN/m²**
Fals sostre	0,2 KN /m²	-	**0,2 KN /m²**
Coberta vegetal	200 Kg/m² *	0,15 cm	**2 KN/m²**
			TOTAL 6,09 KN/m² | 0,29 KN/m

ACCIONS VARIABLES		
ÚS Allotjament	A1	**2 KN/m²**
ÚS Circulació	C3	**5 KN/m²**
ÚS Coberta	G1	**1 KN/m²**
VENT	**0,60 KN/m³**	
NEU	**0,40 KN/m³**	

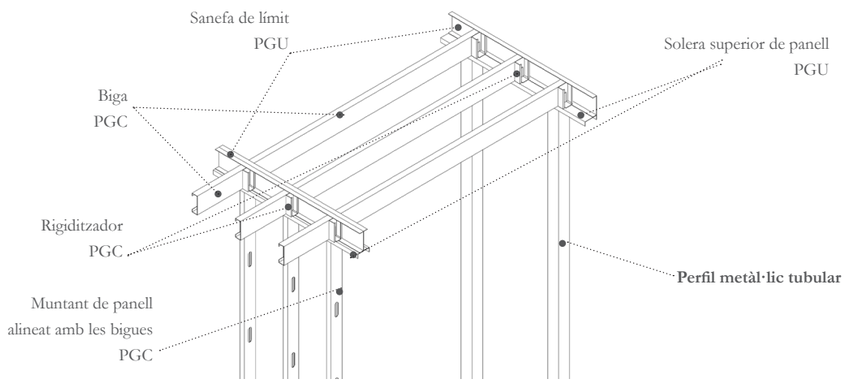
Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals.

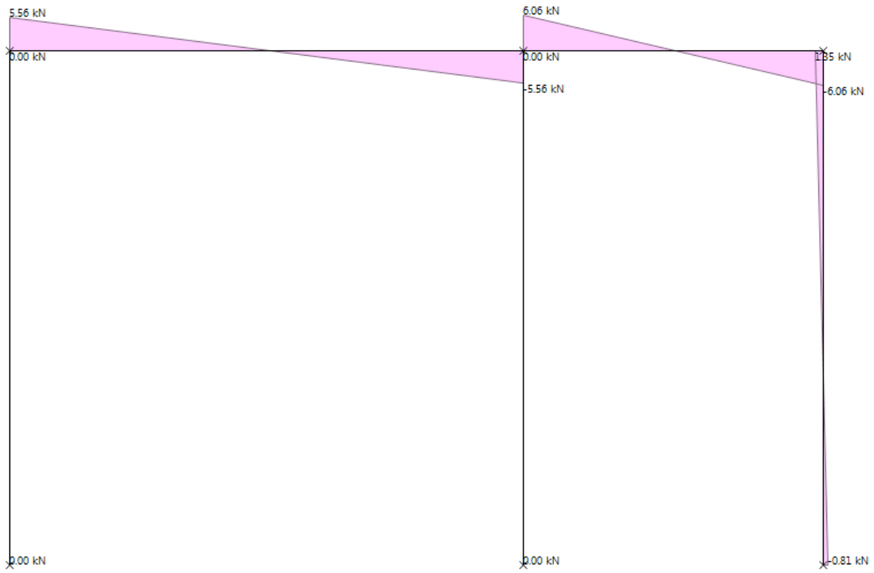
Per a la càrrega pe es considera que l'àrea és de 0,20x1,5m. De manera que obtenim:

CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	(6,09 x 0,40)+ 0,29	**2,72 KN/m²**
PES PROPI + PERMANENTS	(6,09 x 0,80)+ 0,29	**5,1 KN/m²**
ÚS ALLOTJAMENT	2 x 0,4	**0,8 KN/m²**
US CIRCULACIÓ	5 x 0,8	**4 KN/m²**
US COBERTA	1 x 0,4	**0,4 KN/m²**
US COBERTA	1 x 0,8	**0,8 KN/m²**
VENT	0,60 x 0,80	**0,48 KN//m²**
NEU	0,40 x 0,40	**0,16 KN/m²**
NEU	0,40 x 0,80	**0,32 KN/m²**

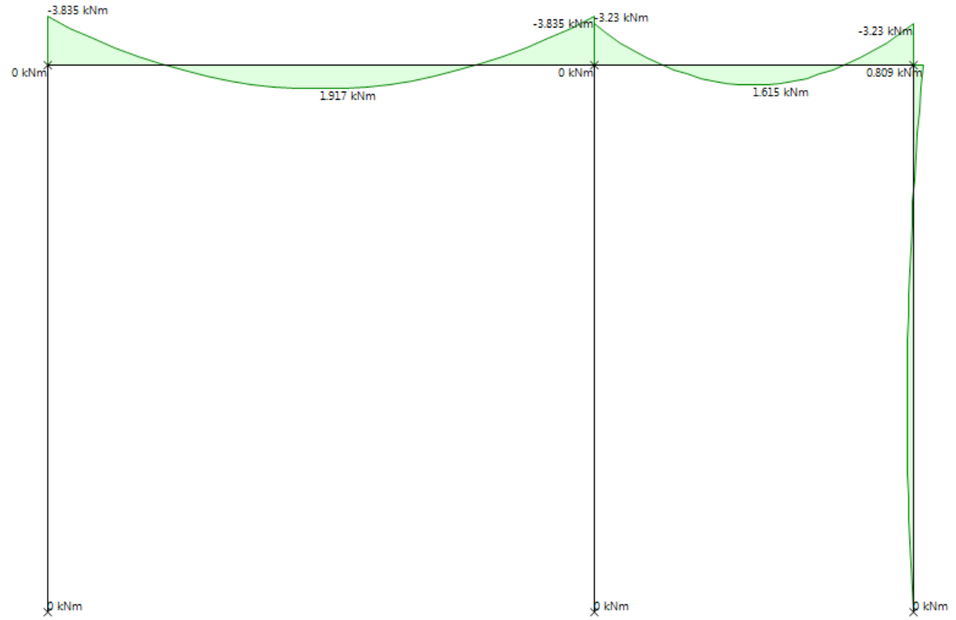
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , ciruclació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.

Per a la definició del pòrtic es té en compte que els nusos entre muntants i bigueta seran encastaments, tal i com mostra el dibuix. La bigueta del passadís es sustentarà sobre la solera superior dels muntants, de manera que es comparteix sustentació amb el mòdul autoportant. Es disposaran dos senefes límits contraposades per a la unió adeaquada dels elements.

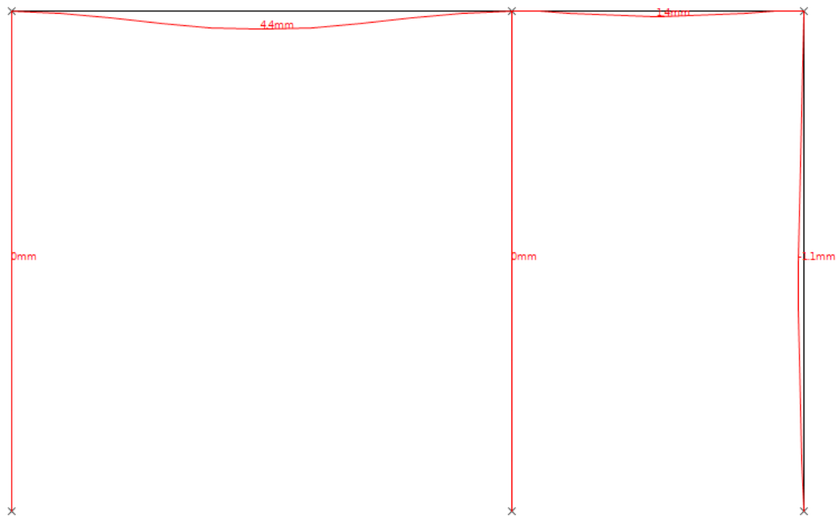




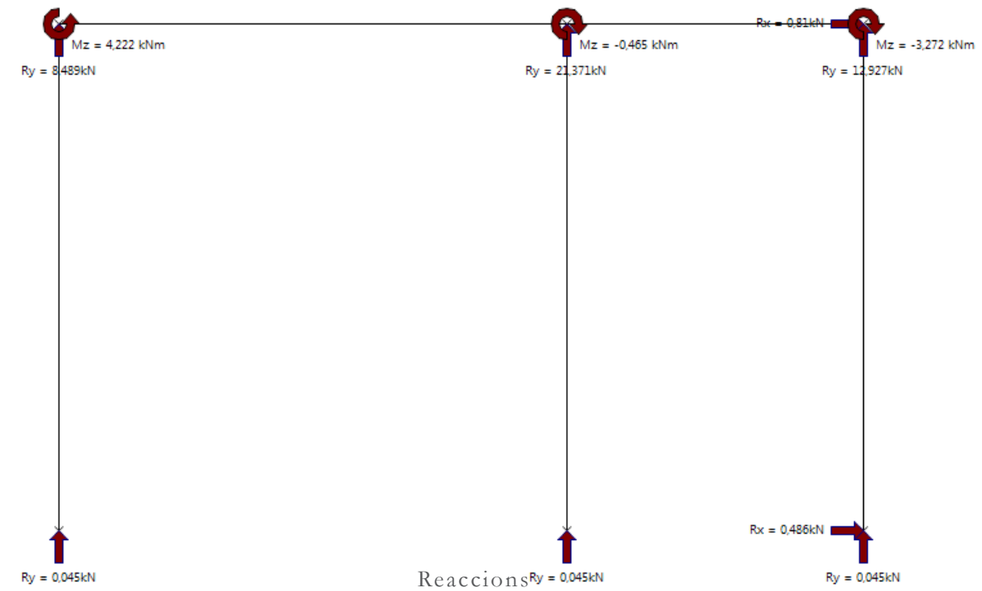
Cortantes (C6)
Tallants



Moments



Deformada



Reaccions

A través del programa WinEva per al càlcul d'estructures es comproven els resultats i s'obtenen els gràfics de de l'estructura analitzada.

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfavorable, la combinació C5 i C6. Els axials que s'obtenen són molt petits.

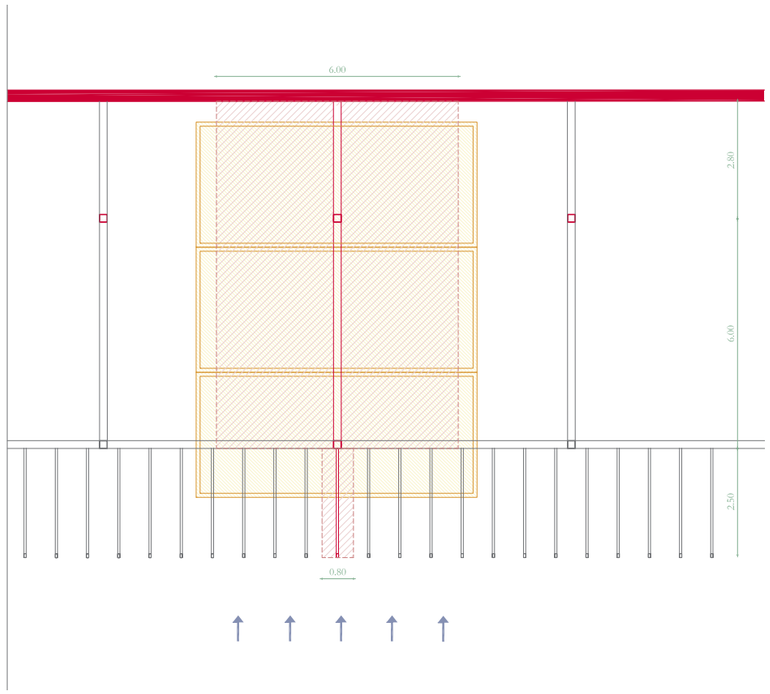
- Moment màxim: 1,917 KN/m | - 3,835 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 6,06 KN | - 6,06 KN a la bigueta

Per a la deformada es calcula a partir dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S4. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 5,1 mm**. Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

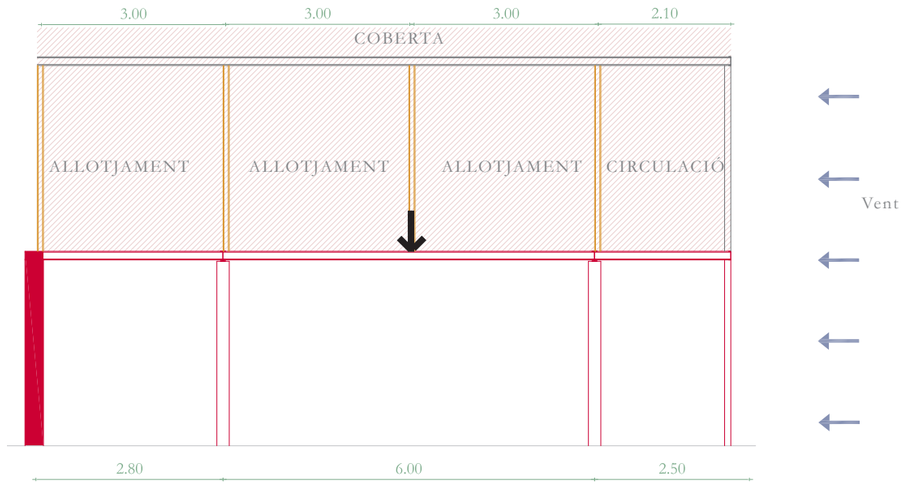
Fletxa màxima < L/300
4,4 mm < 3000 mm/300
4,4 mm < 10 mm

Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

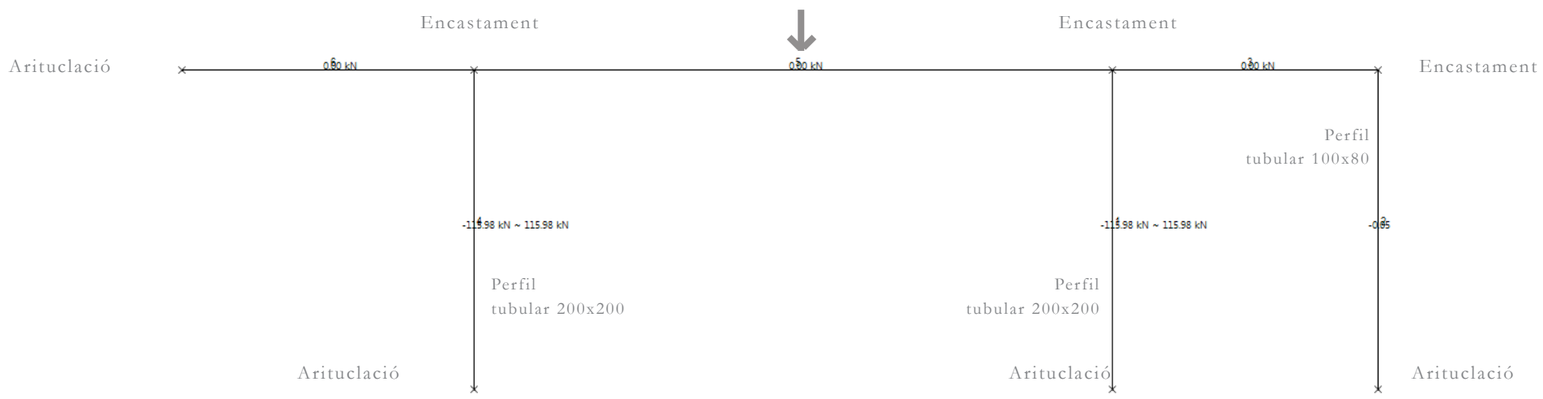
Fletxa màxima < L/350
4,4 mm < 3000 mm/350
4,4 mm < 8,57 mm



Esquema pòrtic d'estudi en planta



Esquema pòrtic d'estudi en alçat



Esquema i Axials

Per a cobrir la circulació de l'edifici s'afegeix a la unitat bàsica unes biguetes iguals que les que es fan servir per a construir el mòdul i es recolçen sobre petits pilars metàl·lics de 100 x 80 mm cada 80 cm per a seguir amb el patró de cada 40 cm de la unitat. Aquesta estructura és la que es comprova a continuació.

Donat que els resultats obtinguts fins ara són molt semblants es pren com a càrregues per a la planta superior un ús d'allotjament sobre el pòrtic, tenint en compte que està situat just a sobre i un ús de circulació sobre l'estructura del passadís.

ACCIONS PERMANENTS Pes propi + Càrregues permanents			
	Densitat	Secció / Cantell	Pes propi
Chapa gregcada acer	11,97 Kg/m²	1 mm	**0,1197 KN/m²**
Llosa de formigó	221 Kg/m²	0,12 m	**2,21 KN/m²**
Perfil biga | IPE 140	15,80 Kg/m *	0,14 m	**0,129 KN/m**
Perfil biga | PGC 140	2,98 Kg/m	0,14 m	**0,0298 KN/m**
Perfil sanefa | PGU 144	2,60 Kg/m	0,144 m	**0,0260 KN/m**
Paviment parquet sobre tarima	0,40 KN/m²	-	**0,40 KN/m²**
Envans	1 KN/m²	-	**1 KN/m²**
Fals sostre	0,2 KN /m²	-	**0,2 KN /m²**
Coberta vegetal	200 Kg/m² *	0,15 cm	**2 KN/m²**

ACCIONS VARIABLES		
ÚS Allotjament	A1	**2 KN/m²**
ÚS Circulació	C3	**5 KN/m²**
ÚS Coberta	G1	**1 KN/m²**
VENT	**0,60 KN/m³**	
NEU	**0,40 KN/m³**	

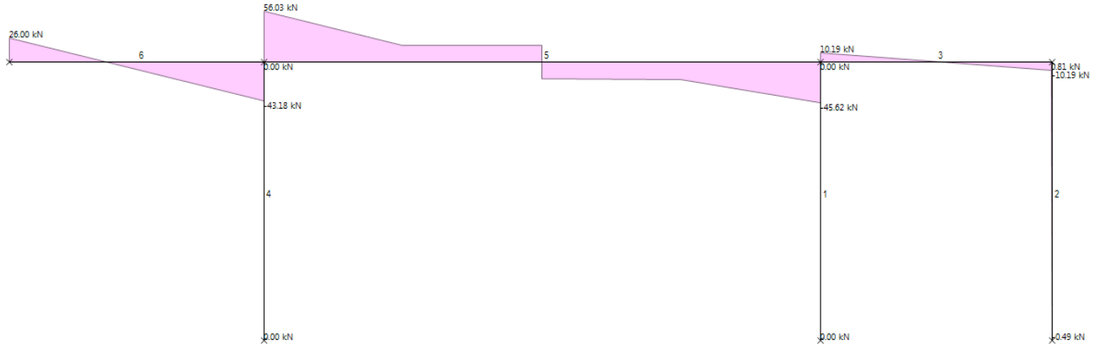
Es multipliquen les càrregues superficials obtingudes per l'àrea de 0,40 m i així s'obtenen les càrregues lineals.

Per a la càrrega pe es considera que l'àrea és de 0,20x1,5m. De manera que obtenim:

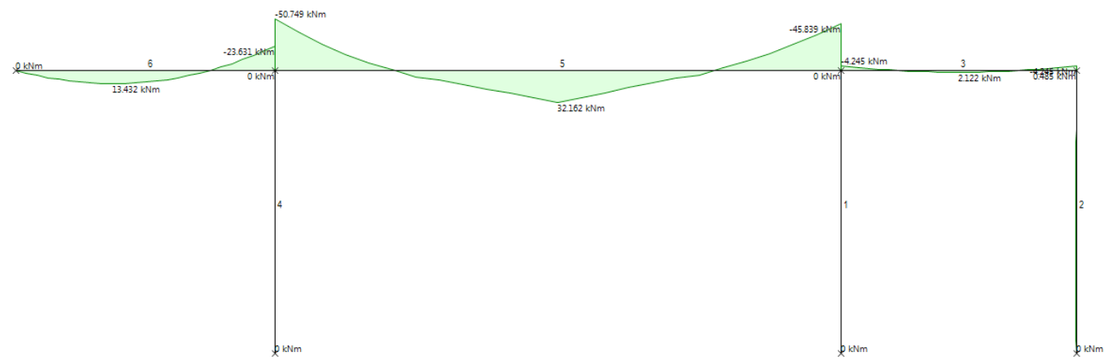
CÀRREGUES LINEALS		
PES PROPI + PERMANENTS	3,90 x 6	**23,57 KN/m²**
PES PROPI + PERMANENTS	3,90 x 0,80	**3,14 KN/m²**
ÚS ALLOTJAMENT	2 x 6	**12 KN/m²**
US CIRCULACIÓ	5 x 0,8	**4 KN/m²**
US COBERTA	1 x 6	**6 KN/m²**
US COBERTA	1 x 0,8	**0,80 KN/m²**
VENT	0,60 x 0,80	**0,48 KN//m²**
NEU	0,40 x 6	**2,40 KN/m²**
NEU	0,40 x 0,80	**0,32 KN/m²**

CÀRREGUES PUNTUALS		
PES PROPI + PERMANENTS	3,90 x 6 x 1,50	**35,10 KN/m²**
US COBERTA	1 x 6 x 1,50	**9 KN/m²**
US ALLOTJAMENT	2 x 6 x 1,50	**18 KN/m²**
NEU	0,40 x 6 x 1,50	**3,60 KN/m²**

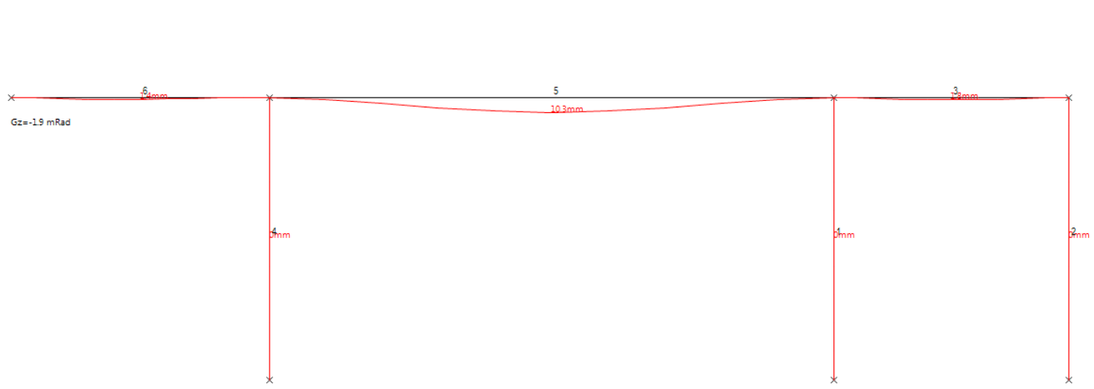
Es prenen les combinacions corresponents per al les càrregues permanents, l'ús , circulació, vent i neu per als ELS i ELU i es comproven els resultats a partir del programa WinEva.



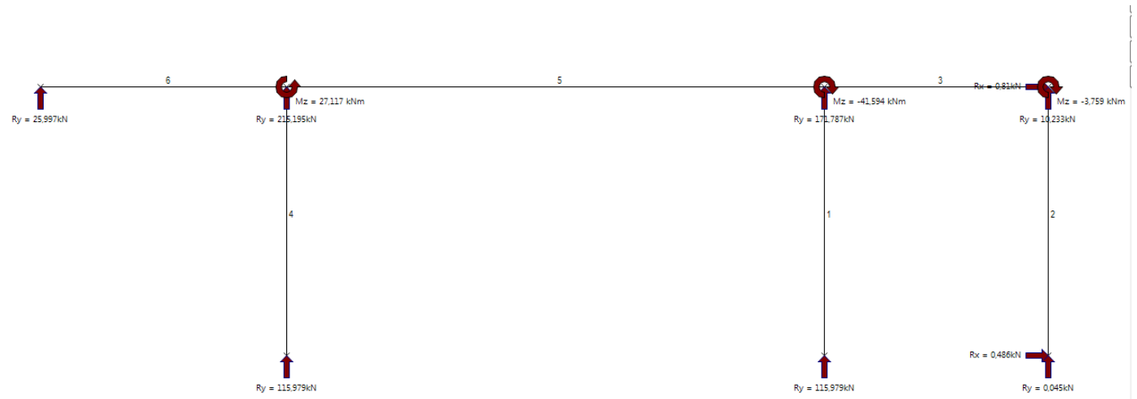
Tallants



Moments



Deformada



Reaccions

A través del programa WinEva per al càlcul d'estructures es comproven els resultats i s'obtenen els gràfics de de l'estructura analitzada.

El moment, el tallant i els axials màxims es dóna amb la combinació d'ELU més desfaborable, la combinació C5 i C6. Els axials que s'obtenen són molt petits.

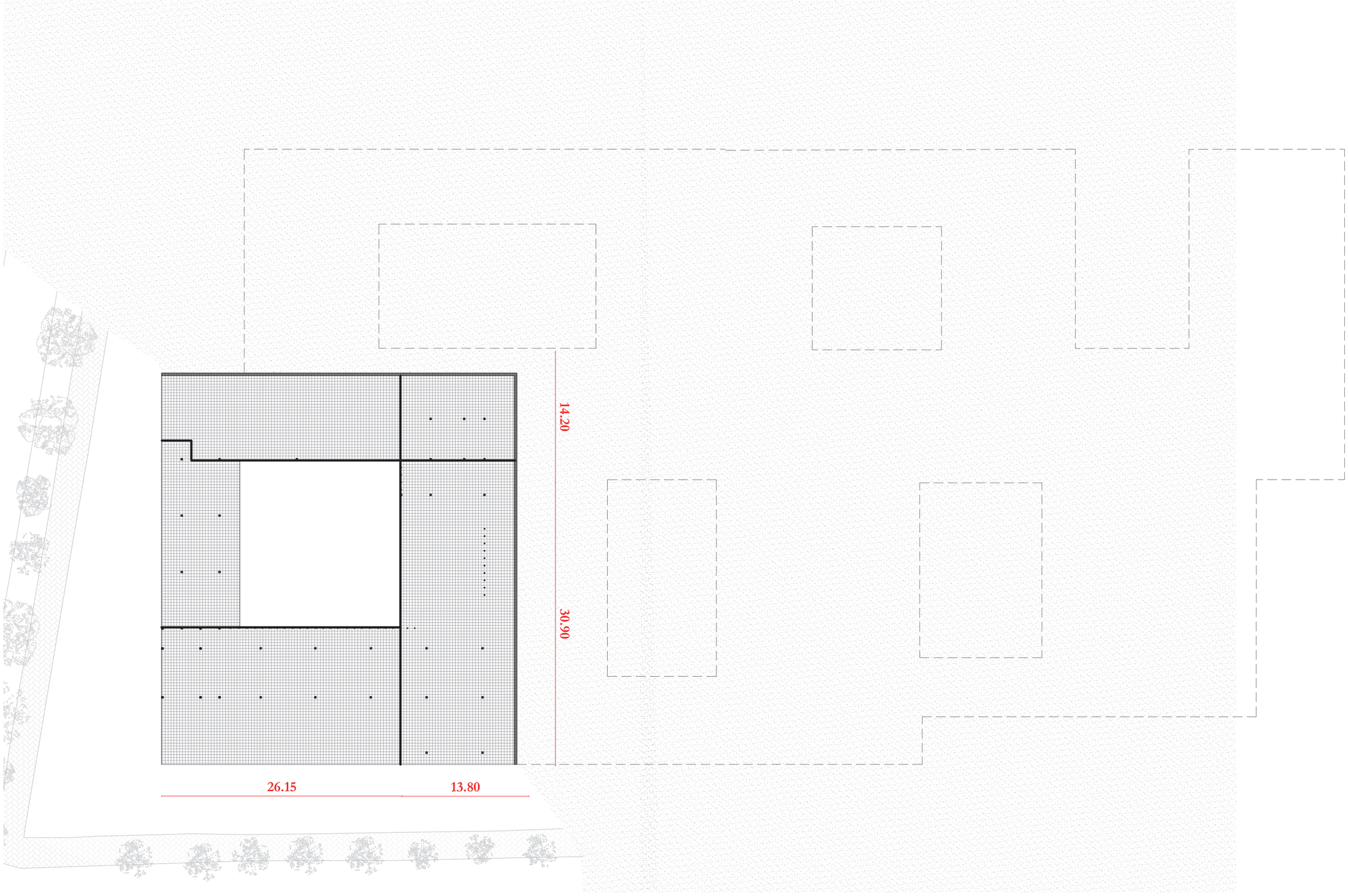
- Moment màxim: 32,168 KN/m | - 50,70 KN/m a la bigueta
- Tallant màxim: 56,03 KN | - 45,62 KN a la bigueta

Per a la deformada es calcula a partir dels ELS amb la combinació més desfavorable, la S4. Aquesta dóna una **fletxa màxima de 5,1 mm**. Així doncs, segons la normativa, la fletxa màxima compleix les exigències demanades:

Fletxa màxima < L/300
10,3 mm < 6000 mm/300
10,3 mm < 20 mm

Tenint en compte el confort del usuaris també compleix la normativa:

Fletxa màxima < L/350
10,3 mm < 6000 mm/350
10,3 mm < 17,14 mm



Escala 1:400

Juntes de dilatació

L'estructura, així com tot el conjunt de l'edifici, estarà sotmès a deformacions i canvis geomètrics deguts a les variacions de la temperatura de l'ambient exterior. La magnitud de les mateixes depèn de les condicions climàtiques del lloc, la orientació així com les característiques dels materials constructius o de l'aïllament tèrmic entre d'altres.

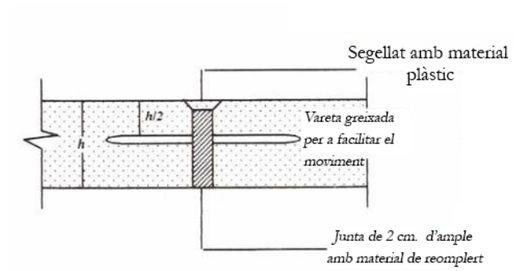
És per això que es disposen juntes de dilatació per a disminuir els efectes de les variacions de temperatura. La normativa *CTE DB-SE Accions a l'edificiació* exigeix per a edifcifis habituals amb elements estructurals de formigó o acer, com és el cas de l'edifici projectat, que es pot considerar les accions tèrmiques quan es disposin de juntes de dilatació de forma que no hi hagi elements continuus de més de **40 metres de longitud**.

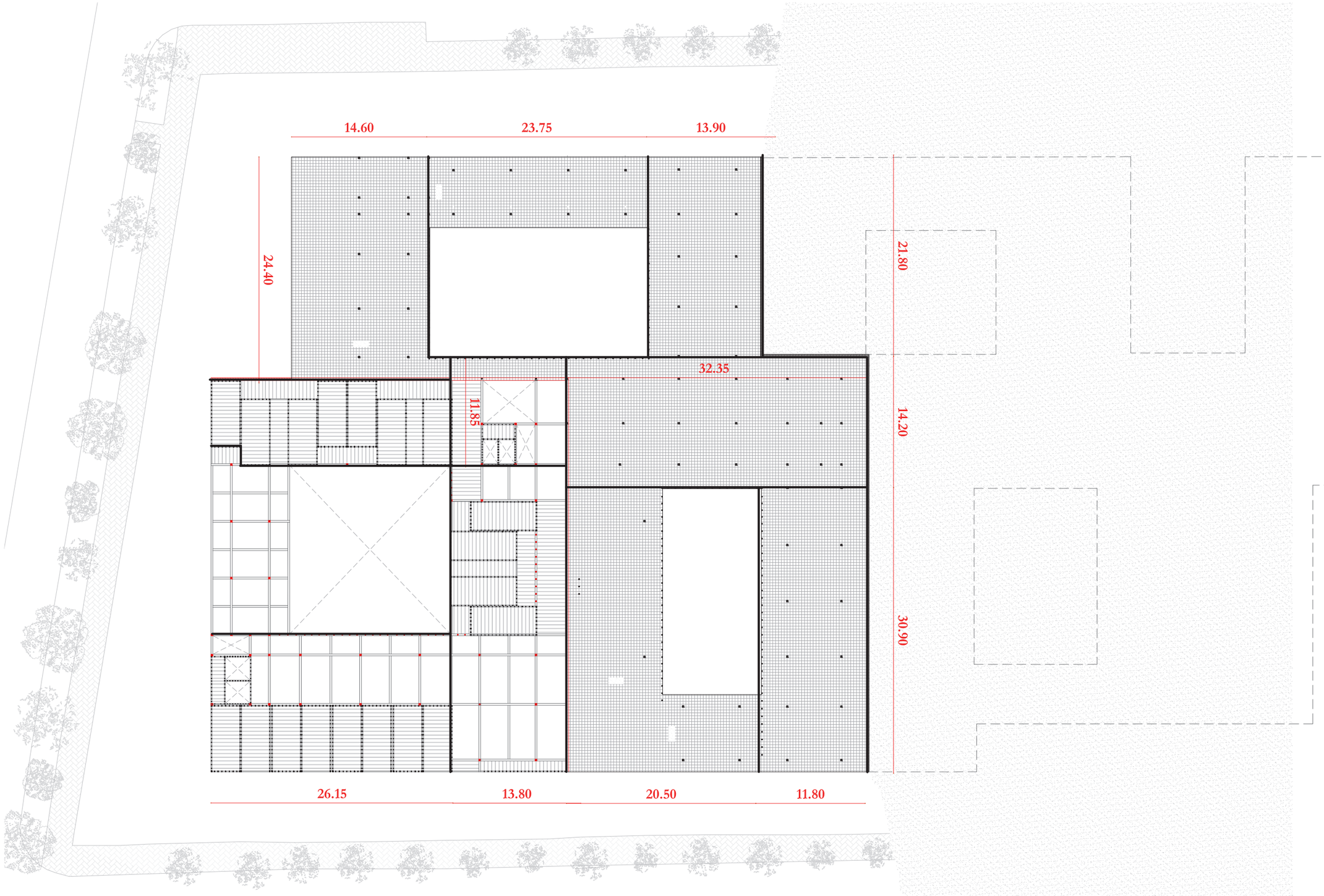
És per això que es planteja un sistema de juntes de dilatació que no superin aquesta distància ja que l'edifici és de grans dimensions en el seu pla horitzontal.

Les juntes es pensen esrtatègicament, seguint els **eixos principals** de l'edifici i tenint en compte sempre que es puguin desviar entre els mòduls per a tal de no ser vistes. En els casos que travesen les circulacions, al ser paviment de parquet elevat respecte el forjat i un fals sostre es preveu que la junta no es vegi.

Tal i com s'ha mencionat les juntes de l'edifici segueixen els eixos principals i es desvien pels mòduls, de manera que sempre coincideixen amb un element. Així doncs, a l'exterior les juntes resegueixen les juntes i línes de les plaques de GRC de manera que queden dissimulades sense agredir a la vista exterior del conjunt.

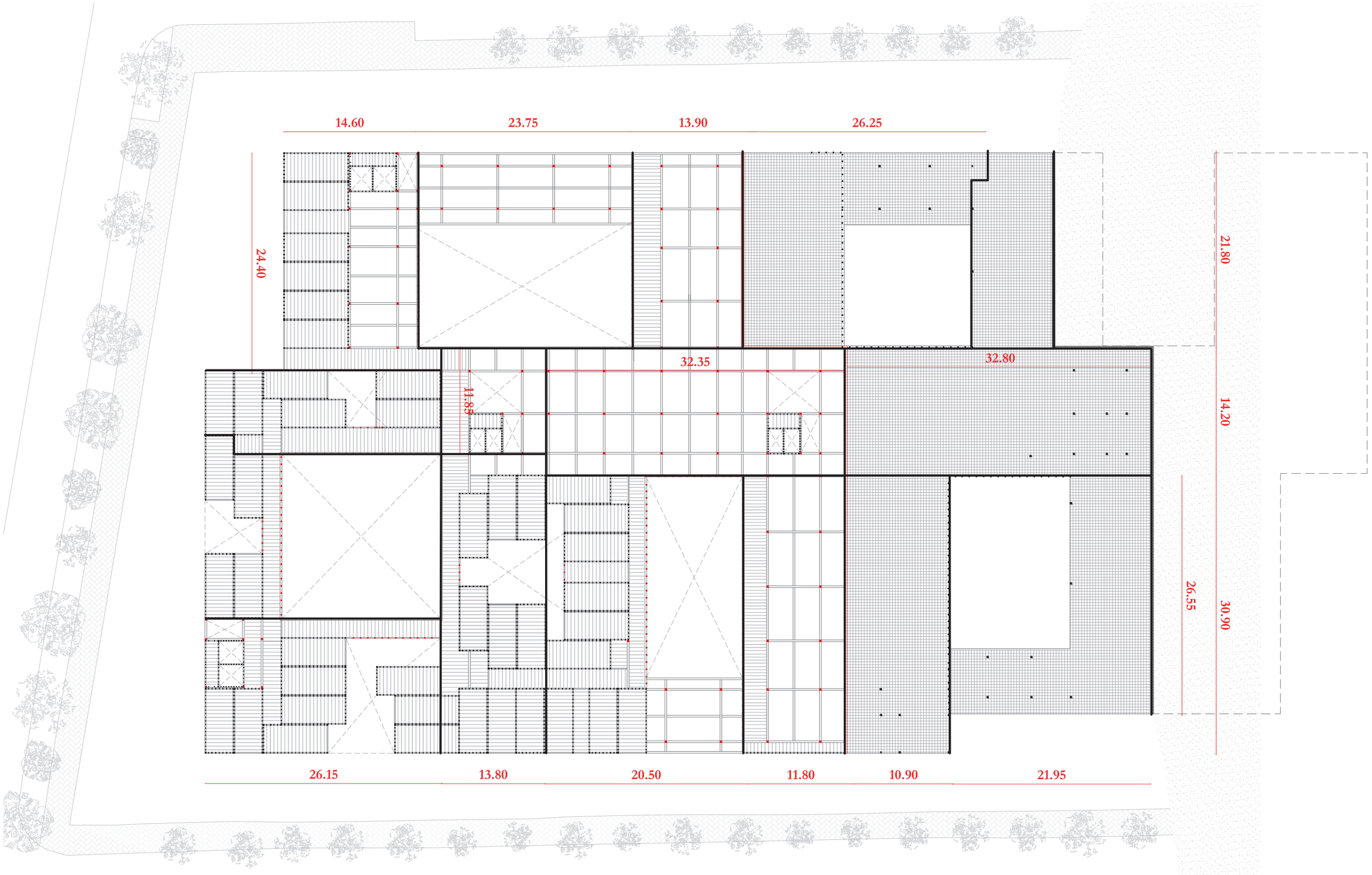
A continuació es mostren els plànols amb la previsió de les juntes.




14.60
23.75
13.90
24.40
21.80
32.35
11.85
14.20
30.90
26.15
13.80
20.50
11.80

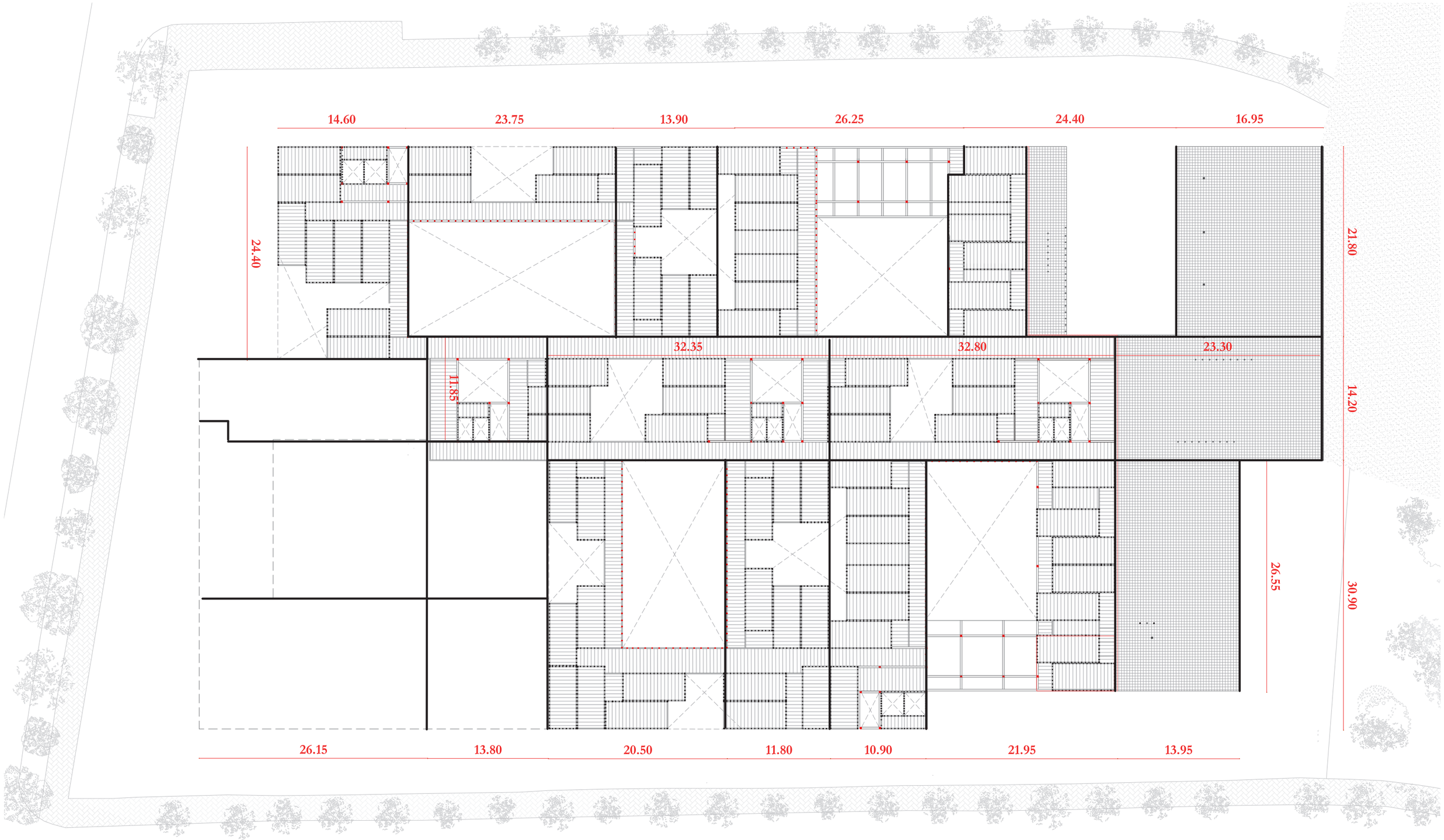
Escala 1:400

Juntes de dilatació Planta 2



Escala 1:400

Juntes de dilatació Planta 3



Escala 1:400

Juntes de dilatació Planta 4

Escala 1:400

DEFINICIÓ DE LES INSTAL·LACIONS

Càlcul, dimenionat i explicació del sistema d'instal·lacions.

Es procura establir un eix principal per a les instal·lacions per a poder distribuir-les de la millor forma possible al llarg de totes els nivells.

Per saber les condicions míinimes de subministrament recorrem a la taula 2.1 del CTE-HS4 on s'estableix el caudal instantani o mínim que ha de subministrar la instal·lació als aparells i equips del equipament higiènic sanitàri de l'edifici. Per al projecte es necessita:

Tabla 2.1 Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Canonada Escomesa		
ø = √ Qsi x 10^{-3} x 4/ ν x ∏		
Escomesa	ø = √ 9,36 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	109 mm
	Comercial	**110 mm**

Cabal Ponderat Total		
Aigua Freda Sanitària	6,01 l/s	**9,36 l/s**
Aigua Calenta Sanitària	3,35 l/s	

ALLOTJAMENT | B, C i D			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
1	Lavabo	0,10	0,065
1	Dutxa	0,20	0,10
1	Inodor	0,10	-
1	Pica domèstica	0,20	0,10

ALLOTJAMENT | A			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
1	Lavabo	0,10	0,065
1	Dutxa	0,20	0,10
1	Inodor	0,10	-

BANYS Zona Comú | Planta 1			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
7	Inodor	0,10	-
3	Urinari	0,15	-
6	Lavabo	0,10	0,10

BUGADERIA Zona Comú | Planta 0 i 2			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
12	Rentadora	0,20	0,15

PUNTS AÏLLATS Zona Comú | Planta 0, 2 i 3			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
2	Aixeta aïllada	0,15	0,10

PUNTS AÏLLATS Zona Comú | Planta 1			
Unitats	Aparell	Aigua Freda	Aigua Calenta
4	Aixeta aïllada	0,15	0,10

Aigua

DESCRIPCIÓ I NORMATIVA GENERAL

El disseny de la instal·lació d'aigua segueix les prescripcions del CTE DB HS-4: Subministrament d'aigua.

D'altre banda també es contemplen les normatives bàsiques per a una instal·lació de subministrament d'aigua per a satisfer les exigències bàsiques per a cada un dels requisits. Les normatives contemplades per a la definició de la instal·lació són:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HS.
  DB HS Salubritat. Secció HS 4 - Subministrament d'aigua
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE de la Orddre de FOM/588/2017 de 15 de juny

- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions tècniques.
  Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril
  BOE: 13/04/2013

- Reglament del servei municipal d'abastiment i distribució d'aigua potable de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.
  Decret 179/1995, de 13 de juny, del Reglament d'obres,activitats i serveis.
  BOE:20 de novembre de 2012.

- Criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
  Decret 352/2004, de 27 de juliol, del Departament de Salut.

- Criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà.
  Decret 140/2003, 7 de febrer

- Reglament d'instal·lacions de Protecció contra incendis
  Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre
  BOE 14.12.93

  Dipòsits i grups de pressió:
- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HR.
  DB HR Protecció front al soroll
  Reial Decret 137/2007, de 19 d'octubre, del Ministeri de Foment
  BOE: 23 d'octubre de 2007
  Modificacions señalades dins el CTE de la Ordre de VIV/984/2009 de 15 d'abril

- Normes UNE d'obligat compliment

El projecte s'emplaça en una parcel·la en un àmbit urbanitzat, de manera que l'edifici s'abasteix de la xarxa pública de subministrament d'aigua i es connecta a les canonades existents que ofereix l'empresa distrubuidora Aigües de Barcelona.

La instal·lació del projecte està formada per una xarxa de canonades d'aigua freda sanitària, una segona xarxa per a l'aigua calenta sanitària i una tercera per al retorn d'aigua calenta. La companyia subministradora garatitza pressió i caudal regular de fins a 250 m^3/h

L'escomesa serà de tub de polietilè d'alta densitat banda blava (PE-100), de diàmetre 90/110mm, estarà soterrada i amb els seus corresponents accessoris en arqueta d'obra. Aquesta fa entrada a l'edifici per un ninxol situat a façana nord on s'hi troba la clau general i a través de la canonada d'alimentació es discorre per sota el paviment elevat respecte la fon- amentació arribant fins a l'espai destinat al comptador i els seus respectius accessoris.

S'ha de tenir en compte que l'ús previst per a l'edifici és d'un caràcter Residèncial Públic pel que s'hi troben tant zones d'habitacions per a l'allotjament com espais d'ús públic dins un recinte privat. D'aquesta manera s'organitza l'instal·lació de subiminstrament d'aigua amb comptadors centralitzats dins un mateix recinte. Dins la sala d'instal·lacions hi anirà situat un dipostit d'acumulació d'aigua per a garantitzar el subministrament d'aigua a l'edifici. Per a l'aigua calenta s'instal·laran quatre dipòsits acumuladors, dos amb escalfament solar i dos més amb recolçament de caldera. Donat que l'edifici és de grans dimensions i es podria entendre com si fos simètric segons els seus dos eixos, es creu que la millor posició per a la correcte distrbució de l'aigua a tots els punts és en un punt estratègic central del projecte. De forma que aquesta sala per a les instal·lacions d'aigua es situa a la planta més central de l'edifici, propera a les zones comunes.

La xarxa d'aigua freda anirà pel fals sostre, a través dels muntants del pladur o dels estructurals o si és necessari sota el paviment elevat respecte l'estructura. Tots aquests elements permeten el fàcil pas de la instal·lació.

Cada espai humit disposa d'una clau de pas tant per a l'aigua freda sanitaria com per a l'aigua calenta sanitaria. Cada aparell de consum es persenta amb la seva propia clau de tall.

Consum simultàni d'aigua freda sanitària ALLOTJAMENT | A			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 3 -1	0,70
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.10+0.20	0,40 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,70 x 0,40	**0,28 l/s**

Consum simultàni d'aigua freda sanitària ALLOTJAMENT | B.C.D			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 4 -1	0,56
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.10+0.20+0.10+0.20	0,60 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,56 x 0,60	**0,33 l/s**

Consum simultàni d'aigua freda sanitària BANYS			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 16 -1	0,25
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = (0.10 x 7)+(0,15 x 3) + (0,10 x 6)	1,75/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,25 x 1,75	**0,43 l/s**

Consum simultàni d'aigua freda sanitària BUBADERIA			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 12 -1	0,30
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.20 x 12	2,40 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,30 x 2,40	**0,72 l/s**

Consum simultàni d'aigua freda sanitària PUNTS AÏLLATS | P.1			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 4 -1	0,57
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.15 x 4	0,60 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,57 x 0,60	**0,35 l/s**

Consum simultàni d'aigua freda sanitària PUNTS AÏLLATS | P.0.2.3			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 2 -1	1
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.15 x 2	0,30 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 1 x 0,30	**0,30 l/s**

Cabal Ponderat Aigua Freda P.0 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BUGADERIA			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,33 x 4) + (0,28 x 11) + 0,72 + 0,30) / 17	0,31 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs Qs Nafs = (19 + 17 / 10 x (17 - 1)) x 17 x 0,31		**1,19 l/s**

Cabal Ponderat Aigua Freda P.1 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BANYS			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,33 x 19) + 0,35 + 0,43) / 21	0,33 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs Qs Nafs = (19 + 21 / 10 x (21 - 1)) x 21 x 0,33		**1,38 l/s**

Cabal Ponderat Aigua Freda P.2 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BUGADERIA			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,33 x 24) + (0,28 x 13) + 0,72 + 0,30) / 39	0,32 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs Qs Nafs = (19 + 39 / 10 x (39 - 1)) x 39 x 0,32		**1,90 l/s**

Cabal Ponderat Aigua Freda P.3 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,33 x 22) + 0,30) / 21	0,36 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs Qs Nafs = (19 + 22 / 10 x (22 - 1)) x 22 x 0,36		**1,54 l/s**

Canonades Aigua Freda		
ø = √ Qsi x 10^{-3} x 4/ ν x ∏		
Muntant 0	ø = √ 1,19 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	39 mm
	Comercial	**40 mm**
Muntant 1	ø = √ 1,38 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	46 mm
	Comercial	**50 mm**
Muntant 2	ø = √ 1,90 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	49 mm
	Comercial	**50 mm**
Muntant 3	ø = √ 1,54 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	44 mm
	Comercial	**50 mm**

Canonades Aigua Freda		
ø = √ Qsi x 10^{-3} x 4/ ν x ∏		
Allotjament A	ø = √ 0,28 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	18 mm
	Comercial	**20 mm**
Allotjament B.C.D	ø = √ 0,33 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	20 mm
	Comercial	**25 mm**
Banys	ø = √ 0,43 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	23 mm
	Comercial	**25 mm**
Bugaderia	ø = √ 0,72 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	30 mm
	Comercial	**32 mm**
Punt aïllat	ø = √ 0,15 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	13 mm
	Comercial	**16 mm**

Escomesa

S'instal·la una *escomesa* per a l'aigua potable i una altre per al grup d'incendis (descrita a l'apartat de contrainceids).

L'escomesa enllaça la xarxa exterior de la companyia subministradora amb la xarxa de distribució de l'edifici, serà un tub de polietilè d'alta denistat (PE-100) amb parets llises, segons UNE-EN 122D1-2. Tindrà un diàmetre nominal de 90/110 mm de polietilè d'alta denistat segons càlculs.

Es col·loca un *collarí de presa de càrrega* que fa de connexió entre la canonada de la xarxa exterior de distribució de la companyia amb l'escomesa, segons UNE-EN ISO 1574-3.

S'instal·la una *clau de pas general* per a talar el subministrament d'aigua, només accessible per al personal de la companyia d'aigua.

L'*arqueta d'obra* està situada a la via pública i s'accedirà mitjançant una tapa de registre amb marc i tapa de fundició dúctil de 60x60cm, segons companyia subministradora, només accessible per al personal de l'empresa.

Per últim, *l'escomesa interior* transcorre per l'interior de la parcel·la, passarà per l'espai lliure entre el fonament i el paviment interior i enllaça l'escomesa exterior, propietat de la companyia, amb la sala d'instal·lacions de l'edifici. Aquesta serà de polietilè d'alta densitat (PE=100A), de 90x110 mm de diàmetr exterior, segons UNE-EN 12201-2.

Instal·lació general

La sala d'instal·lacions serveix per allotjar els aparells que es descriuen a continuació. Es situa a la planta 1, propera a les zones comuns i tindrà un embornal directe a la xarxa de sanejament previst d'una reixa d'acer inoxidable.

S'intal·la una clau de pas general a l'interior de la sala prevista per a l'instal·lació d'aigua. Serveix per a interrompre el subministrament d'aigua a l'edifici. Estarà senyalitzada i accessible per a la seva manipulació.

Es disposara d'un filtre per a retenir tots els residus de l'aigua per evitar corrosions a l'instal·lació interior de la xarxa de canonades interior de l'edifici, s'instal·larà a continuació de la clau de tall general. S'ha de permetre realitzar adequadament les operacions de neteja i maneteniment sense necessitat de tallar el subministre.

Es disposa d'un comptador únic de velocitat de lectura directa i servirà per a mesurar el cabal d'aigua que consumeix l'edifici, serà un model oficialment homologat i degudament verifiicat amb resultat favorable.

Dins la instal·lació general també es col·loca una aixeta de comprovació per a permetre fer les feines d'inspecció pel personal autoritzat..

S'instal·larà una clau de sortida de subministrament i així poder fer les feines de manteniment

ja sigui per alguna averia o per a poder canviar el comptador.

La distribució principal de la xarxa d'aigua freda anirà per l'espai lliure sota el paviment amb un diàmetre nominal de 90/110 mm.

Apareixen dos montants principals que distribueixem l'aigua, un per a la zona nord-est i un altre per la sud-oest, cada un situat a l'interior de la sala d'instal·lacions. A la base dels muntants hi haurà una vàlvula de retenció, una clau de pas per a les operacions de manteniment i una clau amb tap de buidat.

Per a garantir el consum òptim s'opta per instal·lar un dipòsit per acumular l'aigua per a un dia. 30.000 litres. Aquest anirà a la sala d'instal·lacions.

Donat que també s'ha d'assegurar una pressió idònea s'instal·la un grup de pressió. Aquest s`abastirà del dipòsit auxiliar d'acumulació d'on prendran l'aigua les dues bombes, el grup d'electro-bomba, un quadre elèctric amb control automàtic i un dipòsit de pressió de petita capàcitat.

El grup electro-bomba s'encarrega d'emmagatzemar l'aigua a pressió i servir de matalàs hidràulic. Els elements de control consten d'un quadre elèctric, válvula 2 vies i canonada bypass.

L'equip s'instal·la sobre una bancada, amb l'objectiu de que les vibracions no es propaguin a l'estructura de l'edifici i s'ubica en una sala adjacent a la sala d'instal·lacions d'aigua. Aquesta sala disposarà d'il·luminació elèctrica, ha de tenir un desaigua directe per a al'evacuació de possibles fugues d'aigua i buidat dels dipòstis, tindrà ventil·lació natural i estarà insonoritzada per els possibles sorolls molestos.

Instal·lació particular dels allotjaments

La derivació pasa per sota paviment del passadís fins a les claus de pas de l'allotjament. Aquestes per a cada espai humit de l'allotjament, així com la cuina i el lavabo, són una vàlvula de llautó amb maneta i embellidor d'acer inoxidable.

Les canonades seran Polipropilè copolímer random (PP.R) i el diàmetre serà de 20,4/25mm.. S'enllaçaran entre sí mitjantant termofusió. Les derivacions cap als aparells es faran verticalment de Polipropilè copolímer random (PP-R), empotrades contra la paret i protegides amb tub corrugat de pvc.

Tots els punts de consum tindran una clau de pas individual de llautó amb maneta i embellidor d'acer inoxidable.

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària ALLOTJAMENT | A			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 2 -1	1
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0,065 + 0,10	0,165 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 1 x 0,165	**0,165 l/s**

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària ALLOTJAMENT | B.C.D			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 3 -1	0,70
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0,065 + 0,10 + 010	0,265 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,70 x 0,265	**0,18 l/s**

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària BANYS			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 6 -1	0,44
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0,065x 6	0,39 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,44 x 0,39	**0,17 l/s**

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària BUBADERIA			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 12 -1	0,30
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.15 x 12	1,80 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,30 x 1,80	**0,54 l/s**

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària PUNTS AÏLLATS | P.1			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 4 -1	0,57
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.10 x 4	0,40 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 0,57 x 0,40	**0,23 l/s**

Consum simultàni d'aigua calenta sanitària PUNTS AÏLLATS | P.0.2.3			
Consum de simultaneïtat d'aigua freda sanitària			
Coef. simulta.	Ks = 1 / √ n -1	Ks = 1 / √ 2 -1	1
Consum AFS	Qafs = ∑ Qi	Qafs = 0.10 x 2	0,20 l/s
Consum simulta.	Qs afs = Ks x Qafs	Qs afs = 1 x 0,20	**0,20 l/s**

Cabal Ponderat Aigua Calenta P.0 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BUGADERIA			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,18 x 4) + (0,165 x 11) + 0,54 + 0,20) / 17	0,19 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs		**0,72 l/s**
	Qs Nafs = (19 + 17 / 10 x (17 - 1)) x 17 x 0,19		

Cabal Ponderat Aigua Calenta P.1 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BANYS			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,18 x 19) + 0,23 + 0,17) / 21	0,18 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs		**0,75 l/s**
	Qs Nafs = (19 + 21 / 10 x (21 - 1)) x 21 x 0,18		

Cabal Ponderat Aigua Calenta P.2 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS + BUGADERIA			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,18 x 24) + (0,165 x 13) + 0,54 + 0,20) / 39	0,18 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs		**1,07 l/s**
	Qs Nafs = (19 + 39 / 10 x (39 - 1)) x 39 x 0,18		

Cabal Ponderat Aigua Calenta P.3 | ALLOTJAMENT + PUNTS AÏLLATS			
Qpon. afs	Qp afs	Qp afs = ((0,18 x 22) + 0,20) / 21	0,19 l/s
Qsimult. afs	Qs Nafs = (19 + N / 10 x (N - 1)) x N x Qp afs		**0,81 l/s**
	Qs Nafs = (19 + 22 / 10 x (22 - 1)) x 22 x 0,19		

Canonades Aigua Calenta		
ø = √ Qsi x 10^{-3} x 4/ ν x ∏		
Muntant 0	ø = √ 0,72 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	30 mm
	Comercial	**32 mm**
Muntant 1	ø = √ 0,75 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	30 mm
	Comercial	**32 mm**
Muntant 2	ø = √ 1,07 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	36 mm
	Comercial	**40 mm**
Muntant 3	ø = √ 0,81 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	32 mm
	Comercial	**40 mm**

Canonades Aigua Calenta		
ø = √ Qsi x 10^{-3} x 4/ ν x ∏		
Allotjament A	ø = √ 0,165 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	14 mm
	Comercial	**16 mm**
Allotjament B.C.D	ø = √ 0,18 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	15 mm
	Comercial	**16 mm**
Banys	ø = √ 0,17 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	14 mm
	Comercial	**16 mm**
Bugaderia	ø = √ 0,54 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	26 mm
	Comercial	**32 mm**
Punt aïllat	ø = √ 0,10 x 10^{-3} x 4/ 1 x ∏	11 mm
	Comercial	**16 mm**

Tabla 1.2.4.2.1. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40...60	> 60...100	>100…180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

La producció d'Aigua Clenta Sanitària età formada per la captació solar - descrita a l'apartat d'Energia solar - mitjançant plaques solars i dos calderes de recolçament.

L'instal·lació d'ACS està formada per:
- 30 plaques solars
- 2 calderes
- 2 acumuladors solars
- 2 acumuladors caldera
- Grup de pressió
- Sistema de regulació
- Canonades d'aigua calenta sanitària
- Canonades de retorn

La xarxa d'ACS parteix de la sala d'instal·lacions per a l'aigua, dels dipòsits d'acumulació i amb un sistema de bombeix als punts de consum.

Les canonades aniran per sota el paviment, paral·leles a la xarxa d'aigua freda, els tubs aniran amb el corresponent aïllament tal com indica el RITE.

Cada espai humit tindrà la seva clau de pas tant per a l'aigua freda com a per a la calenta. Cada aparell de consum tindrà la seva clau de pas.

El sistema de muntants per a la distribució és el mateix que per a l'aigua freda, sempre paral·lels l'un amb l'altre.

Instal·lació general i producció d'ACS

La distribució principal de la xarxa d'aigua calenta anirà sota paviment, amb les mateixes característiques que la de l'aigua freda.

L'aigua escalfada mitjançant plaques solars i mitjançant la caldera s'acumularà en dipòsits d'ACS que estaran situats a la sala d'instal·lacions, de la planta central.

Hi ha un total de 4 dipòsits de 2.500 litres cadascun, connectats en sèrie a través d'un circuit secundari de canonades que circularà l'aigua entre els dipòsits. Els dos primers són els que escalfen per energia solar, passant en sèrie als altres dos que escalfen només si fos necessàri per les calderes (com a mesura de recolçament).

Els dipòsits d'acumulació d'ACS estaran muntants de forma que es permeti el seu funcionament en sèrie i l'últim acumulador és l'aigua que s'impulsarà per les bombes per al consum.

La temperatura a la que s'escalfen serà de 60ºC per a la prevenció de legionela.

Per a l'elecció de la caldera es té en compte la norma UNE 94002:2005 d'Instal·lacions solars tèrmiques per a producció d'aigua calenta sanitària.

Tanmateix es disposa d'un grup de pressió ACS amb les mateixes característiques que per l'aigua freda sanitària.

Instal·lació particular dels allotjaments

La derivació pasa per sota paviment del passadís fins a les claus de pas de l'allotjament. Aquestes per a cada espai humit de l'allotjament, presenta les mateixes característiques que es decriuen per a l'aigua freda.

Aïllament de les canonades d'ACS

L'aïllament de les caonanes es realitzarà tal i com indica el RITE en la instrucció tècnica IE 1.2.4.2.

L'aïllament tèrmic de les caonades servirà per a reduir les pèrdues de calor i evitar les condensacions. Aíxi, s'aconsegueix reduir el cost energètic, l'estalvi màxim que es pot aconseguir està entorn a un 85-90% respecte a una instal·lació sense aïllar, per tant tots els trams aniran ben aïllats amb espessors tal i com indica la taula del RITE.

Les canonades que discorren pels muntants i distribució i per l'interior dels allotjaments seran de Polipropilè copolímer (PPR), segons la norma UNE EN ISO 1587:2004, de la casa comercioal POLYGON.

Les peces especials de la xarxa d'aigua, com colzes, les tés, reduccions i mànecs, seran de llautó amb les prescripcions de la norma UNE.

Les claus de pas seran de bola en llautó, estanques a la pressió de treball i seran de tall tipus tot-res. El suport de les canonades abraçaran directament als tubs, amb una junta de goma entre els dos elments. L'ancoratge a la paret es realitzarà mitjançant ancoratge metàl·lic.

Una idea dels sanitaris plantejats pel disseny dels espais són:

Lavabos

Casa comercial ROCA, model Berna
Lavabo baix per recolçar de porcellana esmaltada de Roca Sanitario, senzill, d'amplada 42 cm i longitud 56 cm, de color blanc.

Aixetes

S'instal·laran en tots els punts de consum les aixetes de ROCA, model Vitcotira
Disposarà de peçes esspecial per a reduir el cabal d'aigua i així reduir el consum d'aigua i reduir l'energia fins a un 50%.

Inodor

Casa comercial ROCA, model Victoria
Inodor de tancament alt, amb sortida horitzontal, de color blanc amb seient i tapa lacats amb bisagres d'acer inoxidable.

Urinari

Casa comercial ROCA, model Urinarios
Urinari de procellana esmalatada amb sifó incorporat de la serie Urinarios de Roca Sanitario, alimentació intefrada, de color blanc i col·locat amb fixacions murals.

Dutxa

Casa comercial ROCA, model Neo Daiquiri
Plat de dutxa acrílic extraplanat amb joc de desaigua, de 1600x700x40

Pica

Casa comercial Roca, model Fregaderos
Pica de plancha d'acer inoxidable amb una cubeta i escorrecdor de 50x50 empotrat al moble. De la sèrie de Fregaderos de acero inoxidable de Roca Sanitario.

CAPTADORS SOLARS

NOMBRE DE PERSONES
Allotjament per a dos persones = 66 ; 66 allotjaments x 2 persones = 132 persones
Allotjmanet per a tres persones = 27 ; 27 allotjaments x 3 persones = 81 persones
Persones total = 213 persones

DEMANDA DIÀRIA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA
Hotel *** = 41 litres/dia persona

DEMANDA DIÀRIA D'ACS DE L'EDIFICI
Dd = 41 litres/dia persona x 213 persones = 8733 litres/dia

CÀLCUL NÚMERO DE CAPTADORS SOLARS

Demanda total x (m^2 de captador per cobrir X litres de demanda) = Superfície de captadors necessària
8733 litres/dia a 60ºC ÷ 60 m^2/litre de demanda = **145.55 m^2 de captadors**

Superficie total de captadors necessària x Superfície de cada captador = n captadors
145.55 m^1 x 9,43 m^2 de cada captador = 15,43 captadors ; **16 captadors**

INCLINACIÓ RECOMANADA PER AL CAPTADOR

Tenint en compte que l'utilització de l'edifici és de tot l'any no se li afegeixeix o resta inclinació
46,3667º ; **47º**

SEPARACIÓ ENTRE CAPTADORS

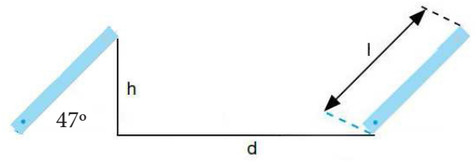
D = 2 x h
on: D és la distància entre la part posterior d'una filera i la part davantera de la següent i h és l'altura del captador

sin 47º = h ÷ l
h= sin 47º x 2064 = 1509,51 mm;

D = 2 x 1509,51 = 3019,02 mm;
Els captadors estaran separats a una **distància de 3,19 metres** des de la part posterior d'una placa dins a la part davantera de la següent

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 ºC(1)

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



CAPTADORS SOLARS

NOMBRE DE PERSONES
Allotjament per a dos persones = 66 ; 66 allotjaments x 2 persones = 132 persones
Allotjmanet per a tres persones = 27 ; 27 allotjaments x 3 persones = 81 persones
Persones total = 213 persones

DEMANDA DIÀRIA D'AIGUA CALENTA SANITÀRIA
Hotel *** = 41 litres/dia persona

DEMANDA DIÀRIA D'ACS DE L'EDIFICI
Dd = 41 litres/dia persona x 213 persones = 8733 litres/dia

CÀLCUL NÚMERO DE CAPTADORS SOLARS

Demanda total x (m^2 de captador per cobrir X litres de demanda) = Superfície de captadors necessària
8733 litres/dia a 60ºC ÷ 60 m^2/litre de demanda = **145.55 m^2 de captadors**

Superficie total de captadors necessària x Superfície de cada captador = n captadors
145.55 m^1 x 9,43 m^2 de cada captador = 15,43 captadors ; **16 captadors**

INCLINACIÓ RECOMANADA PER AL CAPTADOR

Tenint en compte que l'utilització de l'edifici és de tot l'any no se li afegeixeix o resta inclinació
46,3667º ; **47º**

SEPARACIÓ ENTRE CAPTADORS

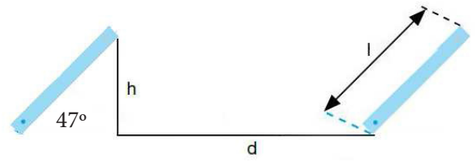
D = 2 x h
on: D és la distància entre la part posterior d'una filera i la part davantera de la següent i h és l'altura del captador

sin 47º = h ÷ l
h= sin 47º x 2064 = 1509,51 mm;

D = 2 x 1509,51 = 3019,02 mm;
Els captadors estaran separats a una **distància de 3,19 metres** des de la part posterior d'una placa dins a la part davantera de la següent

Tabla 4.1. Demanda de referencia a 60 ºC(1)

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



La instal·lació solar es dimensiona perquè garanteixi una contribució solar mínima (CS) de la demanda d'energia anual necessària per a la producció d'ACS.

La normativa per la que es regeix la instal·lació és:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HE.
  DB HE 4 - Contribució solar mínima d'aigua calenta sanitària
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE de la Orddre de FOM/588/2017 de 15 de juny
- Reglament de regulació d'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficència dels edificis
  Reial Decret 21/2006
- Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE) i les seves Instruccions tècniques.
  Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril
  BOE: 13/04/2013
- Criteris higiènic-sanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi.
  Decret 352/2004, de 27 de juliol, del Departament de Salut.

Dipòsits i grups de pressió:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HR.
  DB HR Protecció front al soroll
  Reial Decret 137/2007, de 19 d'octubre, del Ministeri de Foment
  BOE: 23 d'octubre de 2007
  Modificacions señalades dins el CTE de la Ordre de VIV/984/2009 de 15 d'abril
- Normes UNE d'obligat compliment

S'ha de tenir en compte si el municipi del projecte disposa d'una ordenança de captadors solars, regulant les seves condicions per al predinsionament de la instal·lació. En el cas d'Esplugues de Llobregat no disposa de cap restricció per a la instal·lació amb energia solar.

La instal·lació es projecte a partir d'un conjunt de col·lectors, dipòsit d'acumulació centralitzat amb un intercanviador de producció solar, dipòsit d'ACS centralitzat i recolçament de caldera.

Per a determinar com ha de ser la instal·lació d'energia solar es necessita fer un càlcul de la demanda d'ACS a una temperatura de 60ºC , que es tracta l'edifici com a un símil amb un Hotel de 3 estrelles, donat que no es pot considerar com un edifici de d'habitatges com a tal ni tampoc un edifici públic. Es considera que l'opció que s'adequa més al programa del projecte és la de l'un hotel de categoria mitjana i amb un consum mitjà en conseqüència. Per a determinar les persones que demaden aigua calenta es considera una ocupació màxima dels allotjaments.

Els captadors que s'escullen per a la instal·lació són de tipus col·lector solar pla de gran format, al tractar-se del més adient per a la latitud en la que s'ubica el projecte. Aquest tipus té una bona relació cost/efectivitat al clima del projecte i s'adapta correctament a una gran nombre d'aplicacions, en aquest cas l'escalfament d'aigua sanitària.

En funció de la configuració dels captadors o del seu absorvidor, es distingeixen dos tipus bàsics: en paral·lel o "tipus graella" o en sèrie "tipus serpentí". En aquest cas s'opta per una configuració en paral·lel ja que amb aquest tipus de connexió es pot arribar a donar fins al triple de cabal respecte a la configuració en sèrie, a més de un rendiment de més qualitat.

El captador escollit segons les característiques i propietats necessàries indicades anteriorment, són del fabricant FERROLI del tipus "ECOEXTENS10". S'opta per aquest tipus per les seves dimensions en gran format pernsades per a grans instal·lacions donat que al ser un gran edifici es necessitarà un nombre elevat de captadors.Presenten les següents característiques bàsiques (fitxa completa adjuntada a l'annex):

PLAQUES SOLARS				
Dimensions (mm): 2064 x 4867 x 114	Àrea bruta (m^2): 10,05 Àrea del absorbidor (m^2): 9,17 Àrea apertura (m^2): 9,43	Pes en buit (kg): 170 Capacitat (l): 9	Angle d'inclinació: 75-25º	Temperatura d'estancament: 234º Caudal recomanat: 15 l/ h m^2

Per a la col·locació dels captadors es té en compte la latitud i l'atzimut (orientació) que té la parcel·la.

Esplugues de Llobregat té una latitud de 46,3667º. L'edifici s'orienta en direcció sud-oest amb una coberta plana no transitable. Al ser un edifici aïllat, sense abres molt alts i sense objectes que puguin dificultar la captació de llum solar. La millor zona i àmplia per a la col·locació de plaques és la coberta per la part nord-oest, en un punt estratègic on afecten menys a les vistes de la coberta enjardinada de l'edifici.

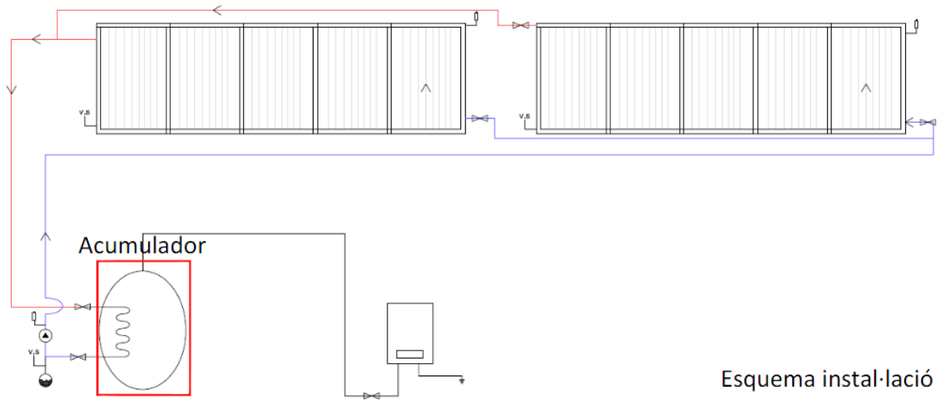
Per a la latitud de l'edifici, l'orientació òptima dels captadors serà sud. Com a regla general, el CTE (HE4) considera que l'orientació òptima del sistema de captació és el sud i que la inclinació òptima ha de quedar determinada pel període d'utilització de la instal·lació tal i com es mostra a la taula

Tipus d'utilització	Inclinació recomanada
Predominant a l'hivern	Latitud del lloc + 10º
D'utilització tot l'any	Latitud del lloc
Predominant a l'estiu	Latitud del lloc - 10º

L'estructura de suport empotrada és de perfils d'alumini. La comuncació dels diversos perfils permet configurar el muntatge de fins a 10 captadors en paral·lel en una fila.

DIPÒSIT ACUMULADOR
VOLUM D'ACUMULACIÓ 50 litres < Volum acumulació / Superficie de captador < 180 litres Volum d'acumulador mínim = 145.55 m^2 x 50 L = 7277,5 l Volum d'acumulador màxim = 145.55 m^2 x 180 L = 26199 l El volum a tenir en compte per dimensionar l'acumulador és mínim de 7.277 litres

Acumulador i circuit hidràulic



Esquema instal·lació

Dipòsit acumulador

L'acumulador és l'element de la instal·lació on s'emmagatzma l'energia solar tèrmica produïda al llarg de tot el dia en forma d'augment de la temperatura de l'aigua.
Aquest element es dimensiona, sobretot, en funció de la demanda estimada d'aigua caletna diària i no tant per la potència instantània del generador solar, ja que la demanda d'aigua calenta i la producció solar no coincidiran en el temps.

Aquest dipòsit com s'ha escpecificat anteriorment s'ubicara a l'interior de l'edifici a la sala prevista per a les instal·lacions d'aigua i estarà disposat en vertical.

El CTE DB-HE4 estableix que la relació entre captació i volum d'acumulació a les instal·lacions solars per aplicacions d'ACS estarà compresa entre 50 i 180 l per cada metre quadrat de captador solar.

Per al volum d'acumulació necessàri s'opta per dos dipòsits de 3916 litres cadascun del fabricant BAXI i model "AS 4000-1 E". D'aquesta manera s'abasteixen els litres mínims necessaris.

El circuit hidràulic per a aquest tipus d'instal·lació es composarà dels elements següents:

Sistema auxiliar

Com a sistema auxiliar de la instal·lació s'ha escollit una caldera de Gas Natural, que garanitrà la continuïtat de subiminstrament d'aigua calenta en els casos d'escassa radiació solar o de demanda superior al que s'hagi previst.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

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

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

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

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

El disseny de la instal·lació d'aigua segueix les prescripcions del CTE DB HS-5: Evacuació d'aigües.

D'altre banda també es contemplen les normatives bàsiques per a una instal·lació de subministrament d'aigua per a satisfer les exigències bàsiques per a cada un dels requisits. Les normatives contemplades per a la definició de la instal·lació són:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HS.
  DB HS Salubritat. Secció HS 5 - Evacuació d'aigües
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions señalades dins el CTE de la Orddre de FOM/588/2017 de 15 de juny

- Norma Tecnològia de l'Edificació NTE-ISA, "Instal·lacions de Salubritat: clavegueram"
  B.O.E., a 17-03-1973

- Plec de Condicions Tècniques de la Direcció General d'Arquitectura. Capítol V.
  B.O.E., a 26-06-1973

- Norma Tecnològica de l'Edificació NTE-ISS, "Instal·lacions de Salubritat: sanejament"
  B.O.E., a 8-09-1973.

- Guia Tècnica sobre Canonades per al transport d'aigua a Pressió editada pel CEDEX Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques, desembre 2002

- Normes UNE d'obligat compliment

Es disposa d'un sistema de recollida d'aigües amb xarxa separativa (aigües pluvials - aigües residuals), preveient la reutilització de part de les aigües pluvials per a cisternes d'inodors i reg gràcies a tres dipòsits de tractament i acumulació d'aquestes soterrats en els patis comunitaris.
El traçat es dissenya seguint recorreguts mínims en horitzontal per l'espai lliure entre el paviment i l'estructura i pendents que facilitin l'evacuació en gravetat. Es disposaran sistemes de ventilació adequats que permetin el funcionament dels sifons i l'evacuació de gasos.

Les dues xarxes no es barrejaran en cap moment, en cas de que en algun punt es creuin, el circuit de pluvioals ho farà a una cota superior a fi d'evitar possibles contaminacions en el cas que per una avaria es produïssin pèrdues en el ciruuit.

La instal·lació disposarà de sifons que impedeixin el pas d'aire contingut en les canonades sense afectar al flux desl residus i la connexió a la xarxa es realitzarà a través d'una arqueta sifònica registrable.

La dimensió dels col·lectors individuals, baixants i canonades corresponents als aparells sanitaris, es calcula segons la normativa aplicable.

Pel que fa les aigües residuals usades corresponents a cuines i banys dels allotjaments, i bugaderia i banys comuns, desaiguaran pels baixants a través dels trasdossats de paraments verticals.

Per a les aigües pluvials, les cobertes planes desaiguaran als baixants instal·lats a la coberta a través d'un petit pendent prevista per a poder facilitar l'evacuació.Per al dimensionat de la xarxa dels allotjaments cal tenir en compte que hi haurà dos ramals col·lectors independents en el bany: un per l'inodor amb cisterna, ja que ha d'anar connectat directament al baixant, i l'altre que rebrà les derivacions individuals de la dutxa i del rentamans.

El col·lector 1 de l'inodor amb cisterna ha de tenir un diàmetre mínim de ramal col·lector de 50 mm però aquest aparell necessita un diàmetre mínim de sifó i derivació individual de 100 mm, i per tant, segons la taula 4.3 del CTE DB-HS-5, el ramal col·lector mínim de l'inodor amb cisterna serà de 110 mm i caldrà tenir en compte que aigües avall, la secció de la instal·lació no pot disminuir.
En el cas de la cuina, hi haurà un sol ramal col·lector que absorbirà les derivacions individuals de l'aigüera domèstica i el rentaplats domèstic. En aquest cas, el ramal col·lector tindrà un diàmetre mínim de 50 mm ja que és el valor més gran pres a les taules calculades anteriorment.

Tant en les bugaderies com per als banys comuns apareixen dos col·lectos per a cada ús. En el cas de la bugaderia donat que conten amb 12 rentadores cadascuna per tal de reduir les dimensions del col·lector es divideix en dos col·lectors, cadascun amb 6 rentadores amb una dimensió de 75 mm per col·lector.

Per als banys també apareixen dos col·lectors atès que hi ha inodors que es separen de la xarxa dels lavabos. Els dos col·lectors independents tenen unes dimensions de 110 mm per als inodors i urinaris i de 50mm per als lavabos.

ALLOTJAMENT | A			
Aparell sanitari		Unitat de desaigua	Ø mínim de sifó i derivació ind.
Inodor		4	**100 mm**
Dutxa		2	**32 mm**
Lavabo		1	**32 mm**
Ramals col·lectors	Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
1 bany	Inodor	4	50 mm
			100 mm
2 bany	Dutxa	2	**50 mm**
	Lavabo	2+1	**50 mm**

ALLOTJAMENT | B, C i D			
Aparell sanitari		Unitat de desaigua	Ø mínim de sifó i derivació ind.
Inodor		4	**100 mm**
Dutxa		2	**32 mm**
Lavabo		1	**32 mm**
Pica domèstica		3	**32 mm**
Ramals col·lectors	Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
1 bany	Inodor	4	50 mm
			100 mm
2 bany	Dutxa	2	**50 mm**
	Lavabo	2+1	**50 mm**
3 cuina	Pica domèstica	3	**50 mm**

PUNTS AÏLLATS			
Aparell sanitari		Unitat de desaigua	Ø mínim de sifó i derivació ind.
Pica pública		2	**40 mm**
Sifó aïllat		3	**50 mm**
Ramals col·lectors	Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
1 aïllat	Pica pública	2	**40 mm**
2 aïllat	Sifó aïllat	3	**50 mm**

BUGADERIA			
Aparell sanitari		Unitat de desaigua	Ø mínim de sifó i derivació ind.
Rentadora		6	**50 mm**
Ramals col·lectors	Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
1 bugaderia	Rentadora	3	50 mm
	Rentadora	3+3 (6)	50 mm
	Rentadora	6+3 (9)	63 mm
	Rentadora	9+3 (12)	75 mm
	Rentadora	12+3 (15)	75 mm
	Rentadora	15+3 (18)	**75 mm**
2 bugaderia	Rentadora	3	50 mm
	Rentadora	3+3 (6)	50 mm
	Rentadora	6+3 (9)	63 mm
	Rentadora	9+3 (12)	75 mm
	Rentadora	12+3 (15)	75 mm
	Rentadora	15+3 (18)	**75 mm**

BANYS PÚBLICS			
Aparell sanitari		Unitat de desaigua	Ø mínim de sifó i derivació ind.
Inodor		4	**100 mm**
Lavabo		1	**32 m**
Ramals col·lectors	Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
1 bany	Inodor	4	110 mm
	Inodor	4+4 (8)	110 mm
	Inodor	8+4 (12)	110 mm
	Inodor	12+4 (16)	110 mm
	Inodor	16+4 (20)	**110 mm**
2 bany	Lavabo	1	32 mm
	Lavabo	1+1 (2)	40 mm
	Lavabo	2+1 (3)	**50 mm**

ARQUETA 0 Col·lector hotritzontal 0.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 4 allotjaments x 7 UD = 28 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 28 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de 75 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 4 allotjaments x 3 UD = 12 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 12 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

ARQUETA 0 Col·lector hotritzontal 0.2		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus A. 4 allotjaments x 7 UD = 28 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 28 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de 75 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Punt aïllat		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica pública	2	40 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 1 punt aïllat x 2 UD = 2 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 2 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

ARQUETA 0 Col·lector hotritzontal 0.3		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus A 7 allotjaments x 7 UD = 49UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 49 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Bugaderia		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Rentadora	6	75 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 12 rentadores x 26 UD = 72 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 272UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **90 mm.**		

ARQUETA 0 Baixant A		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 7 UD = 42 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 42 UD prenem el valor de 135 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 3 UD = 18 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 18 UD prenem el valor de 19 UD i per tant un diàmetre de baixant de **63 mm.**		

ARQUETA 1 Col·lector hotritzontal 1.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 4 allotjaments x 7 UD = 28 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 28 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de 75 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del col·lector de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 4 allotjaments x 3 UD = 12 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 12 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

ARQUETA 1 Col·lector hotritzontal 1.2		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 3 allotjaments x 7 UD = 21 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 21 UD prenem el valor de 24 UD i per tant un diàmetre de baixant de635 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del col·lector de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 3 allotkaments x 3 UD = 9 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 9 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		
Banys públics		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	**2**	**110 mm**
Lavabo	**1**	**50 mm**
2 banys (3 x 2 UD + 3 x 1UD) = 18 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 9 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de 50 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 50 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del col·lector de **110 mm.**		

ARQUETA 2 Baixant B		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 7 UD = 42 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 42 UD prenem el valor de 135 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 3 UD = 18 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 18 UD prenem el valor de 19 UD i per tant un diàmetre de baixant de **63 mm.**		

ARQUETA 2 Col·lector hotritzontal 2.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 5 allotjaments x 7 UD = 35 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 35 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de 75 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 5 allotjaments x 3 UD = 15 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 12 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

ARQUETA 3 Col·lector hotritzontal 3.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 7 allotjaments x 7 UD = 49 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 49 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 7 allotjaments x 3 UD = 21 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 21 UD prenem el valor de 24 UD i per tant un diàmetre de col·lectort de **63 mm.**		

ARQUETA 3 Col·lector hotritzontal 3.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 7 allotjaments x 7 UD = 49 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 49 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines + Bugaderia		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
Rentadores	6	75 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 7 allotjaments x 3 UD = 21 UD 12 rentadores x 6 UD = 72 UD 21 + 72 UD = 93 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 21 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **90 mm.**		

ARQUETA 4 Col·lector hotritzontal 4.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 5 allotjaments x 7 UD = 35 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 35 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de 75 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 5 allotjaments x 3 UD = 15 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 12 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

ARQUETA 4 Col·lector 4.2		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 7 allotjaments x 7 UD = 49 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 49 UD prenem el valor de 135 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del col·lector de **110 mm.**		

ARQUETA 4 Baixant C		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 9 allotjaments x 7 UD = 63 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 63 UD prenem el valor de 135 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 9 allotjaments x 3 UD = 27 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 27 UD prenem el valor de 38 UD i per tant un diàmetre de baixant de **75 mm.**		

ARQUETA 5 Col·lector hotritzontal 5.1		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 8 allotjaments x 7 UD = 56 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 49 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 8 allotjaments x 3 UD = 24 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 24 UD prenem el valor de 24 UD i per tant un diàmetre de col·lectort de **63 mm.**		

ARQUETA 5 Col·lector hotritzontal 5.2		
Banys		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Inodor	4	110 mm
Dutxa	2	50 mm
Lavabo	1	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 7 UD = 42 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 42 UD prenem el valor de 130 UD i per tant un diàmetre de baixant de 90 mm. Es pren el valor més desfavorable, és a dir elbaixnt per tots els banys corresponents correspondria a 90 mm però no es pot pendre un diàmetre menor al dels ramals col·lectors, pel que es prendrà el valor del baixant de **110 mm.**		
Cuines + Bugaderia		
Aparell sanitari	Unitat de desaigua	Ø mínim del ramal col·lector
Pica domèstica	3	50 mm
El nombre total d'unitats que haurà de recollir el baixant és per 6 allotjaments tipus B, C i D. 6 allotjaments x 3 UD =18 UD Segons la taula 4.4 del CTE DB-HS5, per a 18 UD prenem el valor de 20 UD i per tant un diàmetre de col·lector de **50 mm.**		

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m^2)	Número de sumideros
S < 100	2
100≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m^2

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

Tabla 4.9 Diámetro de los *colectores* de *aguas pluviales* para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

Superficie proyectada (m^2)			*Diámetro nominal* del *colector* (mm)
Pendiente del *colector*			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Número de sobreeixidors
L'àrea de la superfície de pas de l'element filtrant d'una caldereta ha d'estar compresa entre 1,5 i 2 vegades la secció recta de la canonada a la que es connecta i el número mínim de sobreeixidors que s'han de disposar és el que s'indica a la taula 4.6 del CTE DB-HS-5, en funció de la superfície projectada horitzontalment de la coberta a la que serveix. Així doncs, al ser una coberta plana cada **150 m2** s'hi disposarà un sobreixidor

Dimensionat dels baixants d'aigües pluvials		
El diàmetre corresponent a la superfície, en projecció horitzontal, servida per cada baixant d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.8 del CTE DB-HS-5.		
Element	m^2 de superficie servida	Ø nominal del baixant
Baixant A	102	63 mm
Baixant B	73	63 mm
Baixant C	55	50 mm
Donat que el diàmetre dels baixants són menors als diàmetres dels col·lectors que reben s'estipula les dimensions dels baixants a partir d'aquests. Així doncs, el dàmetre per a tots els baixants serà de **90 mm.**		

ARQUETA 0		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 0.1	25	**90 mm**
Col·lector horitzontal 0.2	28	**90 mm**
Col·lector horitzontal 0.3	76	**90 mm**

ARQUETA 1		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 1.1	25	**90 mm**
Col·lector horitzontal 1.2	76	**90 mm**

ARQUETA 2		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 2.1	126 +41 = 167	**110 mm**
Col·lector horitzontal 2.2	25	**90 mm**

ARQUETA 3		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 3.1	41	**90 mm**
Col·lector horitzontal 3.2	92	**90 mm**
Col·lector horitzontal 3.3	61	**90 mm**

ARQUETA 4		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 4.1	30	**90 mm**
Col·lector horitzontal 4.2	92	**90 mm**
Col·lector horitzontal 4.3	61	**90 mm**
Col·lector horitzontal 4.4	25	**90 mm**
Col·lector horitzontal 4.5	41	**90 mm**
Col·lector horitzontal 4.6	52	**90 mm**

ARQUETA 5		
Els col·lectors d'aigües pluvials es calculen a secció plena en règim permanent. El diàmetre dels col·lectors d'aigües pluvials s'obté a la taula 4.9 del CTE DB-HS-5, en funció del seu pendent i de la superfície a la que serveix. Es considera que el pendent dels col·lectors és de l'1%		
Element	m² de superficie servida	Ø nominal del baixant
Col·lector horitzontal 5.1	74	**90 mm**
Col·lector horitzontal 5.2	61	**90 mm**
Col·lector horitzontal 5.3	61	**90 mm**
Col·lector horitzontal 5.4	62	**90 mm**

Uso Residencial Público

Edificio o *establecimiento* destinado a proporcionar alojamiento temporal, regentado por un titular de la actividad diferente del conjunto de los ocupantes y que puede disponer de servicios comunes, tales como limpieza, comedor, lavandería, locales para reuniones y espectáculos, deportes, etc. Incluye a los hoteles, hostales, residencias, pensiones, apartamentos turísticos, etc.

Uso Hospitalario

Edificio o *establecimiento* destinado a asistencia sanitaria con hospitalización de 24 horas y que está ocupados por personas que, en su mayoría, son incapaces de cuidarse por sí mismas, tales como hospitales, clínicas, sanatorios, residencias geriátricas, etc.

Las zonas de dichos edificios o *establecimientos* destinadas a asistencia sanitaria de carácter ambulatorio (despachos médicos, consultas, áreas destinadas al diagnóstico y tratamiento, etc.) así como a los centros con dicho carácter en exclusiva, deben cumplir las condiciones correspondientes al *uso Administrativo*.

Uso Administrativo

Edificio, *establecimiento* o zona en el que se desarrollan actividades de gestión o de servicios en cualquiera de sus modalidades, como por ejemplo, centros de la administración pública, bancos, despachos profesionales, oficinas, etc.

Tabla 1.1 Condiciones de compartimentación en *sectores de incendio*

Uso previsto* del edificio o *establecimiento	**Condiciones**
Administrativo	- La superficie construida de todo *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2.
Residencial Público	- La *superficie* construida de cada *sector de incendio* no debe exceder de 2.500 m^2. - Toda habitación para alojamiento, así como todo oficio de planta cuya dimensión y uso previsto no obliguen a su clasificación como local de riesgo especial conforme a SI 1-2, debe tener paredes EI 60 y, en *establecimientos* cuya superficie construida exceda de 500 m^2, puertas de acceso EI_2 30-C5.

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
- Aparcamiento de vehículos de una vivienda unifamiliar o cuya superficie S no exceda de 100 m^2	En todo caso		
- 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 calderas con potencia útil nominal P	70<P≤200 kW	200<P≤600 kW	P>600 kW
- 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		
- Salas de maquinaria frigorífica: refrigerante amoniaco		En todo caso	
refrigerante halogenado	P≤400 kW	P>400 kW	
- Almacén de combustible sólido para calefacción	S≤3 m^2	S>3 m^2	
- 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 300ºC	En todo caso		
- aparatos con aislamiento dieléctrico con punto de inflamación que no exceda de 300ºC y potencia instalada P: total	P≤2 520 kVA	2520<P≤4000 kVA	P>4 000 kVA
en cada transformador	P≤630 kVA	630<P≤1000 kVA	P>1.000 kVA
- Sala de maquinaria de ascensores	En todo caso		
- Sala de grupo electrógeno	En todo caso		
Administrativo			
- Imprenta, reprografía y locales anejos, tales como almacenes de papel o de publicaciones, encuadernado, etc.	100<V≤200 m^3	200<V≤500 m^3	V>500 m^3
Residencial Público			
- Roperos y locales para la custodia de equipajes	S≤20 m^2	20<S≤100 m^2	S>100 m^2

SECTORS D'INCENDI			
Sector	RF Estructura	RF tancaments	RF Portes
General (cada 2500 m^2)	R 60	EI 60	EI_2 30 - C5
Allotjaments	R 60	EI 60	EI_2 30 - C5
Administratiu	R 60	EI 60	EI_2 30 - C5

LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL		
Establiment	Instal·lat/Superficie	Risc
Bugaderia	27 m^2	Baix
Vestuari Personal	10 m^2	Baix
Sala de Calderes	R 60	Alt
Sala de màquines de climatització	En tot cas	Baix
Local d'electricitat	En tot cas	Mitjà
Centre de Transformació		Alt
Sala de maquinària d'ascensors	En tot cas	Baix
Sala del grup electrogen	En tot cas	Baix

CONDICIONS LOCALS I ZONES DE RISC ESPECIAL					
Establiment	RF Estructura	RF Tancaments	Vestíbul independència	RF Portes	Màxim recorregut a sortida local
Bugaderia	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25
Vestuari Personal	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25
Sala de Calderes	R 180	R 180	SI	2 x $EI_2$45-C5	≤ 25
Sala de màquines de climatització	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25
Local d'electricitat	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25
Centre de Transformació	R 180	R 180	SI	2 x $EI_2$45-C5	≤ 25
Sala de maquinària d'ascensors	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25
Sala del grup electrogen	R 90	R 90	NO	$EI_2$45-C5	≤ 25

Contra incendis

DESCRIPCIÓ I NORMATIVA GENERAL

Per a garantir la seguretat dels usuaris en cas d'incendi es compleixen els requeriments establerts al Codi Tècnic de la Edificació.

D'altre banda també es contemplen les normatives bàsiques per a una instal·lació de contraincendi per a satisfer les exigències bàsiques per a cada un dels requisits. Les normatives contemplades per a la definició de la instal·lació per a la seguretat en cas d'incendi són:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SI.
  DB SI. Seguretat en cas d'incendi.
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Posteriors modificacions i correccions.

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SUA.
  DB SI. Seguretat d'utilització
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Posteriors modificacions i correccions.

- RIPCI. Reglament d'Instal·lacions de Protecció Contra Incendis
  Reial Decret 1942/1993, de 5 de novembre,

- Llei 3/2010, de 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

- Ordre INT/323/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniquescomplementàries del Document Bàsic de Seguretat en cas d'Incendi (DB SI) del CodiTècnic de l'Edificació (CTE). Ordre INT/324/2012, d'11 d'octubre, per la qual s'aproven les instruccions tècniques complementàries genèriques de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis

- Reial Decret 312/2005, de 18 de març, pel que s'aprova la classificació dels productes de la construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència davant el foc.

El disseny de la instal·lació contra incendi es pensa per limitar el risc de propragació de l'incendi per l'interior de l'edifici. Tal com assenyala la normativa es descomptaran els locals de risc especial, les escales i passadissos protegits, vestíbuls d'independència i escales compartimentades, ja que no formen part del mateix sector d'incendi. A l'edifici s'hi troben locals de risc especial (magatzems i locals d'instal·lacions).

A partir de la taula 1.1 Condicions de compartimentació en sectors d'incendi i considerant els usos de l'edifici com a Residencial Públic i Administratiu, es determina la **superfície construïda màxima dels sectors d'incendi de 2500 m²**. Tots els **allotjaments, així com els locals de risc especial tindran parets EI60**.

La taula *1.2 Resistència al foc de les parets,sostres i portes que delimiten els sectors d'incendi* defineix que la resistència al foc en ús Residencial Públic i Administratiu és de EI 60 en plantes sobre rasant i una altura d'evacuació menor a 15 metres.

Segons la taula 2.2 les zones de risc en funció de la taula 2.1 hauran de complir les condicions
descrites als càlculs a la taula de condicions de locals de risc especial.

La compartimentació contra incendis dels espais ocupables ha de tenir continuïtat en els espais ocults, així com els patis, càmeres, falsos sostres, terres elevats, etc, excepte quan aquests estiguin compartimentat respecte dels primers com a mínim amb la mateixa resistència l foc, podent reduir-se a la meitat en els registres per a manteniment.

Es limita a tres plantes i a 10 m el desenvolupament vertical de les càmeres no estanques en les que existeixin elements els quals la classe de reacció al foc no sigui B-s3, d2, BL-s3, d2 o millor.

La resistència al foc requerida als elements de compartimentació d'incendis s'ha de mantenir
en els punts en els quals aquests elements són travessats per elements de les instal·lacions, com ara cables, canonades, conduccions, conductes de ventilació, etc... excepte les penetracions la secció del qual no superi els 50cm². Per aixpò es pot disposar d'un element que, en cas d'incendi, obturi automàticament la secció de pas i garanteixi en aquest punt una resistència al foc com a mínim igual a la de l'element travessat, per exemple, una comporta tallafocs automàtica EI t (i↔o) essent el temps de resistència al foc requerit a l'element de compartimentació travessat, o un dispositiu intumescent d'obturació.

Pel que fa a la propagació exterior, l'edifici està aïllat; de manera que no està en una parcel·la entre mitgeres i no caldrà aplicar exigències (respecte el DB SI) pel que fa a la prevenció i control de la propagació en edificis veïns confrontants i façanes respectivament,

El CTE també preveu una normativa i exigències per evitar la propagació exterior de l'incendi per la coberta. Aquesta tindrà una resitència al foc REI 60,com a mínim en una franja de 0,50m d'amplada mesurada des del seu límit, així com una franja d'1 m d'amplada siutada sobre l'encontre amb la coberta de tot element compartimentador d'un sector d'incendi o d'un local de risc especial alt.

En l'encontre entre una coberta i una façana que pertanyin a sectors d'incendi o a edificis diferents, l'altura h sobre la coberta a la que haurà d'estar qualsevol zona de la façana la resistència al foc sigui com a mínim EI 60 serà la que s'indica a continuació, en funció de la
distància de la façana, en projecció horitzontal, a la que estigui qualsevol zona de la coberta,
la resistència al foc del qual tampoc arribi al valor indicat.

Els materials que ocupin més del 10% del revestiment o acabat exterior de les zones de coberta situades a menys de 5m de distància de la projecció vertical de qualsevol zona de la façana, del mateix o d'un altre edifici, la qual resistència al foc no sigui inferior de EI 60, inclosa la cara superior dels voladissos, el sortint del qual no superi el metre (1m), així com les lluernes, claraboies i qualsevol altre element d'il·luminació o ventilació, han de pertànyer a la
classe de reacció al foc BROOF (t1).

Totes les cobertes de l'edifici tenen elements de ventilació, els quals hauran de complir aquesta normativa. Seran doncs, de classe de reacció al foc **BROOF (t1)** i amb una resistència al foc mínima de **EI 60**. Com que no tenim cap claraboia ni finestra en la coberta no caldrà tenir en compte la separació mínima entre aquests en l'encontre amb la façana vertical (sí es tindrà en compte si en un futur es projecta un edifici mitjaner amb ell).

Tabla 2.1. Densidades de ocupación [1]

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m^2/persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	*Ocupación nula*
	Aseos de planta	3
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestíbulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Administrativo [2]	Plantas o zonas de oficinas	10
	Vestíbulos generales y zonas de uso público	2
Archivos, almacenes		40

Tabla 3.1. Número de *salidas de planta* y longitud de los *recorridos de evacuación* [1]

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o *recintos* que disponen de más de una *salida de planta* o salida de *recinto* respectivamente [3]	La longitud de los *recorridos de evacuación* hasta alguna *salida de planta* no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación: - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.
	La longitud de los *recorridos de evacuación* desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos *recorridos alternativos* no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en *uso Hospitalario* o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
	Si la *altura de evacuación* descendente de la planta obliga a que exista más de una *salida de planta* o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una *altura de evacuación* mayor que 2 m, al menos dos *salidas de planta* conducen a dos escaleras diferentes.

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 90º o mayores	1,40			
Otras zonas	1,20			
Casos restantes	0,80 [2]	0,90 [2]	1,00	

OCUPACIÓ				
Planta	Establiment	Sup. útil (m^2)	Densitat (m^2/persona)	Ocupació
Planta 0	Allotjaments	390,50	20	19,50
	Bugaderia 0	30	40	0,75
	Saka estar 0	44	2	22
	Atenció psicològica	31	10	3,10
	Despatxos 0	30	10	3
	Atenció urgències	66	10	6,60
	TOTAL			55
Planta 1	Allotjaments	728,50	20	36,42
	Sala d'estar 1	62	2	31
	Sala multimpedia / biblioteca	98	2	49
	Sala de públic	124	2	62
	Despatxos 1	49	10	4,90
	Banys	15	3	5
	Vestuaris	10	2	2
	TOTAL			191
Planta 2	Allotjaments	1268,50	20	63,42
	Bugaderia	30	40	0,75
	TOTAL			65
Planta 3	Allotjaments	911,50	20	45,57
	Sala d'estar 3	62	2	31
	TOTAL			77
TOTAL 388 persones				

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		*Escalera protegida* (evacuación descendente o ascende					
	Evacuación ascendente[2]	Evacuación descendente	Nº de plantas 2	4	6	8	10	cada planta
1,00	132	160	224	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	198	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	698	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

Per a calcular el valor d'ocupació s'han d'agafar els valors de densitat d'ocupació que s'indica a la taula *2.1 Densitats d'ocupació*, en funció de la superfície útil de cada zona, excepte quan sigui previsible una ocupació major o bé quan sigui exigible una ocupació menor en aplicació d'alguna disposició legal d'obligat compliment.

La densitat s'ha calculat tenint en compte una ocupació màxima per a l'allotjament més una previsió per a les zones de personal i per a les zones comunes, sense tenir en compte les àrees de circulació i patis ja que aquestes es serviran dels mateixos usuaris que ocupen els allotjaments i ja queden comptabilitzats amb l'ocupació dels mateixos allotjaments.

D'aquesta manera s'obté una ocupació total de **388 persones.** En obtenir un nombre força alt d'ocupació, el nostre edifici ha de tenir més d'una sortida de planta o recinte respectivament. Tal com s'explica en la taula *3.1 Número de sortides de planta i longitud dels recorreguts d'evacuació*, en aquest cas la longitud dels recorregut d'evacuació fins a una sortida de planta no pot superar els **50m**. Donat que a l'edifici es preveu la presència d'ocupants que dormen en aquestes zones el recorregut no pot superar els **35m**.

Si l'altura d'evacuació descendent de la planta obliga a que existeixi més d'una sortida de planta o si més de 50 persones precisen salvar en sentit ascendent una altura d'evacuació major que 2m, com a mínim hi ha d'haver dues sortides de planta que condueixin a dues sortides diferents (veure plànols recorreguts d'evacuació).

Quan es necessita més d'una sortida considerant com a tals els punts de pas obligatori la
distribució dels ocupants entre ells a efectes de càlcul s'ha de suposar inutilitzada una de les
sortides (sota la hipòtesis més desfavorable).

Respecte al càlcul de l'evacuació d'escales al tenir varies escales no protegides s'ha de suposar-ne una de inutilitzada (totalment) considerant la situació més desfavorable.

En funció de la taula 4.1 *Dimensionat dels elements de l'evacuació* i la taula *4.2 Capacitat d'evacuació de les escales en funció de la seva amplada* es dimensiona els espais d'evacuació de l'edifici:

Escales

Pel que fa a les escales (protegides o no protegides) en la taula *4.1 del DB SUA 1-4.2.2* s'estableix unes amplades mínimes, de manera que per a l'edifici es preveu una **amplada mínima en escales de 1m.**

Totes les escales de l'edifici són no protegides; ja que segons la taula *5.1 Protecció de les escales* per als usos Residencial Públic i Administratiu sempre que no superin una alçada de més d'una planta més planta baixa per a la possible evacuació o bé l'alçada d'evacuació sigui inferior a 14m es poden considerar sense protegir.

Portes previstes per a l'evacuació

Les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici, i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones, seran abatibles amb eix de gir vertical i el seu sistema de tancament, o bé no actuarà mentre hi hagi activitat en les zones a evacuar, o bé consistirà en un dispositiu **d**e fàcil i ràpida obertura des del costat del qual provingui aquesta evacuació, sense haver d'utilitzar una clau i sense haver d'actuar sobre més d'un mecanisme.

Senyalització dels mitjans d'evacuació

S'utilitzen les senyalitzacions definides a la norma UNE 23034:1988, conforme als següents criteris:

- Les sortides de recinte, planta o edifici tindran una senyal amb el títol "SORTIDA" excepte quan la superfície no superi els 50m^2. Han de ser fàcilment visibles des de qualsevol punt del recinte.
- La senyal amb el cartell "Sortida d'emergència" ha d'utilitzar-se en tota sortida previst per a l'ús exclusiu de cas d'emergència.
- S'ha de disposar de senyals indicadors de direcció dels recorreguts, visibles des de qualsevol origen d'evacuació des del que no es percebi directament les sortides o els senyals indicadors. Concretament davant de tota sortida d'un recinte amb ocupació major que 100 persones que accedeixin lateralment a un passadís.
- En els punts dels recorreguts d'evacuació en els que existeixin alternatives que puguin induir un error, també es disposarà de senyals anteriorment citades, de manera que quedin clarament indicada l'alternativa correcte (encreuaments, escales,...).
- En tals recorreguts, junt a les portes que no siguin sortida i que puguin induir a error en l'evacuació s'ha de disposar de la senyal "Sense sortida" en un lloc fàcilment visible (en cap cas sobre les fulles de les portes).
- Les senyals es disposaran de manera coherent amb l'assignació d'ocupants que es pretengui fer a cada sortida, conforme lo establert en l'apartat 4 d'aquesta secció.
- Els itineraris accessibles per a persones amb discapacitat que condueixin a una zona de refugi, a un sector d'incendi alternatiu previst per a l'evacuació de persones amb discapacitat, o a una sortida de l'edifici accessible es senyalitzaran a través dels senyals establerts en els apartats a), b), c) i d) acompanyat del SIA (Símbol Internacional d'Accessibilitat per a la mobilitat). Quan aquests condueixin a una zona de refugi o a un sector d'incendi alternatiu previst per a l'evacuació de persones amb discapacitat a més a més aniran acompanyades del cartell "ZONA DE REFUGI".
- La superfície de les zones de refugi es senyalitzarà amb un color diferent en el paviment i el cartell de "ZONA DE REFUGI" acompanyat del SIA col·locat en una paret adjacent a la zona.

Control del fum d'incendi

Per a garantir un control durant l'evacuació dels ocupants, de manera que aquesta es pugui dur a terme en condicions de seguretat s'ha d'instal·lar un sistema de control de fum obligatòriament en varies situacions que es marca en la normativa (Aparcaments, ús Comercial, Pública Concurrència i atris). Per a l'edifici no serà necessàri ja que no es tracta de cap d'aquests.

Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi

Conforme la normativa per a l'ús i altura d'evacuació de l'edifici no serà necessari un sistema especial per a evacuar les persones amb discapacitat.

Tabla 5.1. Protección de las escaleras

Uso previsto [1]	Condiciones según tipo de protección de la escalera h = *altura de evacuación* de la escalera P = número de personas a las que sirve en el conjunto de plantas **No protegida**	**Protegida** [2]	**Especialmente protegida**
Escaleras para evacuación descendente			
Residencial Vivienda	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	Se admite en todo caso
Administrativo, Docente,	h ≤ 14 m	h ≤ 28 m	
Comercial, Pública Concurrencia	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Residencial Público	Baja más una	h ≤ 28 m [3]	
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	h ≤ 14 m	
otras zonas	h ≤ 10 m	h ≤ 20 m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Escaleras para evacuación ascendente			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	Se admite en todo caso
Otro uso: h ≤ 2,80 m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	
2,80 < h ≤ 6,00 m	P ≤ 100 personas	Se admite en todo caso	
h > 6,00 m	No se admite	Se admite en todo caso	

[1] Las escaleras para evacuación descendente y las escaleras para evacuación ascendente cumplirán en todas sus plantas respectivas las condiciones más restrictivas de las correspondientes a los usos de *los sectores de incendio* con los que comuniquen en dichas plantas. Cuando un *establecimiento* contenido en un edificio de *uso Residencial Vivienda* no precise constituir *sector de incendio* conforme al capítulo 1 de la Sección 1 de este DB, las condiciones exigibles a las escaleras comunes son las correspondientes a dicho uso.

[2] Las escaleras que comuniquen *sectores de incendio* diferentes pero cuya *altura de evacuación* no exceda de la admitida para las escaleras no protegidas, no precisan cumplir las condiciones de las *escaleras protegidas*, sino únicamente estar compartimentadas de tal forma que a través de ellas se mantenga la compartimentación exigible entre *sectores de incendio*, siendo admisible la opción de incorporar el ámbito de la propia escalera a uno de los sectores a los que sirve.

[3] Cuando se trate de un *establecimiento* con menos de 20 plazas de alojamiento se podrá optar por instalar un *sistema de detección y alarma* como medida alternativa a la exigencia de *escalera protegida*.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
Puertas y pasos	A ≥ P / 200 [1] ≥ 0,80 m [2] La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
Pasillos y rampas	A ≥ P / 200 ≥ 1,00 m [3] [4] [5]
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. [6]	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, A ≥ 30 cm cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos. En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, A ≥ 30 cm en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: A ≥ 50 cm.[7] Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
Escaleras no protegidas [8]	
para evacuación descendente	A ≥ P / 160 [9]
para evacuación ascendente	A ≥ P / (160-10h) [9]
Escaleras protegidas	E ≤ 3 S + 160 A_S [9]
Pasillos protegidos	P ≤ 3 S + 200 A [9]
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	A ≥ P / 600 [10]
Escaleras	A ≥ P / 480 [10]

ESCALES				
Escala	Tipus	Amplada (m)	Nombre de plantes	Ocupació a evacuar
Escala plantes 0 - 1	No protegida	1,40	1	191
Escala plantes 0 - 3	Protegida	1,40	2	191
Escala plantes 1 - 2	No protegida	1,40	1	65
Escala plantes 1 - 3	Protegida	1,40	2	65
Escala plantes 2 - 3	No protegida	1,40	1	77
Escala plantes 2 - 4	Protegida	1,40	2	77

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Uso previsto* del edificio o *establecimiento Instalación	**Condiciones**
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo *origen de evacuación*. - 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 *altura de evacuación* exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la *altura de evacuación* descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en *establecimientos* 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 *altura de evacuación* exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en *uso Hospitalario* o *Residencial Público* 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 ºC 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 *altura de evacuación* 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.
Hidrantes 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]
Residencial Público	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m^2 o el *establecimiento* está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. [7]
Columna seca [5]	Si la *altura de evacuación* excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio [6]	Si la superficie construida excede de 500 m^2. [8]
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del *establecimiento* excede de 5 000 m^2.
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m^2. Uno más por cada 10 000 m^2 adicionales o fracción.[3]

L'edifici disposarà dels equipaments i instal·lacions de protecció contra incendis que s'indiquen a la taula *1.1 Dotació d'instal·lacions de protecció contra incendis*. El disseny, l'execució, la posta en funcionament i el manteniment de dites instal·lacions, així com els seus materials, components i equips, han de complir el que estableix el "Reglament de Protecció contra Incendis".

Per a la determinació dels elements s'escull l'ús Residencial Públic com a referent, donat que és l'ús principal de l'edifici tot i que hi coexisteixi l'Administratiu. Es disposarà doncs de: **boques d'incendi equipades, sistema de detecció i alarma d'incendi i hidratants exteriors.**

Senyalització de les instal·lacions manuals de protecció contra incendis

Els mitjans de protecció contra incendi d'ús manual s'han de senyalitzar mitjançant senyals definides per la normativa UNE 23033-1 de manera que les dimensions siguin:

- 210x210mm quan la distància d'observació de la senyal no excedeixi els 10m
- 420x420mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 10 i 20m
- 594x594mm quan la distància d'observació estigui compresa entre 20 i 30m

Les senyals hauran de ser visibles inclòs en cas de fallada en el subministrament d'enllumenat normal. Quan siguin fotoluminescents, compliran les normes UNE 230335-1:2003, UNE 23035- 2:2003 i UNE 23035-41.2003 i el seu manteniment es portarà a terme segons UNE 23035- 3:2003.

En el document del CTE-SUA, Seguretat d'Utilització s'estableixen regles i procediments que permeten complir les exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat. En l'apartat 4 ("Seguretat front el risc causat per il·luminació inadequada") ens mostra com limitar el risc dels danys a les persones com a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis (interiors o exteriors), inclòs en cas d'emergència o de fallada de l'enllumenat normal.

Enllumenat normal en zones de circulació

En cada zona es disposarà d'un enllumenat capaç de proporcionar una luminància mínima de 20 lux en zones exteriors i de 100 lux en interiors. El factor d'uniformitat serà com a mínim del 40%.

Dotació

Es disposarà d'un sistema d'enllumenat d'emergència per al possible error/fallada en l'enllumenat normal. En aquest cas el subministrament de la il·luminació serà la necessària per facilitat la visibilitat als usuaris i poder abandonar l'edifici per tal d'evitar situacions de pànic i permeti la visió de les senyals indicadores de sortida i situació dels equips i mitjans de protecció.

Es col·loca una llum d'emergència en els següents punts/elements:

- Tot recinte en què la seva ocupació superi les 100 persones, per l'edifici no serà necessari.
- Tots els **recorreguts** des de l'origen d'evacuació fins a l'espai exterior segur, inclosos els passadissos que condueixin fins a l'exterior.
- Els **locals** que alberguin equips generals de les instal·lacions de protecció contra incendis i els de risc especial (indicats en DB-SI 1)
- Les zones en les quals s'ubiquen **quadres de distribució** o d'accionament de la instal·lació d'enllumenat de les zones abans citades.
- Les s**enyals de seguretat**.
- Els **itineraris accessibles.**

Posició i característiques lluminàries

Per a donar una il·luminació adequada les lluminàries han de complir:

- Situar-se com a mínim a 2m per sobre el nivell de terra.
- Cada porta de sortida i on sigui necessari destacar un perill potencial o emplaçament d'un equip de seguretat n'hi ha d'haver un (portes dels recorreguts d'evacuació, escales – llum directa –, en canvi de nivell i en canvis de direcció o interseccions).

Característiques de la instal·lació

La instal·lació serà fixa, proveïda de font pròpia d'energia i ha d'entrar automàticament en funcionament al produir-se un fallada d'alimentació en la instal·lació d'enllumenat en les zones
cobertes per l'enllumenat d'emergència (un descens de tensió del 70% ja es considera fallada
d'alimentació).

L'enllumenat d'emergència en les vies d'evacuació han d'arribar com a mínim al 50% del nivell normal d'il·luminació en haver passat 5s i al 100% als 60s. La instal·lació té un mínim de
condicions per està en funcionament i servei durant una hora, un cop passat aquest temps es possible que apareguin fallades.

Il·luminació de les senyals de seguretat

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

- Luminància de qualsevol àrea de color de seguretat de la senyal ha de ser, com a mínim, de 2cd/m² en totes les direccions visibles.
- La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat, no serà major que 10:1, evitant variacions importants entre punts adjacents.
- La relació entre luminància Lblanca i la luminància Lcolor >10, no serà menor que 5:1 ni major que 15:1.
- Les senyals de seguretat han d'estar il·luminades, com a mínim, al 50% de la luminància requerida, al cap de 5s i al 100% al cap de 60s.

L'edifici disposarà d'una instal·lació per a climatitzar totes les estances a la vegada que una diferent per a extreure l'aire cap a l'exterior. Aquestes instal·lacions es dissenyen a partir de les prescripcions CTE DB HS-3: Qualitat de l'aire interior i a partir del RITE.

D'altre banda també es contemplen les normatives bàsiques per a una instal·lació de contraincendi per a satisfer les exigències bàsiques per a cada un dels requisits. Les normatives contemplades per a la definició de la instal·lació per a la seguretat en cas d'incendi són:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HS
  DB HS - 3. Qualitat de l'aire interior.
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions i correccions posteriors

- Reglament d'instal·lacions tèrmicas als edificis (RITE) i les seves instruccions tècniques.
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  Reial Decret 238/2013, de 5 d'abril
  BOE: 13/04/2013

Sistemes de conduccio d'aire:

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic HR
  DB HR. Protecció en front al soroll.
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Modificacions i correccions posteriors

- Còdi Tècnic de l'Edificació (CTE). Document Bàsic SI.
  DB SI. Seguretat en cas d'incendi.
  Reial Decret 314/2006, de 17 de març, del Ministeri de Foment
  BOE: 26 de març de 2006
  Posteriors modificacions i correccions.

- Classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves prioritats de reacció i resistència al foc.
- Normes UNE d'obligat compliment

Instal·lació de climatització general i particular dels allotjaments

La climatitzaciñó de l'edifici es fa amb bomba de calor per aerotèrmia i es disposa de caldera de gas com a suport. El dispositiu s'instal·larà a la mateixa sala on s'ubica la caldera i les unitats exteriors per a l'admisió d'aire es col·locaran a la coberta.

S'ubiquen fan coils de la casa DAIKIn per a la distribució de l'aire tant als allotjaments com per a la resta de l'edifici. Aquests estan ubicats al fals sostre i en el cas dels allotjaments es disposaran als banys i per a les zones comunes es disposaran a les sales de serveis i banys públics, també al fals sostre. A partir d'aquí es distribueix l'aire a través dels conductes que transcorren també pel fals sosttre fins les diferents estances.

Els difussors escollits per als allotjaments són lineals per a les estances principals i rectangulars en el parament vertical per a les habitacions. Per a les zones comunes els difussors són circulars en serveis i passadissos i lineals per a les estances d'ús públic.

El retorn es fa a traves de reixetes per plenum; als allotjaments es farà en el parament vertical situats en llocs estratègics així com al costat dels armaris; i per a les zones comuns el retorn serà mitjançant el fals sostre. Es col·loquen recuperadors de calors que porten a terme l'admissió i extracció de l'aire.

Instal·lació de ventilació general i particular dels allotjaments

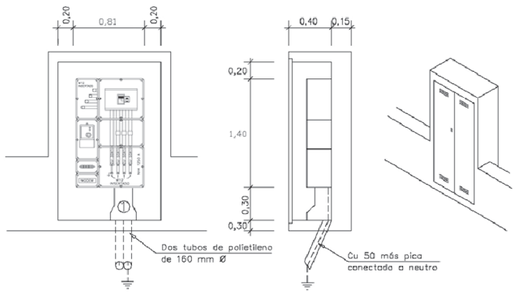
D'altra banda, també es dissenya una ventilació per a l'edifici, que en el cas dels allotjaments es contempla que sigui una extracció natural amb extracció mecànica donat que tots ells tenen obertures a les estances principals cap a l'exterior o als patis comuns. D'aquesta manera els locals secs com habitacions i sala-menjador disposaran d'obertures d'admissió que comunicaran directament amb l'exterior i als locals humits com cuina i bany disposaran d'obertrures d'extracció mecàniques amb reixetes disposades al fals sostre connectades directament amb els conductes d'extracció. Les entrades d'aire es realitzarn a través de la pròpia fusteria de les obertures.

L'extracció de fums de les cuines es faran per un circuit independent amb sortida directe a coberta.

En el cas dels allotjaments que no poden tenir una directe connexió d'extracció a la coberta els conductes aniran en horitzontal per sobre el fals sostre. Aquests conductes arribaran fins a un punt comú per a l'extracció vertical fins a la coberta. Això només és permès en l'extracció mecànica, si fos hibrida no seria possible tal i com indica l'apartat *3.2 Condicions particulars dels elements* del CTE DB - HS3.

Les sales per a les instal·lacions disposaran d'obertures d'una àrea mínima de 5 cm^2/kW de potència tèrmica nominal, a les parets que donen a l'exterior del pati interior.

Tot i que la majoria dels espais comuns permeten la venitlació natural, a excepciço de la sala per a públic, es col·locaran recuperadors de calor que portaran a terme l'admissió i extracció de l'aire, amb reixetes de retorn per plenum en aquests espais.



Emplaçament de la Caixa de Protecció TFM10

Centre transformador al carrer Joan Miró

2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN Y PREVISIÓN DE LA POTENCIA EN LAS VIVIENDAS

La carga máxima por vivienda depende del grado de utilización que se desee alcanzar. Se establecen los siguientes grados de electrificación.

2.1 Grado de electrificación

2.1.1 Electrificación básica

Es la necesaria para la cobertura de las posibles necesidades de utilización primarias sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

Debe permitir la utilización de los aparatos eléctricos de uso común en una vivienda.

2.1.2 Electrificación elevada

Es la correspondiente a viviendas con una previsión de utilización de aparatos electrodomésticos superior a la electrificación básica o con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o de acondicionamiento de aire o con superficies útiles de la vivienda superiores a 160 m^2, o con cualquier combinación de los casos anteriores.

2.2 Previsión de la potencia

El promotor, propietario o usuario del edificio fijará de acuerdo con la Empresa Suministradora la potencia a prever, la cual, para nuevas construcciones, no será inferior a 5 750 W a 230 V, en cada vivienda, independientemente de la potencia a contratar por cada usuario, que dependerá de la utilización que éste haga de la instalación eléctrica.

En las viviendas con grado de electrificación elevada, la potencia a prever no será inferior a 9 200 W.

En todos los casos, la potencia a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático, según se indica en la ITC-BT-25.

Nº Viviendas (n)	Coeficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21).0,5

Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el número de viviendas

Electrificación	*Potencia (W)*	*Calibre interruptor general automático (IGA) (A)*
Básica	*5 750*	*25*
	7 360	*32*
Elevada	*9 200*	*40*
	11 500	*50*
	14 490	*63*

CÀRREGA PREVISTA ALLOTJAMENTS
93 allotjaments 15,3 + (93-21) x 0,5 = 51,3 9200 x 51,3 = 471.960 W = **471,96 KW**

CÀRREGA PREVISTA SERVEIS GENERALS	
Correspon a la suma de la potència prevista en ascensors, enllumenat d'espais comuns i en tot el servei elèctric general de l'edifici.	
Ascensors	11,5 KW x 6 = 69 KW
Enllumenat comú	Circulacions = 15 W/m^2 x 2230 m^2 = 33,45 KW Llums caixes ascensors = 8 W/m^m x (3,25m^2 x 6) = 0,156 KW Espais comuns = 100W x 971m^2 = 97,10 KW
TOTAL	**199,706 KW**

El disseny de la instal·lació d'electricitat seguirà les prescripcions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió REBT 2002 i les normatives d'aplicació.

D'altre banda també es contemplen les normatives bàsiques per a una instal·lació elèctrica i per a satisfer les exigències bàsiques per a cada un dels requisits. Les normatives contemplades per a la definició de la instal·lació són:

- Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió (REBT)
  Decret 842/2002 de 2 d'agost
  BOE n.224 de 18 de setembre de 2002

  - Reial Decret 363/2004, on es regula el procediment administratiu per a l'aplicació del Reglament electrotècnic per a Baixa Tensió (Generalitat de Catalunya).

- Instruccions Tècniques Complementàries al REBT (ITC-BT)

- Normes Tècniques Particulars companyia. (NTP-IEMT/NTP-IEBT: Vademècum....)Resolució ECF4548/2006, de 29 de desembre DOGC n.4827

- Normes UNE d'obligat compliment.

La potència necessària per la instal·lació és de 671,66 KW, tal i com indiquen els càlculs. Per a una potència superior a 100 KW és necessàri instal·lar un centre de tranformació MT/BT homologat per la companyia elèctrica. Aquest pot estar ubicat a la via pública i cal que l'accès sigui lliure.

En un dels 3 carrers que envolten la parcel·la (Carrer Joan Miró) hi ha un **centre de tranformació** dins d'una petita edificació. Es planteja arribar a un acord amb l'ajuntament i la companyia elèctrica per utilitzar aquest centre, ja que hi ha centres de transformació d'un únic client o de distribució a diferents edificis.

Per a no interrompre el servei bàsic de l'hotel s'instal·larà un g**rup electrògen**, per als circuits d'emergència. Es situa a la planta principal, planta 1, a la sala prevista per a la instal·lació elèctrica.

Tal i com indica el REBT 2002 en la ITC BT-28, entrarà en servei quan hi hagi falta de tensió als circuits alimentats pels diferents subiministres procedents de l'empresa subiministradora d'energia elèctrica o bé quan la tensió descendeixi per sota del 70% del seu valor nominal.

La instal·lació es realitza en Baixa Tensió, trifàsica a 400V i 50Hz, tres fases i neutre connectat a terra.

La instal·lació consta d'un quadre general de distribució BT, amb una protecció general i proteccions als circuits derivats, i amb els corresponents subquadres de plantes i zones, els cables estaran repartits en safates perforades al fals sostre. En cas que sigui necessari es pot disposar els cables per sota el paviment lliure.

La composició de la instal·lació elèctrica conta amb els següents dispositius de protecció: un interruptor automàtic magnetorèrmic general i per a la portecció contra sobreintensitats, interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes i inteerruptors automàtics magnetotèrmics per a la portecció dels circuits derivats.

Escomesa

L'escomesa va del centre de transformació MT/BT al quadre general de protecció BT, anirà soterrada en una franja a 70 cm del terra, amb els seus corresponents tubs de PVC de 200mm de diàmetre. Per a tubs soterrats, les dimensions es corresponen a les indicades a la norma UNE-EN 50.086-2-4. Al enrtrar a l'edifici s'instal·la en safta amb tapa de 300x100mm.

Caixa de protecció

S'instal·la una caixa de protecció tal i com indica el REBT 2002 a la ITC BT-13, la caixa general de protecció s'instal·la a la façana sud-oest de l'edifici, la mateixa que l'estació trasformadora i serà de permanent accès. Correspondrà a un dels tipus recollits en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que han estat aprovades per l'Administracció Pública. L'envolvent disposarà de la ventilació interna necessària que garanteixi la no fromació de condensacions. El material transparent per a la lectura serà resistent a l'acció dels raigs ultravioleta.

Previsió de càrregues

La càrrega corresponent resulta de la suma de la càrrega del conjunt d'allotjaments, dels serveis generals de l'edifici i de les zones comuns (la normativa contempla espais comercials, pel que les zones comuns es consideren vàlides per al càlcul). El grau d'electrificació de l'edifici serà elevat ja que està prevista la instal·lació de calefacció i aire condicionat elèctric, pel que la previsió de càrrega és de 471,96KW per als allotjaments més 199,7 KW per a la resta d'espais pel que el total és de 671,66KW.

La potència prevista ve donada per la taula *C de la Guia BT 10* (Guia tècnica de l'aplicació del reglament electrotècnic per a baixa tensió). Es considera l'edifici com a un edifici preferntmement a videndes, ja que és l'ús principal d'aquest és Residencial.

Quadre general de distribució

Per a garantir el subministrament en cas de fallada en algun punt de l'edifici, per a que tot no es quedi sense elctricitat es diferencia l'edifici en diferents sectors. Aquests es distribueixen per plantes i pe zones, tenint en compte l'enllumenat d'emergència sempre a part.

L'edifici contarà amb 14 subquadres que correspondran a:

- Planta 0: zona nord, zona sud, zona urgències, emergències
- Planta 1: zona nord, zona sud, zona espais comuns, emergències
- Planta 2: zona nord, zona sud, emergències
- Planta 3: zona nord, zona sud, emergències

Allotjament | Punts penjants

Allotjament | Punts encastats

Allotjament | Aplic mural

Circulacions | Línia LED

Circulacions | Punts LED

Espais comuns | Punts penjats

Espais comuns | Punts encastats

Exterior | Aplics a terra

Il·luminació i Telecomunicacions

DESCRIPCIÓ I NORMATIVA GENERAL

Per a la instal·lació d'il·luminació es segueix el CTE HE3 - Eficència Energètica de les Instal·lacions d'Il·luminació i la norma UNE-EN 12464-1.

La il·luminació de l'edifici es divideix en tres grups: la il·luminació de l'interior dels allotjaments, la de les circulacions interiors, la dels espais comuns i la dels espais exteriors. En tot el projecte s'intenta minimitzar l'ús de la il·luminació elèctrica a favor de la natural, a part de les mesures passives per assegurar una correcta aclimatació dels espais, les obertures es tracten per tal de maximitzar la il·luminació horitzontal i així minimitzar el consum elèctric.

Una idea de les lluminàries plantejades en el disseny dels espais són:

Allotjaments

- Punts de llum penjats. Tots aniran penjats del sostre i s'ubicaran a la sala-mejnador dels allotjaments.
- Punts de llum encastats. En espais com la cuina i el bany.
- Aplics murals en paret. Per a il·luminar estances com la sala i les habitacions.

Circulacions

- Línia de llum LED. Il·luminació lineal en sostres de manera que es ressegueix el perímetre de l'espai i acompanya en el recorregut lineal.
- Petits punts de llum encastats LED. D'unes dimensions més reduïdes que els punts d'il·luminació dels habitatges per a marcar el recorregut de les circulacions i per acompanyar les línies de llum LED.

Espais comuns

- Punts de llum penjats. Punts de llum per marcar les zones de joc i de treball de les zones comuns i per a la zona del vestíbul i recepció
- Punts de llum encastats. De dimensions més grans que el de les circulacions. Serviran per a il·luminar els espais comuns que no compten amb punts de llum penjats així com les sales d'estar comunes i l'espai per a públic i també per acompanyar la resta d'espais que es preveuen de llums penjades però que no són suficients per a il·luminar tot l'espai.

Espais exteriors

- Aplics en terra. En totes les zones de patis exteriors comuns i patis d'entrada es pensa punts de llum al terra col·locats per a marcar els recorreguts fins a les entrades i sortides dels patis i col·locats també limitant el perímetre dels patis.
- Llum exterior pública. L'edifici s'envolta en tot el seu perímetre per llums públiques que permeten la lliure circulacií dels ocupants quan no hi ha llum natural.

Enllumenat d'emergència

El conjunt disposa d'enllumenat d'emergència d'activació automàtica. Aquesta instal·lació té l'objectiu d'assegurar l'alimentació de l'enllumenat normal (locals i accessos a les sortides) en cas d'emergència per garantir l'evacuació dels ocupants.

Enllumenat de seguretat

- Enllumenat d'evacuació: rutes d'evacuació i punts dels equips de protecció contra incendis.
- Enllumenat ambient o anti-pànic: permet evitar situacions de pànic i proporcionar la il·luminació ambient adequada. Ha de tenir una luminància horitzontal mínima de 0,5 lux fins a l'altura d'1m. Ha de funcionar com a mínim durant una hora.
- Enllumenat de reemplaçament: és el que permet la continuació de l'activitatnormal.

En la normativa queda especificat en quins punts ha d'anar situat cada un dels enllumenat, en funció de la capacitat d'ocupació de cada local, del risc i recorreguts d'evacuació. La normativa per la qual es regirà la instal·lació de telecomunicacions del projecte és:

La normativa per la qual es regirà la instal·lació de telecomunicacions del projecte és:

- Infraestructures comuns en els eidficis per a l'accès als serveis de telecomunicacions
  Reial Decreto Llei 1/1998, de 27 de febrer, de la Jefatura de l'Estat.
  B.O.E.: 28 de febrer de 1998

- Reglament regulador de les infraestructures col·lectives de recepció de televisió en el procès de la seva adequació per a la recepció de la televisió digital terrestre i modificació de determinats aspectes administratius i tècnics de les infraestructures comuns de telecomunicacions a l'interior dels edificis.
  Ordre ITC/1077/2006, de 6 d'abril, del Ministeri d'Iindústria, Turisme i Comerç
  B.O.E.: 13 d'abril de 2006

- Llei general de telecomunicacions
  Lley 32/2003, del 3 de novembre, de la Jefatura de l'Estat.
  B.O.E.: 4 de novembre de 2003

Es realitzarà una infraestructura de telecomunicacions genèrica dins de l'edifici, creant una xarxa d'àrea local (LAN) per a donar serveis de veu i dades (telefonia i banda ampla) i servei de ràdio-televisió terrestre.

Aquest tipus d'infraestructura consta de cablejat estructurat, partint d'un Rack general a la planta 0, a la sala prevista per a la instal·lació. Al Rack general li entren els diferents serveis que es distribuiran a través de cables fins als diferents racks secundàris o de planta, amb sub-sitema vertical. Dels Racks secundaris partirà el subsistema horitzontal que arribarà fins als allotjaments, per a donar els diferents serveis que es desitji a les diferents preses repartides per l'edifci.

La distribució es realitzarà amb safates perforades, separades de les safates d'electricitat mab un mínim de 20 cm.