

TOTA PEDRA FA PARET

Centre d'educació ambiental articulat
pel camí de Can Palomeres

*Màster habilitant - MArq 2022-2023
Escola Tècnica Superior d'Arquitectura del Vallès
Universitat Politècnica de Catalunya*

Memòria de projecte

*Autors: Paula Gala Pérez i Laura Thomson Paciucci
Tutors: Isabel Castiñeira Palou i Josep Ricart Ulldemolins*

	00 El projecte
04	RESUM / ABSTRACT
	01 Context històric, social i natural
06	ESCALA TERRITORIAL
06	1.1. Entorn natural
08	1.2. Entorn geològic
10	1.3. Connexions amb el territori
14	ESCALA MUNICIPAL
14	1.4. Constel.lació patrimonial
16	1.5. Context social
	02 Arquitectura i entorn
22	LA MUNTANYA DE CAN PALOMERES
22	2.1. Història
26	2.2. Fauna i flora
32	2.3. El camí
38	2.4. Els vestigis
40	2.5. Estratègies d'actuació
52	2.6. Planejament urbanístic
	03 Arquitectura i espai
54	EL CENTRE D'EDUCACIÓ AMBIENTAL
68	3.1. El museu
74	3.2. L'aula
80	3.3. L'allotjament
92	3.4. El laboratori
	04 Arquitectura i sistemes
100	MATERIALITATS
102	EL MUR
106	4.1. Mètode constructiu
118	4.2. Termodinàmica
122	4.3. Instal.lacions
14	COMPORTAMENT ESTRUCTURAL
135	NORMATIVA
135	4.4. Protecció contra incendis
136	4.5. Accessibilitat
	05 Annexes
138	REFERÈNCIES

00 El projecte

ABSTRACT

Contemplant el paisatge de Malgrat de mar, ens adonem que està format per diferents espais naturals molt atractius per la seva ubicació entre la plana al·luvial del delta de la Tordera, la costa del Maresme i la Costa Brava, i a l'interior, amb els últims contraforts de la serralada del Montnegre. És per aquest motiu que el treball comença amb la intuïció de la posta en valor de l'entorn natural que voreja el nucli urbà de la ciutat.

El projecte inicia amb la reconstrucció de la història de la ciutat en relació amb el territori. Es comença per l'anàlisi dels diferents àmbits naturals a partir d'excursions i aixecaments fotogràfics per valorar i comprendre les relacions entre els components territorials i socials.

L'entorn natural i les activitats econòmiques vinculades a aquest han definit la ciutat actual. La platja i la tradició marinera, la muntanya i l'activitat minera, el pla agrari i la pagesia formen part de l'imaginari popular.

Davant d'aquest escenari, es presenta una oportunitat idònia per realitzar una relectura del municipi, aprofitant una constel·lació d'elements abandonats que colonitzen un territori ric en paisatge i història.

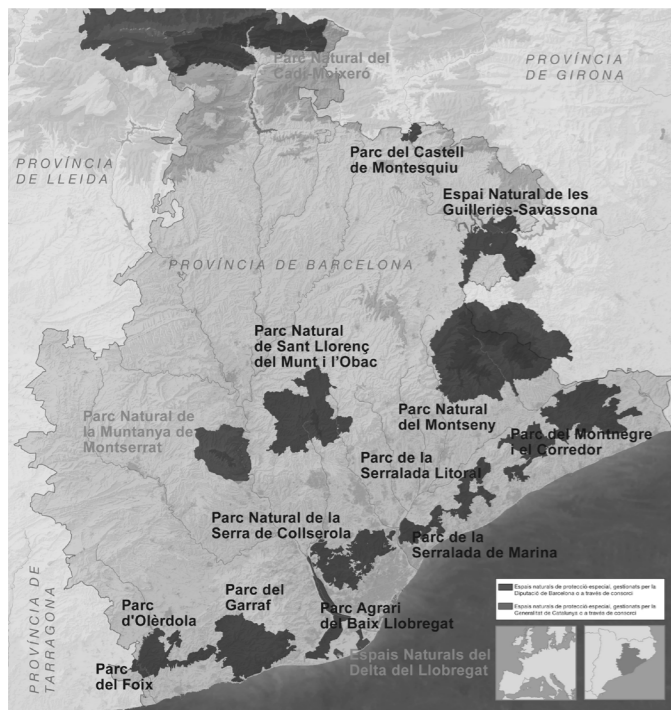
Per tant, considerem essencial la recuperació de traces antigues mitjançant la implementació d'estratègies de restauració del patrimoni i la divulgació i conscienciació de valors naturals, utilitzant com a eina l'educació i recerca d'aquest entorn natural.

Després de la diagnosi dels diferents espais naturals que conformen Malgrat de Mar, evidenciem la singularitat de l'entorn de les Mines de Can Palomeres, un espai protegit per la Xarxa Natura 2000, on es refugia una de les colònies de ratpenats més importants del sud d'Europa, per la qual cosa té un valor ecològic i epidemiològic significatiu. Aquesta espècie ha trobat en les antigues mines de ferro un refugi gràcies a les característiques físiques de les galeries.

El projecte commemora la història de la mineria i posa en valor l'espai natural de Can Palomeres, aprofitant les restes de l'antiga activitat minera encara visible en el paisatge.

S'articulen els quatre vestigis que es troben en l'antiga traça de les mines, donant lloc al Centre d'Educació Ambiental de Malgrat de Mar, sent aquest l'inici d'un projecte d'escala territorial que pretén promoure noves vies d'actuació amb la finalitat de la millora ecològica de l'espai.





01 Context històric, social i natural

ESCALA TERRITORIAL

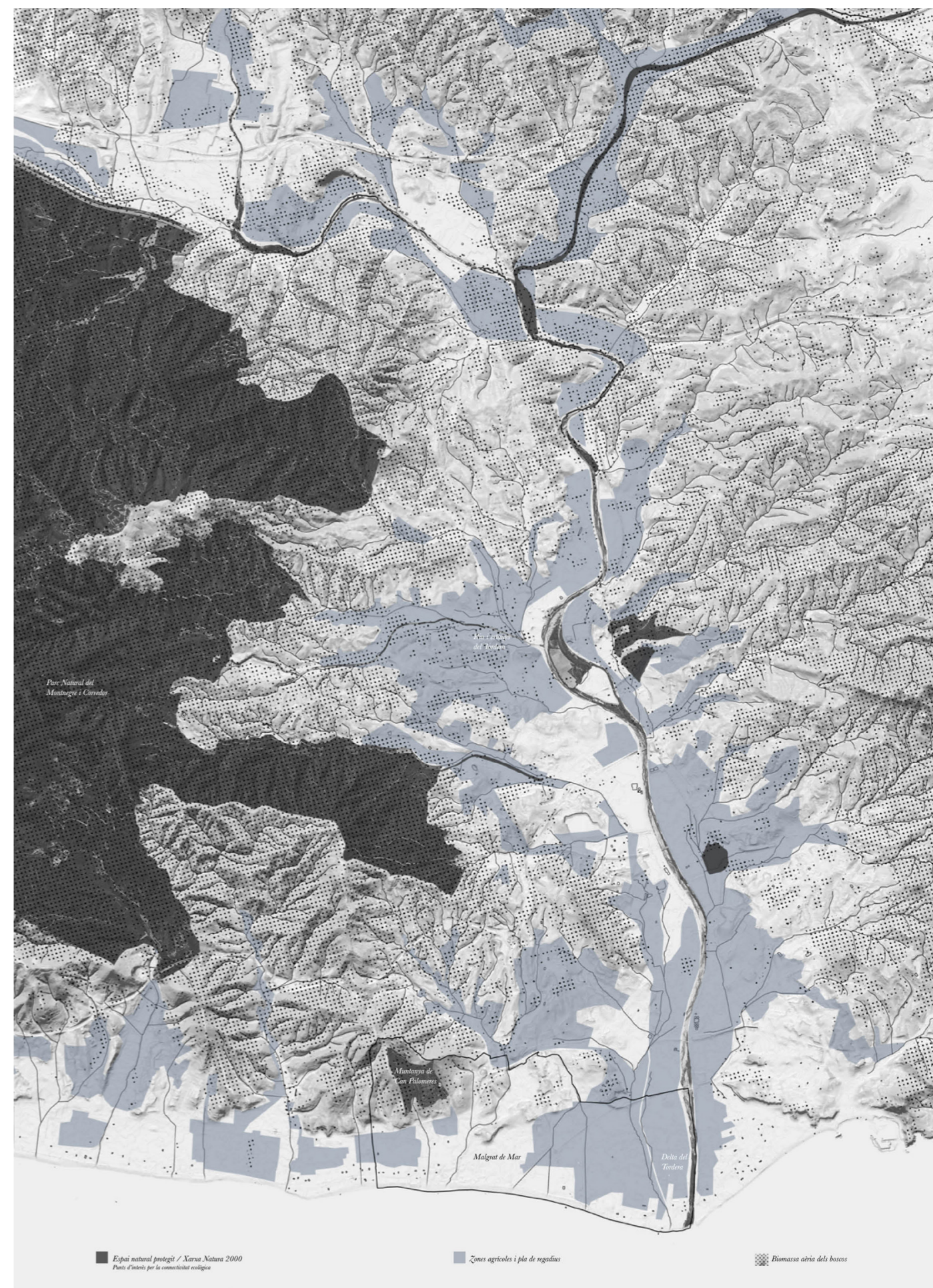
1.1. Entorn Natural

Gairebé a mig camí entre Barcelona i Girona, Malgrat domina una plana fèrtil formada pels al·luvions del delta de la Tordera, i, a l'altra banda del riu la plana litoral s'estreny molt aviat i les muntanyes s'aixequen bruscament des de la mar; ens trobem al començament de la Costa Brava.

Malgrat de Mar no compta amb un entorn natural protegit específic, tot i això es troba envoltada de diferents paisatges i àrees naturals de gran interès ecològic que mereixen ser explorats degut a la seva funció en la connectivitat ecològica amb el parc natural del Montnegre i Corredor i la Serralada Litoral.

En l'anàlisi dels diferents entorns naturals que disposa el municipi i la seva importància ecològica, cal destacar l'àmbit de les Mines de Can Palomeres, un espai protegit per la Xarxa Natura 2000, on es refugia una de les colònies de ratpenats més importants del sud d'Europa, per la qual cosa té un valor ecològic i epidemiològic significatiu. Aquesta espècie ha trobat en les antigues mines de ferro un refugi i de cria, gràcies a les característiques físiques de les galeries.

Aquesta zona és considerada un espai natural protegit a causa de la funció que té en relació amb la connectivitat ecològica per ser una taca forestal que permet connectar els espais naturals de l'espai natural protegit de Serra de Montnegre- Corredor i la franja vegetal que acompanya l'espai natural protegit de Rius i Estanys del Tordera. Cal destacar el paper de connector que realitza el Torrent de Can Palomeres, ja que aquest curs forma part dels darrers elements de connexió entre la serralada Prelitoral i Litoral, aquesta última molt castigada per l'acció antròpica.



1.1. Connexions amb el territori

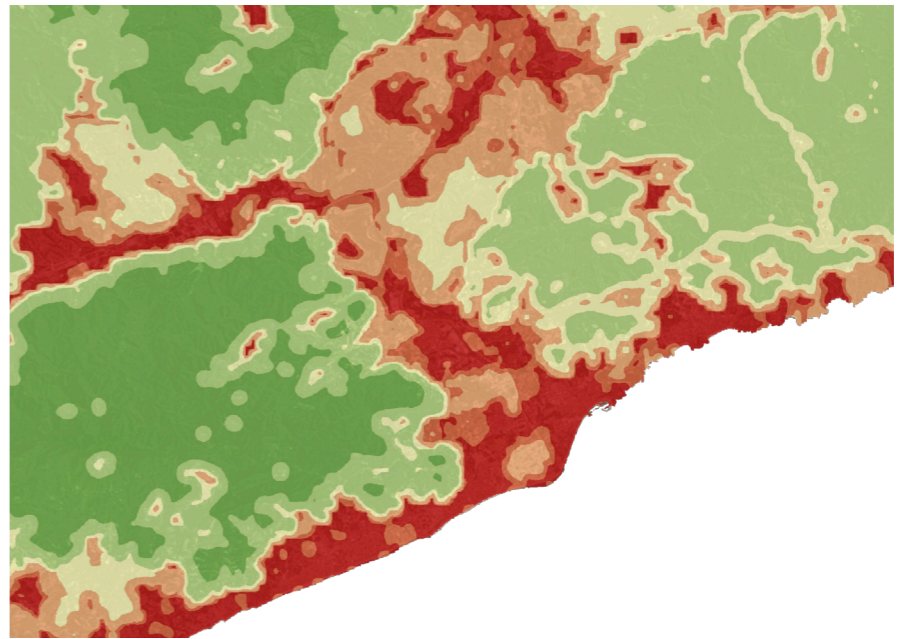
Malgrat gaudeix d'un privilegiat emplaçament geogràfic per fet de ser un nus de comunicacions entre els pobles de la costa i de les comarques de l'interior.

A conseqüència d'aquestes característiques orogràfiques, la carretera N-II de Madrid a França, deixa de seguir la costa just en arribar a Malgrat per dirigir-se decididament cap a l'interior tot aprofitant el solc creat per la vall de la Tordera, que constitueix un par natural en trencar la continuïtat de les serralades costaneres. El mateix podem dir de la línia de ferrocarril que, una vegada travessat el riu, segueix un bon tros la seva vall en direcció a Girona.

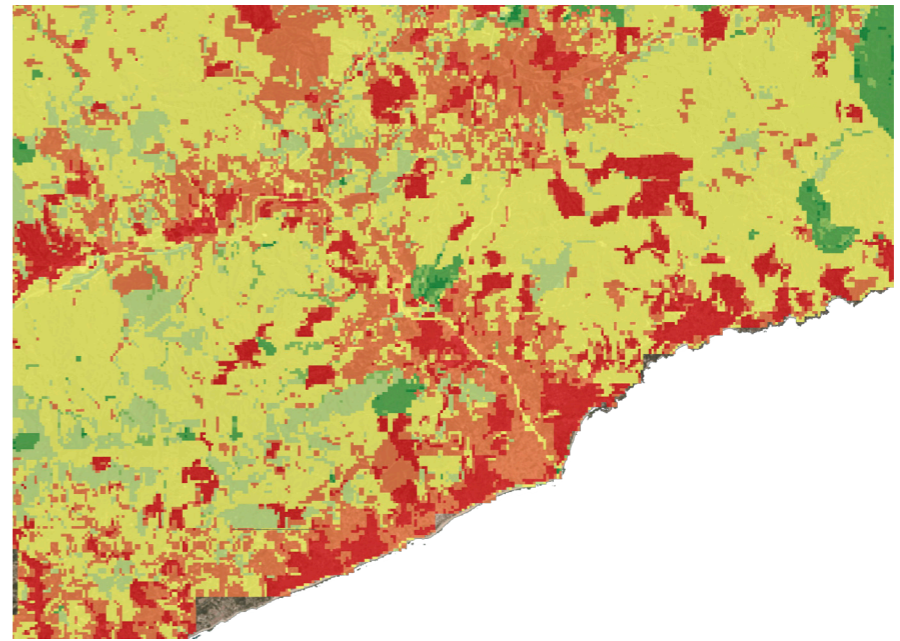
A més de totes aquestes connexions cal destacar que Malgrat de Mar es troba envoltat d'un entorn privilegiat que ofereix grans oportunitats per activitats a l'aire lliure com el senderisme i el ciclisme. Les diverses rutes que passen per la ciutat recorren la comarca del Maresme i la travessen en paral·lel a la costa i de mar a muntanya. Són senders de gran recorregut (GR), de petit recorregut (PR-C) i camins de xarxa que abasten tot el territori.

Un cop estudiats les traces de camins del territori, es pot veure que la zona de Can Palomeres, l'àmbit natural protegit analitzat anteriorment, es pot connectar a través del Camí de Can Palomeres amb el GR 92 o Sender del Mediterrani, un sender de gran recorregut que passa per Catalunya i forma part del sender europeu E 10 (Mar Bàltic - Mar Mediterrani). Travessa el Maresme resseguint la serralada Litoral per la carena.

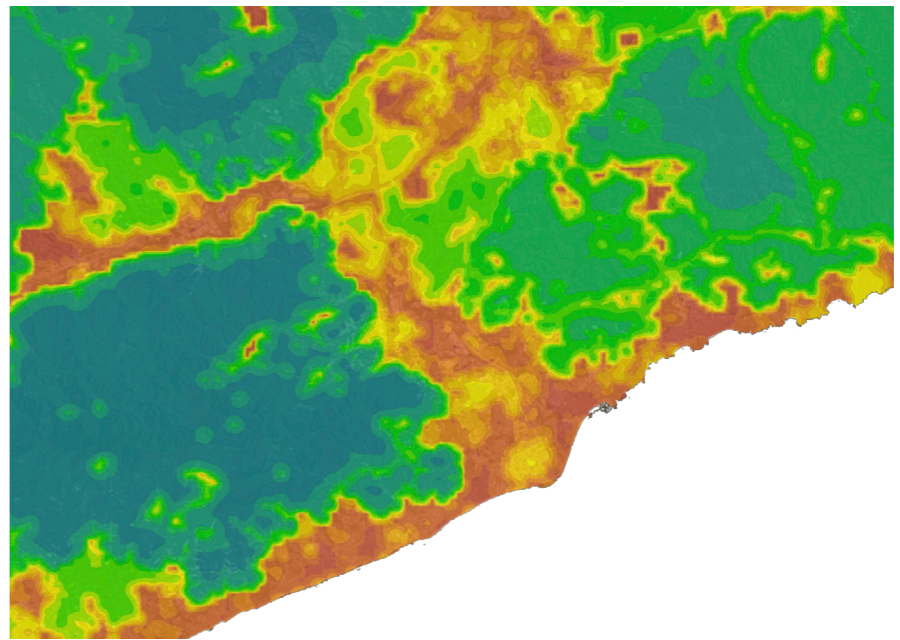




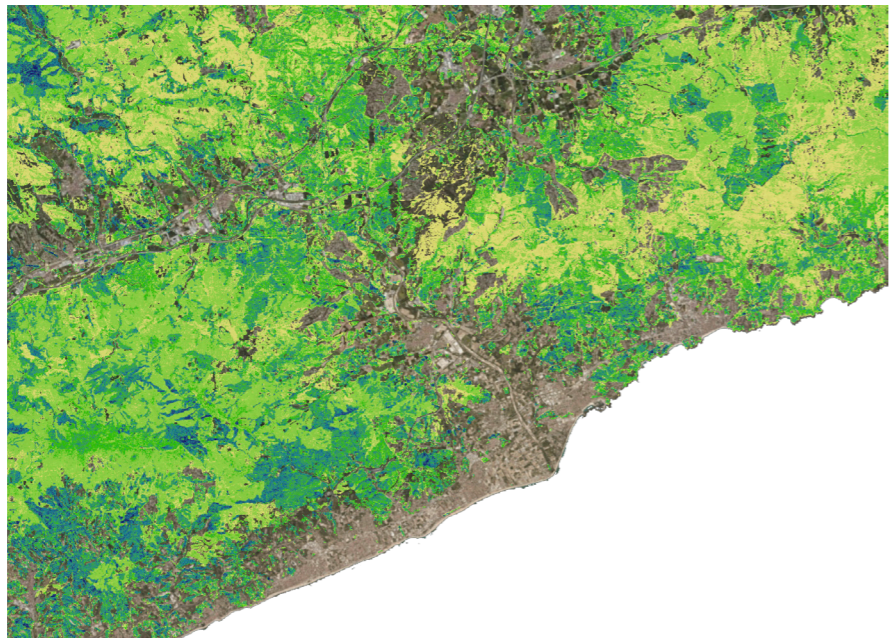
Connectivitat ecològica



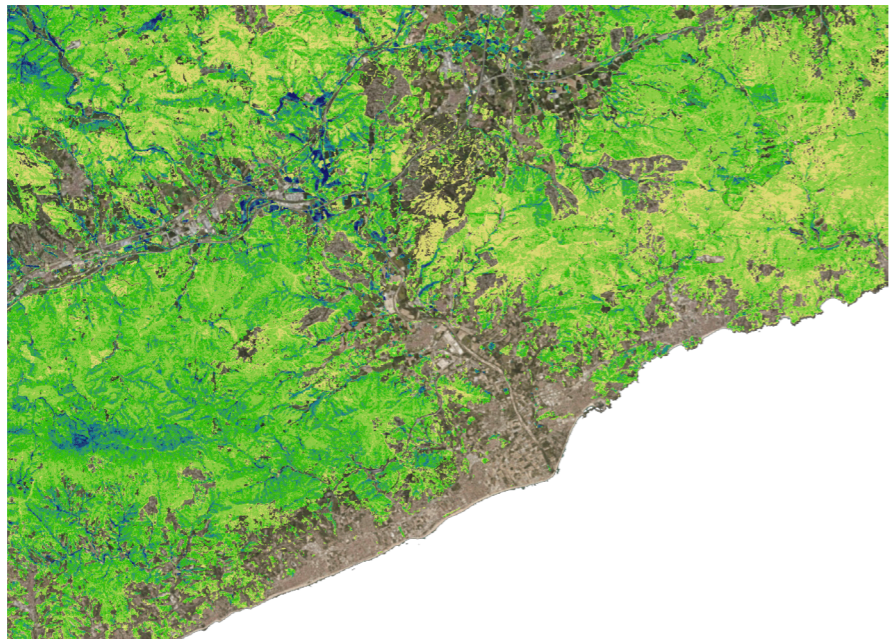
Biodiversitat singular



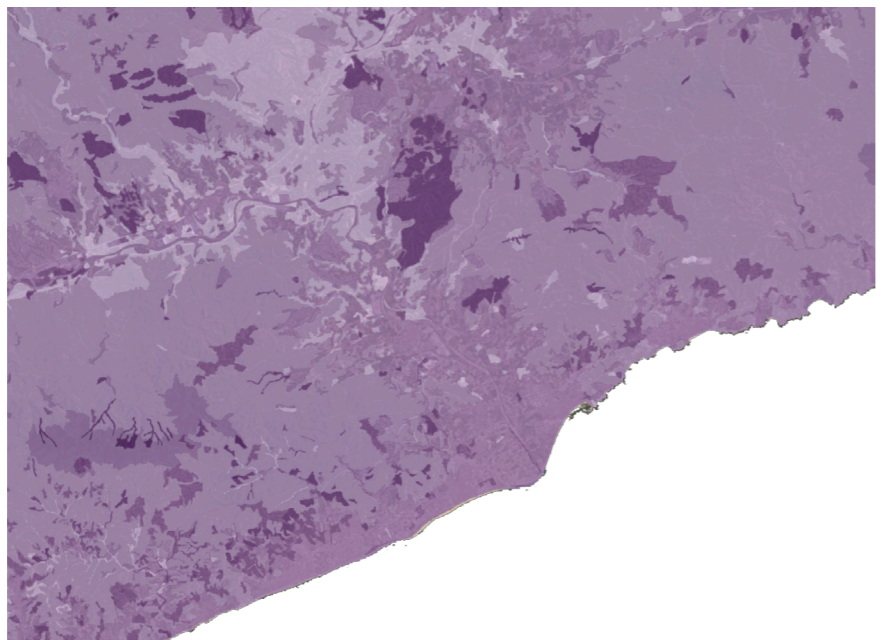
Índex de connectivitat terrestre



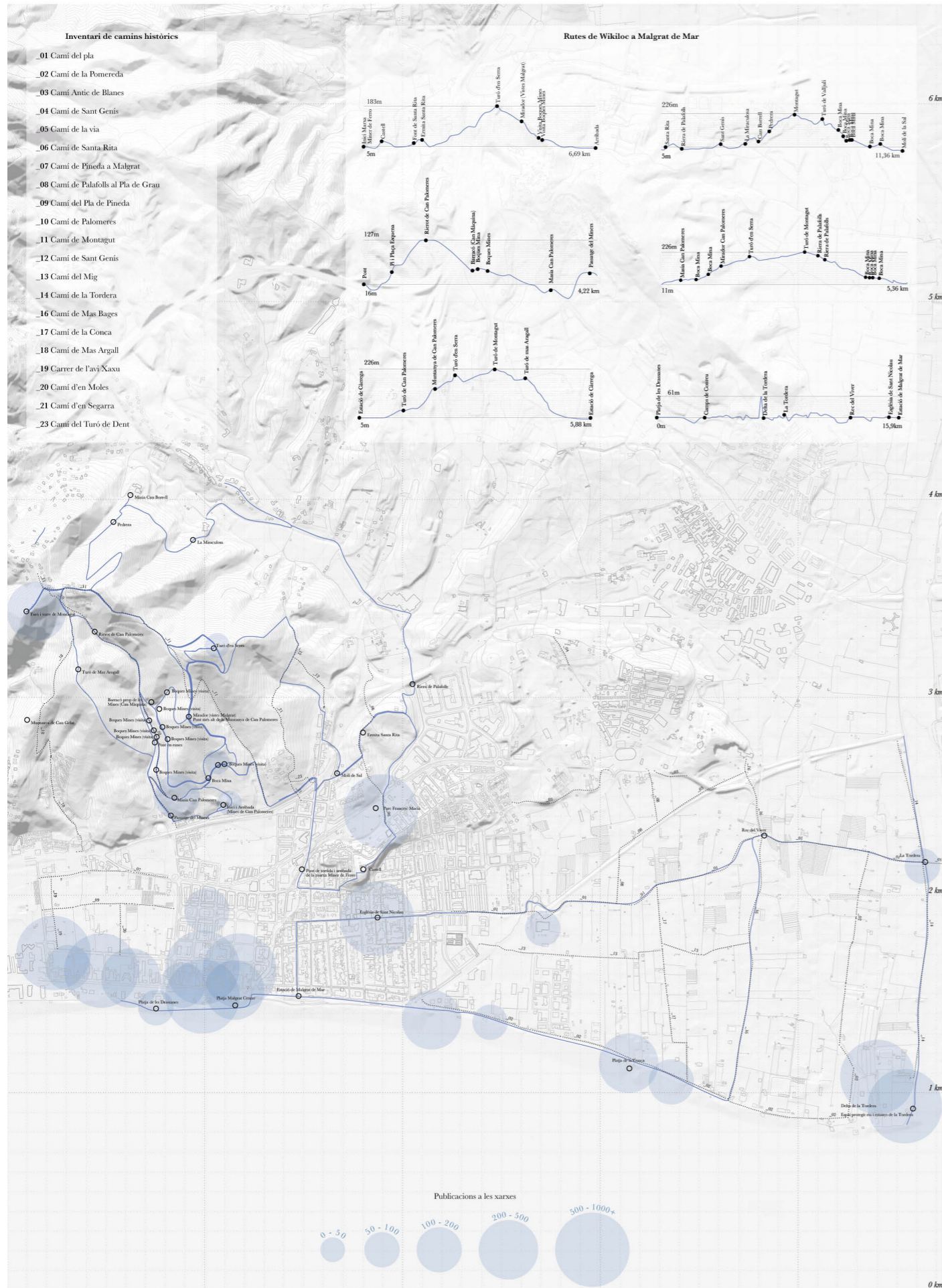
Biomassa foliar



Biomassa aèria dels boscos



Pol.linització



ESCALA MUNICIPAL

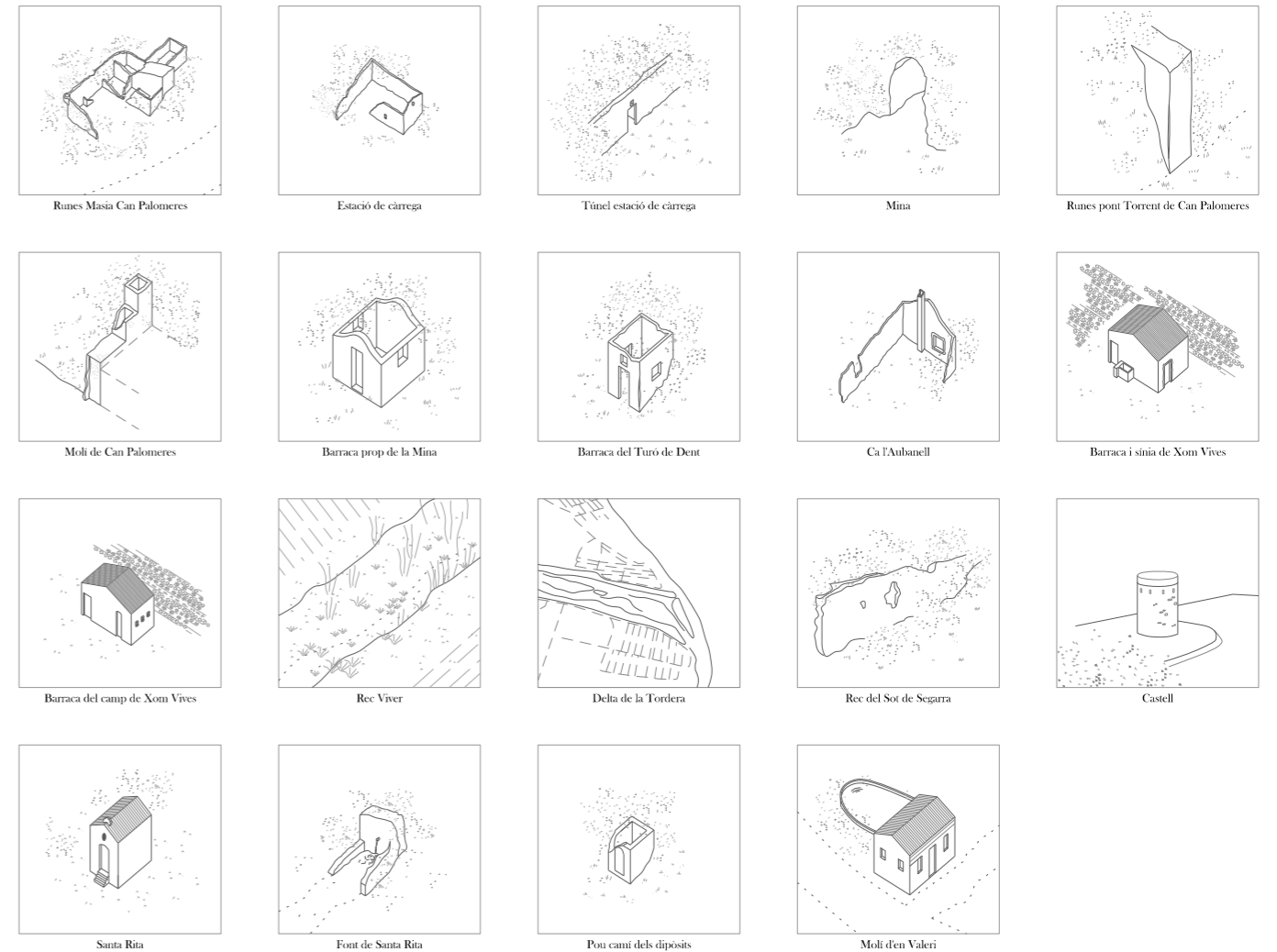
1.4. Constel·lació patrimonial

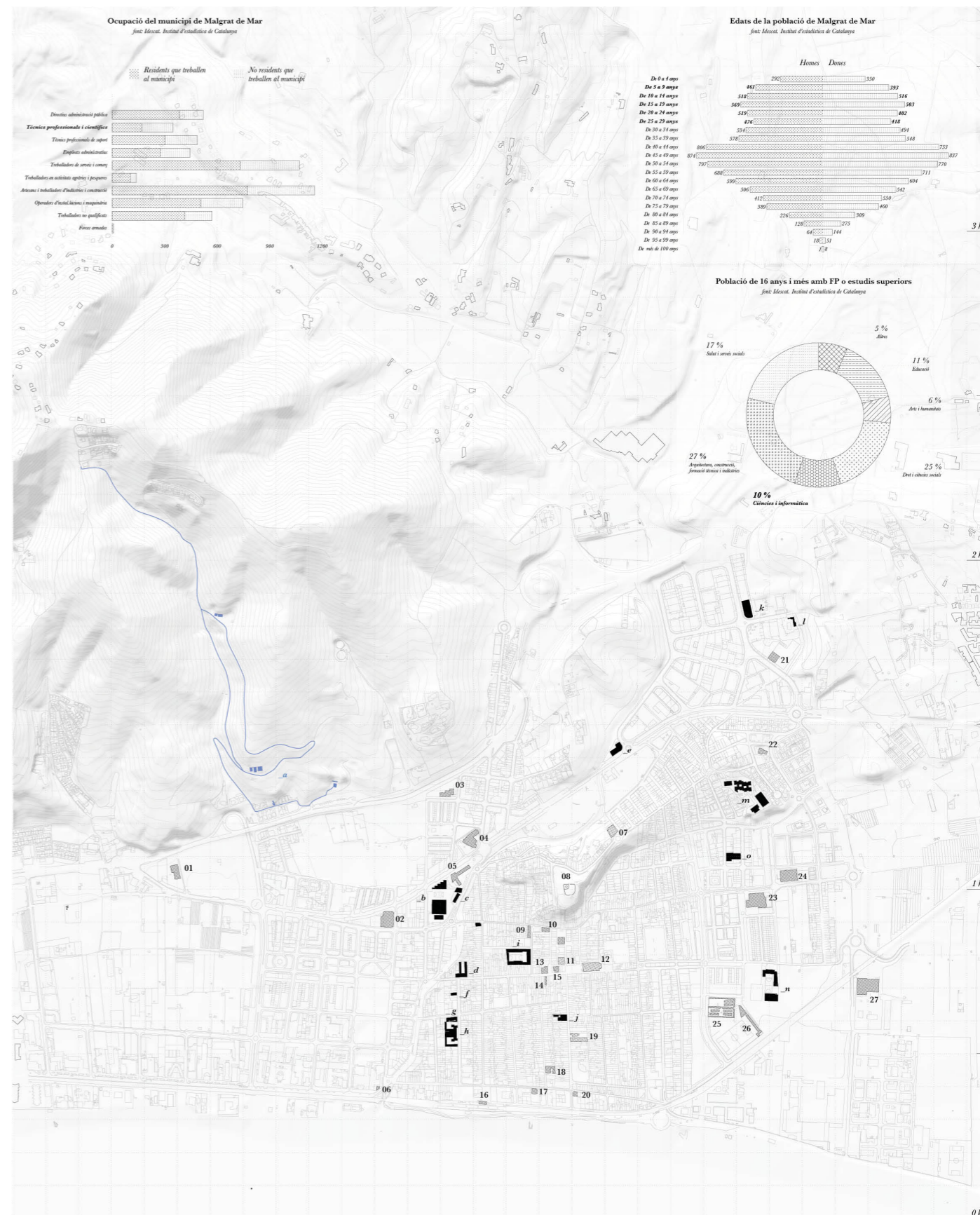
A part de la connexió amb el GR-92 que recorre la costa del Maresme, el municipi també es pot recórrer per diversos camins i rutes.

L'Ajuntament de Malgrat disposa d'un catàleg de camins històrics, els quals en gran part formaven part com a vies de comunicació principals en segles anteriors. Com a tret general observem que es tracta de camins que connecten l'entorn natural amb el nucli urbà del municipi.

A més d'aquests camins, hem explorat per altres vies quines són les rutes més freqüentades a l'hora de passejar pel paisatge natural de Malgrat de Mar, i pel que hem pogut analitzar, tots aquests recorreguts tenen elements patrimonials com a fites, per tant, podríem dir que són recorreguts patrimonials.

Superposem una capa més a aquesta anàlisi, i és la de l'impacte d'aquestes fites en el turisme i la població local. Segons el nombre de publicacions a les xarxes (Google Maps i Instagram) veiem que els espais més freqüentats, a més del nucli urbà, són, amb gran diferència la zona hotelera i de platges, seguides del Delta de la Tordera i finalment la muntanya de Can Palomeres.





1.5. Context social

Ja que el municipi és tant ric en diversos entorns i hàbitats naturals, trobem adient fer un estudi sobre quines entitats i equipaments locals estan destinats a la seva protecció i/o estudi.

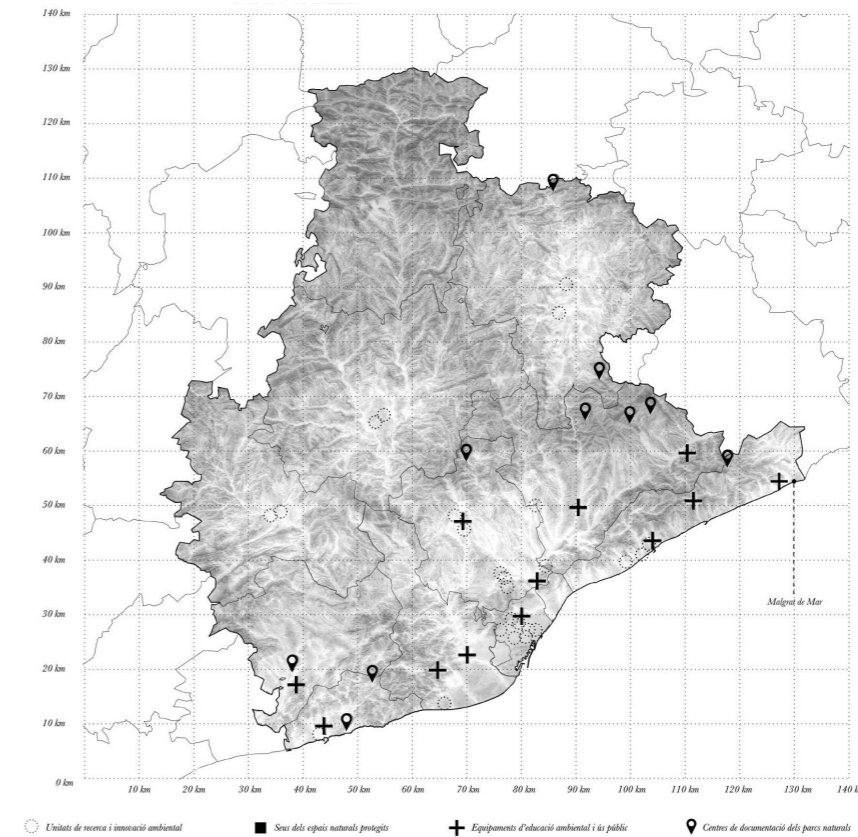
Gran part dels equipaments de Malgrat de Mar són de caràcter social i cultural, només trobem un parell d'equipaments vinculats amb el territori: la deixalleria, els serveis municipals i el GEM.

En l'àmbit de l'educació veiem que hi ha un gran percentatge d'escoles de primària i secundària, per contra, no hi ha cap centre educatiu d'estudis superiors, siguin FP o grau universitari. A més, l'ocupació laboral dels habitants, en aquesta última dècada ha deixat de banda aquelles destinades al territori i la ciència per dedicar-se a la indústria, al comerç i sobretot al turisme; activitat econòmica principal en aquest municipi.

Fent aquestes observacions trobem la necessitat d'incorporar al municipi equipaments destinats a la protecció i recerca del medi natural, a l'educació superior en aquests mateixos àmbits, a l'educació i divulgació als més menuts sobre la importància de la preservació dels entorns naturals, i a crear llocs de treball que facin possible tots aquests objectius.

Veiem la necessitat de recuperar l'espai natural de Can Palomeres i potenciar un nou tipus de turisme que posi en valor i protegeixi la biodiversitat de la zona

- | | | | |
|---|--|--|--|
| <p>Equipaments culturals i socials</p> <ul style="list-style-type: none"> 01 Tanatori 02 Pavelló municipal de Malgrat de Mar 03 Policia local de Malgrat de Mar 04 Residència per a la tercera edat Nazaret 05 CAP Doctor Josep Torner i Fors 06 Oficina Municipal de Turisme 07 Centre Cívic del Castell i la Verneda 08 Torre Parc del Castell 09 Hospital de dia, Centre proveïdor 10 Edifici de Ca l'Armau | <ul style="list-style-type: none"> 11 Biblioteca La Cooperativa 12 Església de Sant Nicolau 13 Ajuntament 14 Oficina d'hisenda 15 Centre cultural 16 Estació de tren de Malgrat de Mar (ADIF) 17 Torre de l'esquerre 18 Residència per a la tercera edat Toy 19 Arxiu Municipal de Malgrat de Mar 20 Residència geriàtrica Malgrat | <ul style="list-style-type: none"> 21 Fundació Aspronis - Centre especial de treball) 22 Parc de Bombers Voluntaris de Malgrat 23 Pavelló Municipal Germans Maragall 24 MES - Complex esportiu 25 Cementiri de Malgrat de Mar 26 Camp Municipal de futbol 27 Cooperativa agrícola Progrés-Garbí | <p>Equipaments vinculats amb l'educació i el territori</p> <ul style="list-style-type: none"> a Centre d'educació ambiental de la muntanya de Can Palomeres b IES Ramon Turró i Darder c GEM (Grup excursionista Malgratenc) d Escoles Fonlladosa e Serveis Municipals f Escola bressol Didó Malgrat g Escola d'adults h Escola Mare de Déu de Montserrat i Escola Maristes Sant Pere Chanel j Col·legi Vedruna Malgrat k Deixalleria l Escola pública Maria Cubi i Soler m Escola Vedruna n Escola bressol Els fletsos |
|---|--|--|--|



Institucions de recerca i innovació ambiental

Institució	Alberg El Polell	Allojament rural Masia Can Pica	Càmping de Fontmartina	Caseta d'informació del parc de la Riera	Castell de Montesquiu	Centre d'Estudis del Mar	Masia de Can Comas	Federació Catalana d'Espelologia	Escola de Natura i Formació la Muntada	Fortificació ibèrica de Monigròs	Molí del Foix. Centre d'Interpretació Històric i Natural	Observatori Astronòmic del Parc del Garraf	Parc Emològic de Tagamanent. Casa Museu L'Agustí	Turisme rural La Morera	Vallgrassa. Centre Experimental de les Arts	
Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)																
Institut de Diagnosi Ambiental i Estudis de l'Aigua - Centre d'Investigació i Desenvolupament (IDAEA) - CID																
Centre de Recerca Agrigenòmica -CSIC																
Consorci Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)																
GEOBCN - Geociències Barcelona -CSIC																
Centre en Resiliència Climàtica (CRC)																
Centre de Tecnologia Ambiental, Alimentària i Toxicològica																
Centre d'Estudis Avançats de Bienes (CEAB) - CSIC																
Centre d'Història Natural de la Conca de Barberà																
Facultat de Biologia - UB																
Facultat de Geologia -UAB i UB																
Institut de Ciències del Mar (ICM) -CSIC																
Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) - UAB																
Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) - UPC																
Institut d'Ecologia Aquàtica. Facultat de Ciències (UdG)																
Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya (CTFC)																
Campus Agroalimentari, Forestal i Veterinari - UdL																

Equipaments d'educació ambiental i ús públic

Equipament	Alberg El Polell	Allojament rural Masia Can Pica	Càmping de Fontmartina	Caseta d'informació del parc de la Riera	Castell de Montesquiu	Centre d'Estudis del Mar	Masia de Can Comas	Federació Catalana d'Espelologia	Escola de Natura i Formació la Muntada	Fortificació ibèrica de Monigròs	Molí del Foix. Centre d'Interpretació Històric i Natural	Observatori Astronòmic del Parc del Garraf	Parc Emològic de Tagamanent. Casa Museu L'Agustí	Turisme rural La Morera	Vallgrassa. Centre Experimental de les Arts	
Cursos formatius																
Activitats pedagògiques i d'educació ambiental																
Allotjament																
Element del patrimoni historico-cultural																
Element del patrimoni natural																
Itinerari senyalitzat																
Passejades guiades																
Museu / Exposició permanent																
Aules de taller i/o laboratori																
Sales de conferències																
Centre d'informació del parc																
Centre de documentació																
Activitats culturals																
Restes arqueològiques/ruïnes																
Observatori																
Recerca en l'àmbit:																
- Ecologia																
- Canvi climàtic i global																
- Tecnologia en ciències ambientals																
- Gestió dels ecosistemes																
- Biodiversitat																
- Agricultura																
- Territori i paisatge																
- Sostenibilitat i protecció ambiental																

REFERÈNCIES

EXEMPLES I

Serveis i dotacions

Fent recerca de quin tipus d'equipament és necessari implementar al municipi, vam fer trobar aquells que hi ha actualment a la província de Barcelona. Es divideixen en dues tipologies d'equipaments; aquells destinats a la recerca, educació i lleure en relació amb l'entorn natural, i aquells únicament destinats amb la recerca que estan directament vinculats amb institucions públiques com ara universitats, o centres d'investigació.

Trobem que per les necessitats que hem mencionat anteriorment, encaixa perfectament la tipologia d'equipament d'educació ambiental i ús públic. A partir d'aquest estudi, analitzem quins són els espais que requereix aquest tipus d'equipament i quines activitats s'hi desenvolupen.



02 Arquitectura i entorn

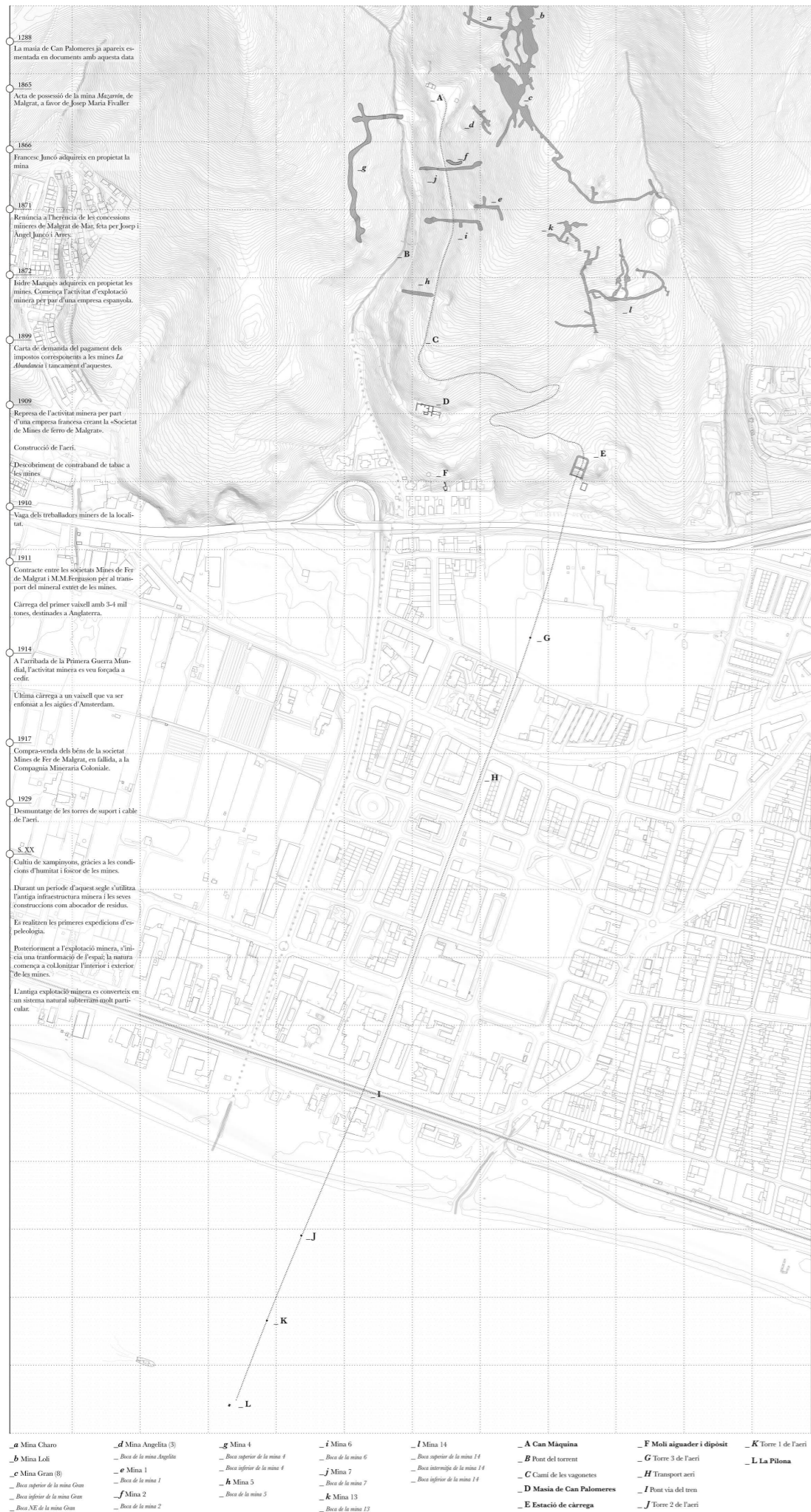
LA MUNTANYA DE CAN PALOMERES

2.1 Història

Analitzant el patrimoni cultural i històric del municipi, trobem que aquest antigament es dedicava a oficis en la mineria, la pesca i l'agricultura.

Troblem que a la muntanya de Can Palomeres es va fer una explotació minera durant el final del segle XIX i principis del s. XX. Aquestes mines es van abandonar en l'arribada de la Primera Guerra Mundial, convertint-se a partir de llavors en un abocador de brossa en gran part de les seves construccions i algunes mines.

Aquestes galeries posteriorment, a causa de la seva situació en un entorn natural a la muntanya, han estat colonitzades per colònies de ratpenats i altres espècies que es refugien en aquests tipus d'hàbitats.

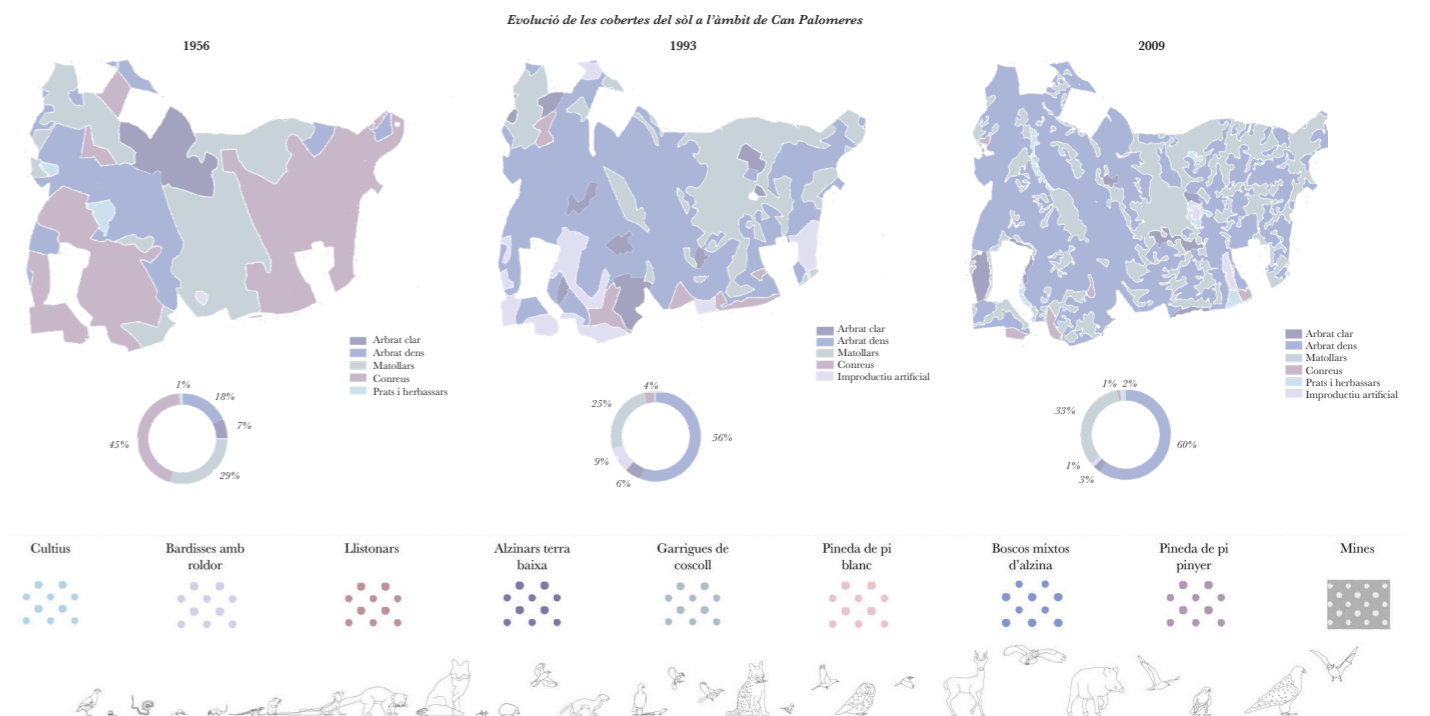
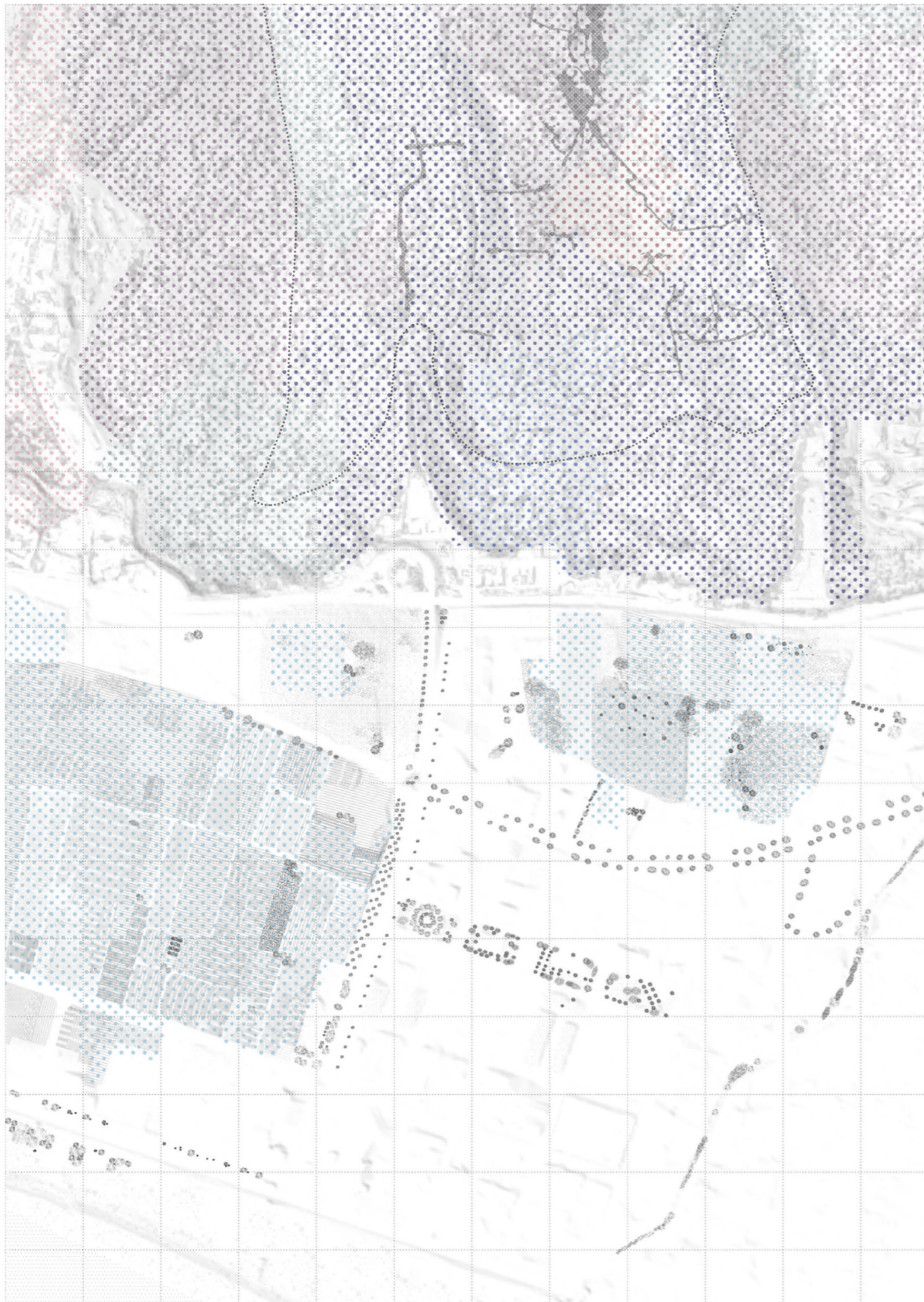


2.2 Fauna i flora

En acabar l'explotació minera, la natura va tornar a colonitzar la muntanya, inclòs les mines i les construccions que les acompanyen.

Com podem veure als diagrames, l'evolució de les cobertes del sòl de la muntanya ha tendit a la vegetació d'arbrat i vegetació arbustiva invasiva com matollars. En créixer la vegetació, s'ha afavorit la proliferació de la biodiversitat de l'entorn.

Les mines actualment les habiten colònies de ratpenats de fins a 14 espècies diferents, fet que ha portat els experts a considerar-les com a espai natural protegit, i objecte digne d'estudi.





2022



1956



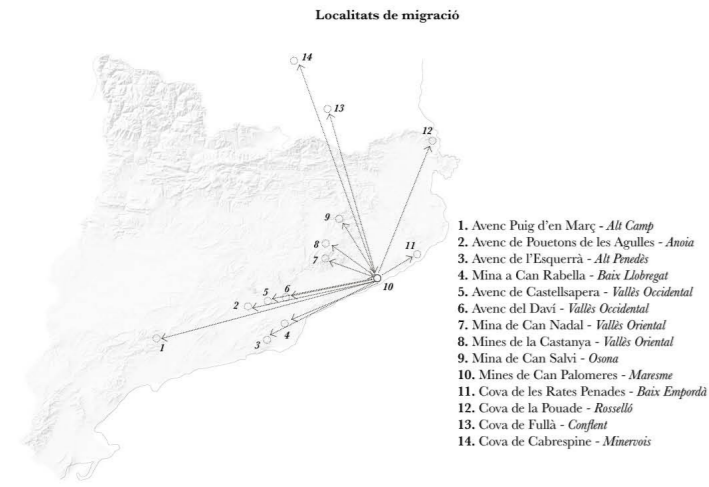
2000



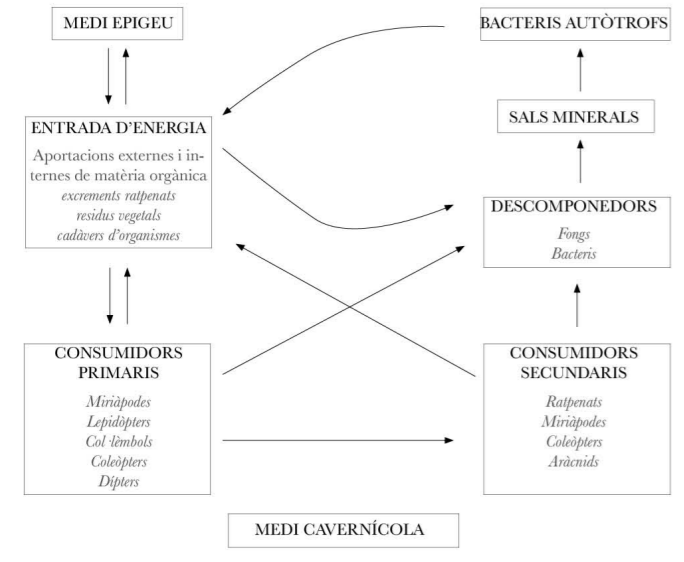
1945



1986



L'ecosistema de les mines
relacions tròfiques entre els diferents organismes de la cavitat



La importància ecològica dels ratpenats

Els quiròpters participen activament en la dispersió de llavors, en la pol·linització d'espècies vegetals i en el control de plagues. Moltes de les plantes que produeixen aliment han de ser pol·linitzades o dispersades per ells.

Els ratpenats insectívors consumeixen gairebé 10 vegades el seu pes a la nit, per la qual cosa són molt importants per controlar plagues i un gran estalvi per als humans en pesticides. L'ambient estarà molt més sa si el conservem.

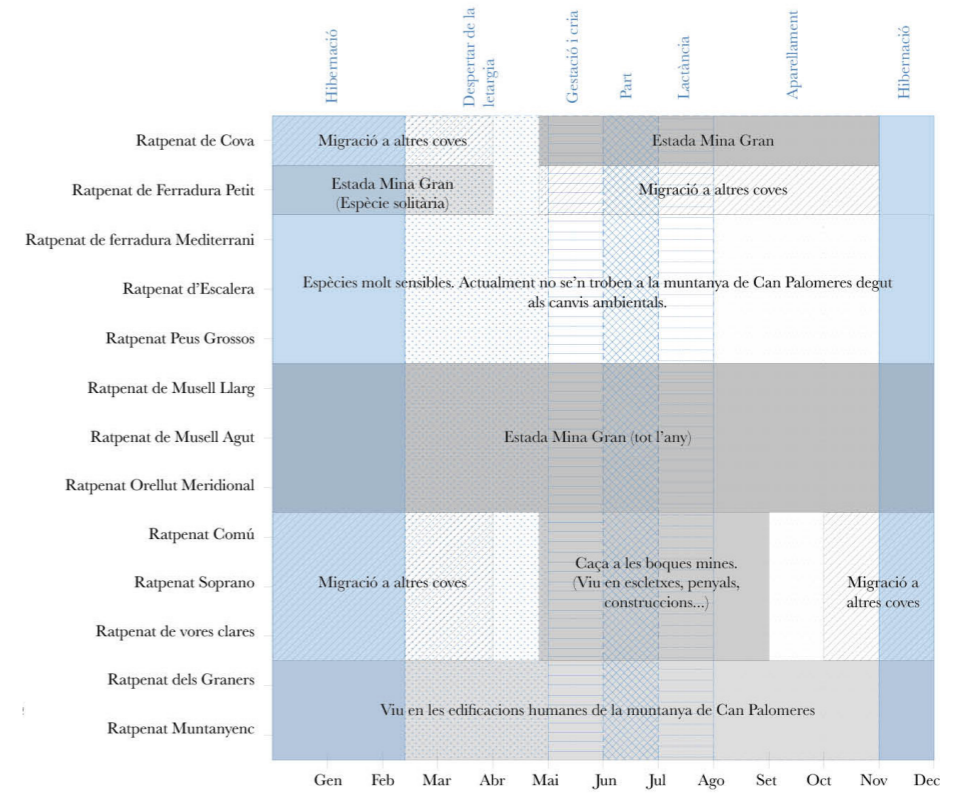
L'estudi dels quiròpters ha adquirit en els darrers anys un interès que va més enllà dels treballs ecològics i faunístics. Els ratpenats també tenen un gran interès per la salut pública. Són molt diversos els patògens que s'hi han aïllat, alguns dels quals poden infectar l'espècie humana, i, després del cas de la pandèmia mundial del coronavirus, ha incrementat exponencialment l'interès en realitzar estudis pel que fa a malalties víriques i la seva transmissió.

A Can Palomeres, actualment els investigadors en biodiversitat estan realitzant estudis epidemiològics des de ja fa un temps. La colònia de les mines està essent crucial per conèixer la dinàmica de diversos virus emergents.

Ecosistema, educació i recerca

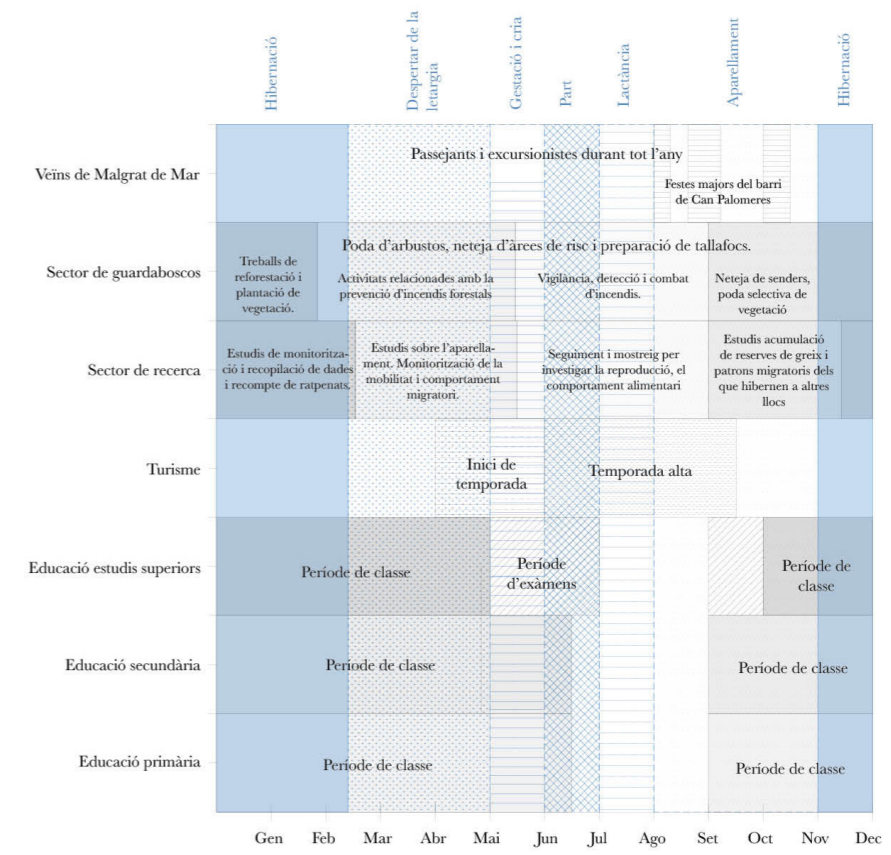
L'educació i la investigació científica tenen un paper crucial en la protecció dels ratpenats i l'entorn natural que habiten. Aquests petits mamífers voladors tenen un paper fonamental en els ecosistemes, i la conservació és essencial per mantenir l'equilibri de la natura.

1. Comprendre la seva importància ecològica:
L'educació és fonamental per crear consciència de la seva funció vital als ecosistemes. Mitjançant l'educació, podem transmetre informació precisa i científica sobre aquests mamífers, ressaltant la seva importància com a pol·linitzadors, dispersors de llavors i controladors de plagues.
2. Recerca d' amenaces i problemes de conservació:
La investigació científica ens permet aprofundir en el coneixement d'aquests animals i el seu entorn natural. Això implica estudiar els seus hàbitats, comportaments d'alimentació, migració i reproducció, així com les amenaces que enfronten. En investigar les causes de la disminució de les poblacions de ratpenats i els factors que els afecten, podem implementar mesures de conservació efectives i dissenyar estratègies de maneig adequades per protegir-los.
3. Desenvolupar mesures de conservació adequades:
L'educació i la investigació científica proporcionen la base necessària per desenvolupar mesures de conservació efectives. Mitjançant la recopilació de dades científiques, com el monitoratge de poblacions de ratpenats i l'avaluació del seu estat de conservació, podem identificar les àrees clau que requereixen protecció i dissenyar polítiques i programes de conservació adequats. Això inclou la conservació dels hàbitats naturals dels ratpenats, la implementació de mesures per minimitzar l'impacte de les activitats humanes.



*Les espècies de ratpenats que habiten les mines surten dels seus refugis de 21.00h a 6.00h aprox. S'alimenten d'insectes, nèctar i pol·len.

*Es permetran les visites guiades a les mines de desembre a febrer, durant el període d'hibernació de les espècies



Per altra banda també es fan passejades guiades nocturnes per conèixer i observar aquests mamífers alats.

A partir d'aquests punts de vista es desenvolupen aquests gràfics per tal de compatibilitzar l'ús públic amb la conservació de l'entorn natural i la colònia de ratpenats. Es dibuixa un recorregut que passa per totes aquestes mines aprofitant el traçat d'un antic camí, aconseguint així regular i controlar les aflluències de turistes i visitants sobretot durant l'època de cria.

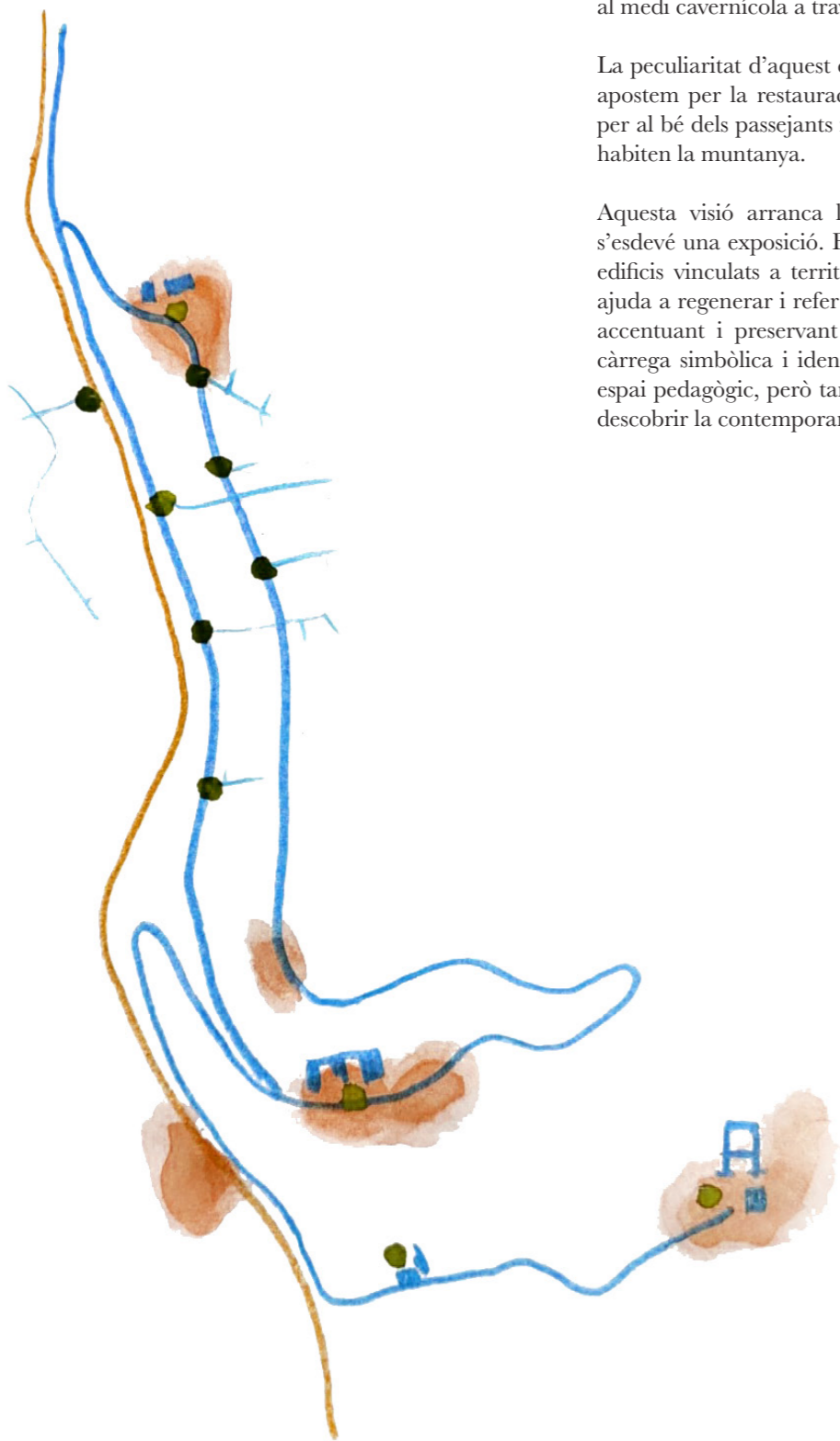
2.3. El camí

En l'època de l'explotació de minerals, el camí representava una part molt important en el funcionament de les mines, servia per transportar el material mitjançant els rails, des de les àrees d'extracció fins a l'Estació de Càrrega, on aquesta carregava el material en el transport aeri per portar-lo fins als vaixells.

El paper del camí de Can Palomeres llavors era purament funcional, però actualment, aquest camí conserva moltes fites com a traça de l'activitat que es feia a la muntanya en aquella època, transformant-lo en una espècie de museu, un recorregut en el que el passejant es troba i experimenta el medi natural i hi posa un peu al medi cavernícola a través de les boques de les mines.

La peculiaritat d'aquest camí es deu a aquest fet, és per això que apostem per la restauració dels espais i elements del camí, tant per al bé dels passejants i visitants com per la fauna i la flora que habiten la muntanya.

Aquesta visió arranca la idea projectual en la que l'itinerari s'esdevé una exposició. En aquest procés la rehabilitació d'antics edificis vinculats a territori té un paper molt important, ja que ajuda a regenerar i refer un relat en el municipi que s'ha perdut, accentuant i preservant aquelles preexistències que tenen una càrrega simbòlica i identitària per a la població. Es tracta d'un espai pedagògic, però també d'un espai de memòria que permet descobrir la contemporaneïtat de relats i la superposició d'usos.









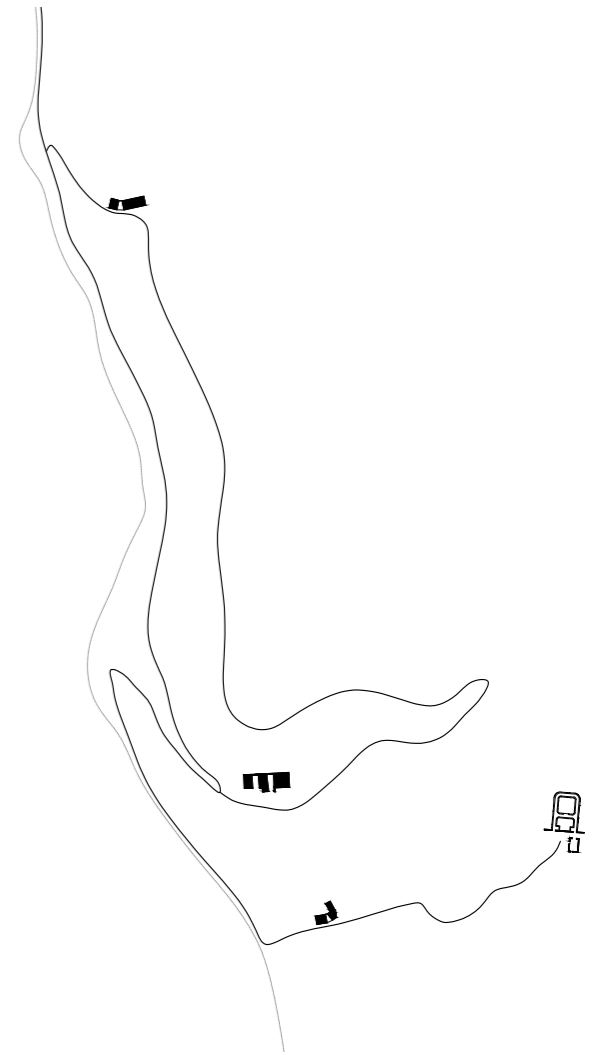
2.4. Els vestigis

Utilitzem el terme “vestigi” a les construccions i infraestructures que fan referència a l'evidència de l'antiga activitat minera en el territori, ja que fins el dia d'avui encara perduren.

Pel que fa al territori, tots aquests elements, considerats patrimonials, proporcionen l'evidència tangible de l'activitat humana i la presència d'éssers vius i revelen com es relacionaven amb el seu entorn. La conservació d'aquests estan directament associats amb la història de Malgrat de Mar i la identitat del seu territori.

El projecte arrenca amb la voluntat de reflectir l'evolució d'una societat al llarg del temps i ajudar a construir una narrativa sobre la història d'un lloc que s'adeqüi al nou context actual.

Preservant i estudiant tots aquests vestigis, és possible comprendre millor el passat del territori i la seva rellevància cultural, social i històrica. A més, la conservació d'aquestes infraestructures pot influir en el desenvolupament i la planificació del territori, generant una constel·lació molt més gran de construccions vinculades a tot l'entorn natural del municipi, proporcionant informació invaluable sobre el passat d'un territori, la història i la identitat cultural i poden influir en decisions sobre preservació i conservació de l'espai natural.



2.5. Estratègies d'actuació

Encaixar el patrimoni en el context actual amb noves necessitats com l'esbarjo, el descans o la contemplació i preservació de la natura.

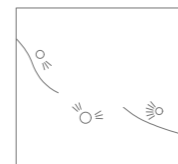
Entendre com es relaciona el patrimoni amb el seu entorn immediat es treballa en un camí i els vestigis que aquest uneix.

Abordar aquestes intervencions amb un seguit de criteris per tal de poder actuar de forma sistemàtica. Afegint a aquesta sistematització la materialitat. Combinant l'ús de l'avanç tecnològic amb tècniques tradicionals.

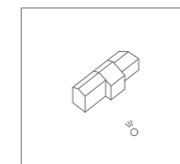
Punts d'interpretació

Amb la detecció del conjunt d'elements patrimonials al llarg del territori, i tenint com a premissa la relació entre ells i l'espai immediat, es realitzen punts d'interpretació.

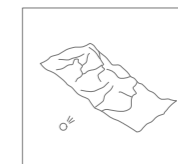
Aquests punts són espais d'aturada i percepció, que enllacen els edificis patrimonials aïllats i donen continuïtat al camí.



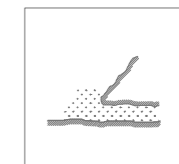
Relació visual entre elements



Interpretació volumètrica



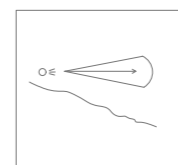
Remarcant traça territorial



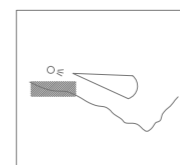
Reforçament traces enterrades

Pendents i visuals

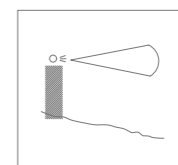
El recorregut traçat és característic pel seu pendent força pronunciat. És per això que es creen una sèrie de miradors, espais que permeten fer una lectura ràpida del territori, per tal d'apropar a l'espectador a l'entorn natural del lloc.



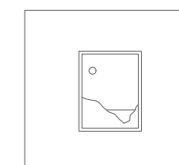
Direcció visual



Tractament superfície visual



Replantejament alçada

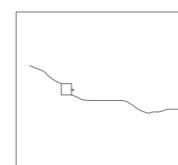


Emmarcament visual

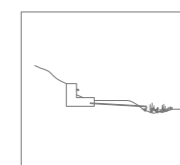
Tractament de les traces de l'aigua

Recuperar la relació amb el recurs hídric per tal d'obtenir beneficis fomentant el contacte amb l'aigua.

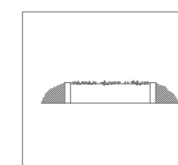
Espais d'estada i esbarjo. Llocs on descansar.



Font artificial



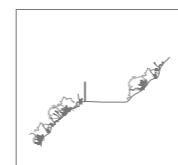
Canalització



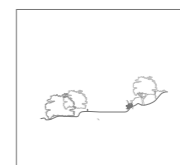
Tractament límits i transicions

Itinerari i marges

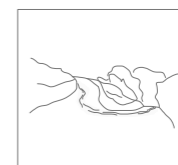
Les preexistències s'articulen al llarg d'un camí ja existent, que té per objectiu guiar al passejant. Per tal de generar un recorregut segur, accessible i que afavoreixi la protecció de l'espai natural, es consoliden i es remarquen els marges.



Protecció seguretat



Protecció ambiental

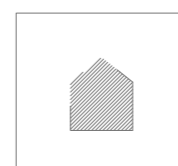


Pendent
Canalització aigües pluvials

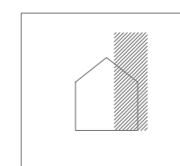
Arquitectura / Runes

Intervencions volumètriques que ens permeten previsualitzar la història del lloc i ens traslladen al passat històric de les mines de Can Palomeres.

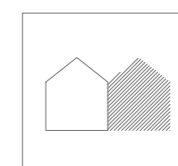
Es recuperen aquestes traces amb nova vegetació o volumetria per tal de reinterpretar de forma tradicional el passat.



Recuperar buit
Remarcant volumetria



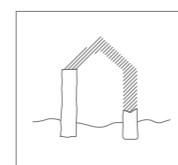
Contraposar volumetries



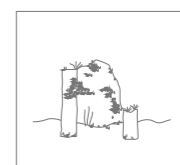
Replicar volumetries



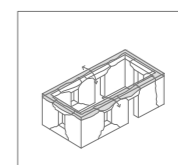
Escarar volumetries



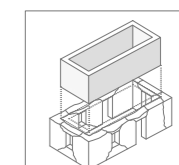
Recomposició de tancaments



Degradació natural



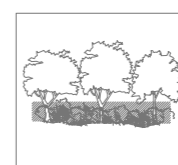
Reforç estructural (riostra)



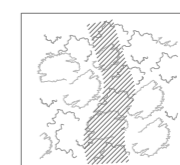
Reforç estructural (mur)

Vegetació / Gestió forestal

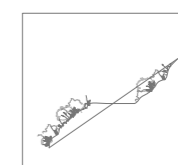
Davant d'escenaris previsibles, com és el risc elevat d'incendi de la zona, es proposa gestionar el bosc a través de la silvicultura per tal d'assegurar-ne un manteniment. Alhora es suggereix rehabilitar traces existents i tractar la topografia i el sotabosc per tal que actuï de tallafocs.



Tala sotabosc
(zona + combustible)

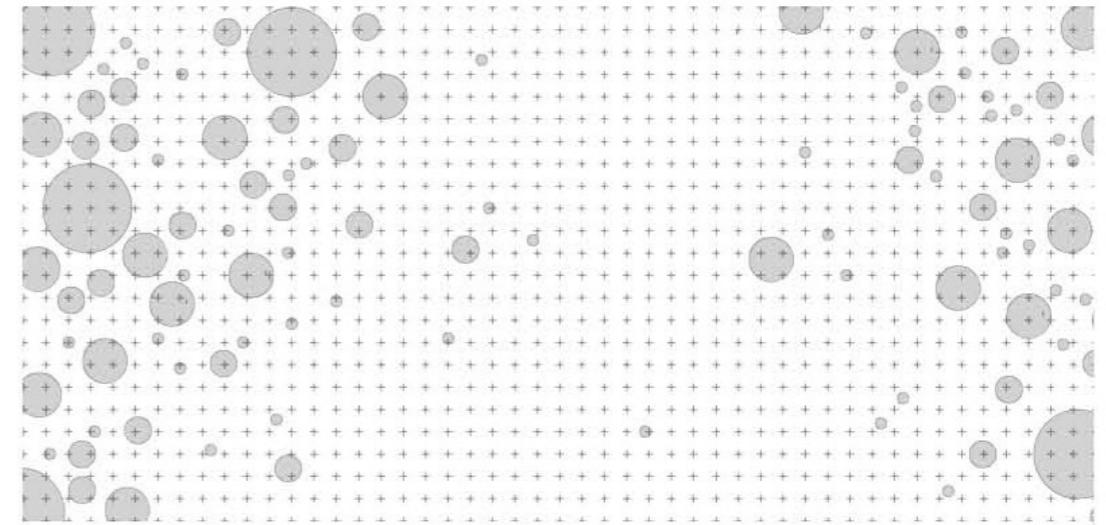


Recuperació de camins

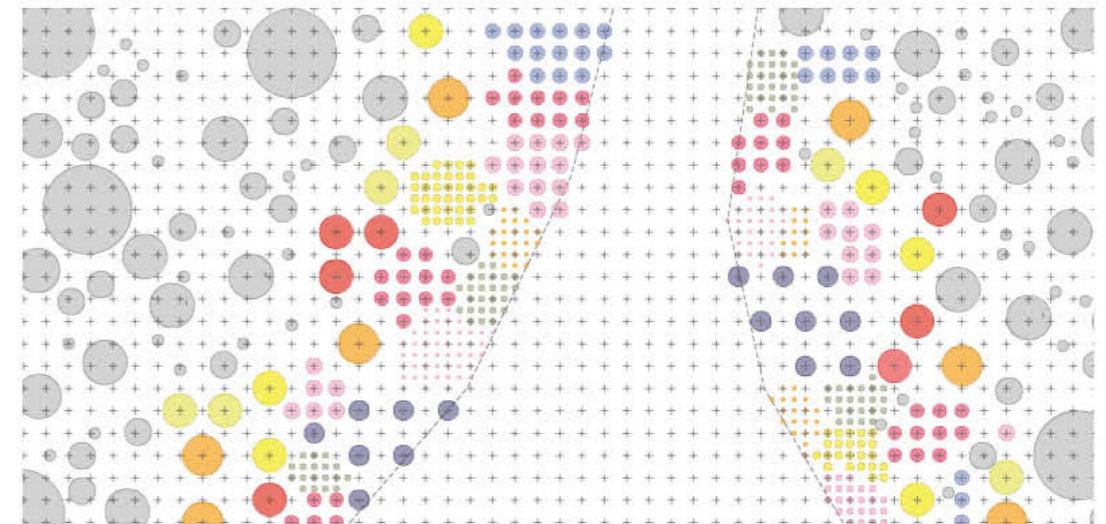


Terrasses
(Tallafocs)

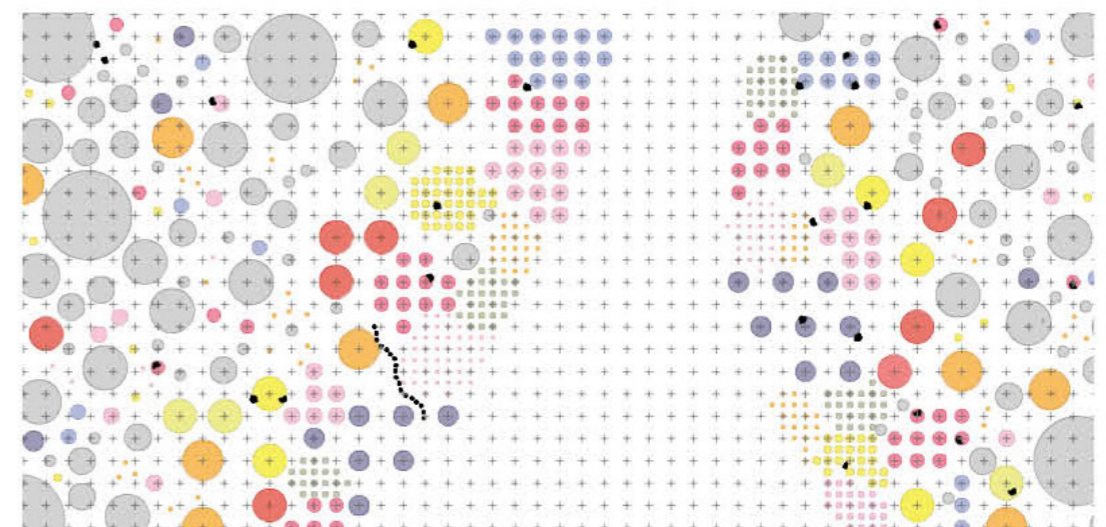
Tractament dels marges amb vegetació



Estat actual de la vegetació del camí

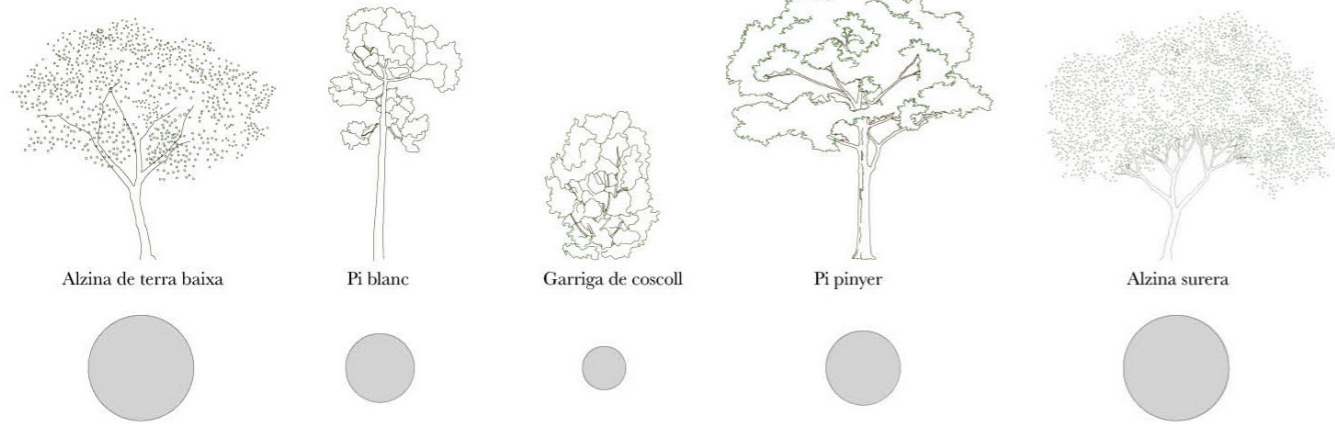


Plantació de les espècies arbustives com a marge entre el camí i l'espai natural



Pollinització

Espècies existents



Alzina de terra baixa

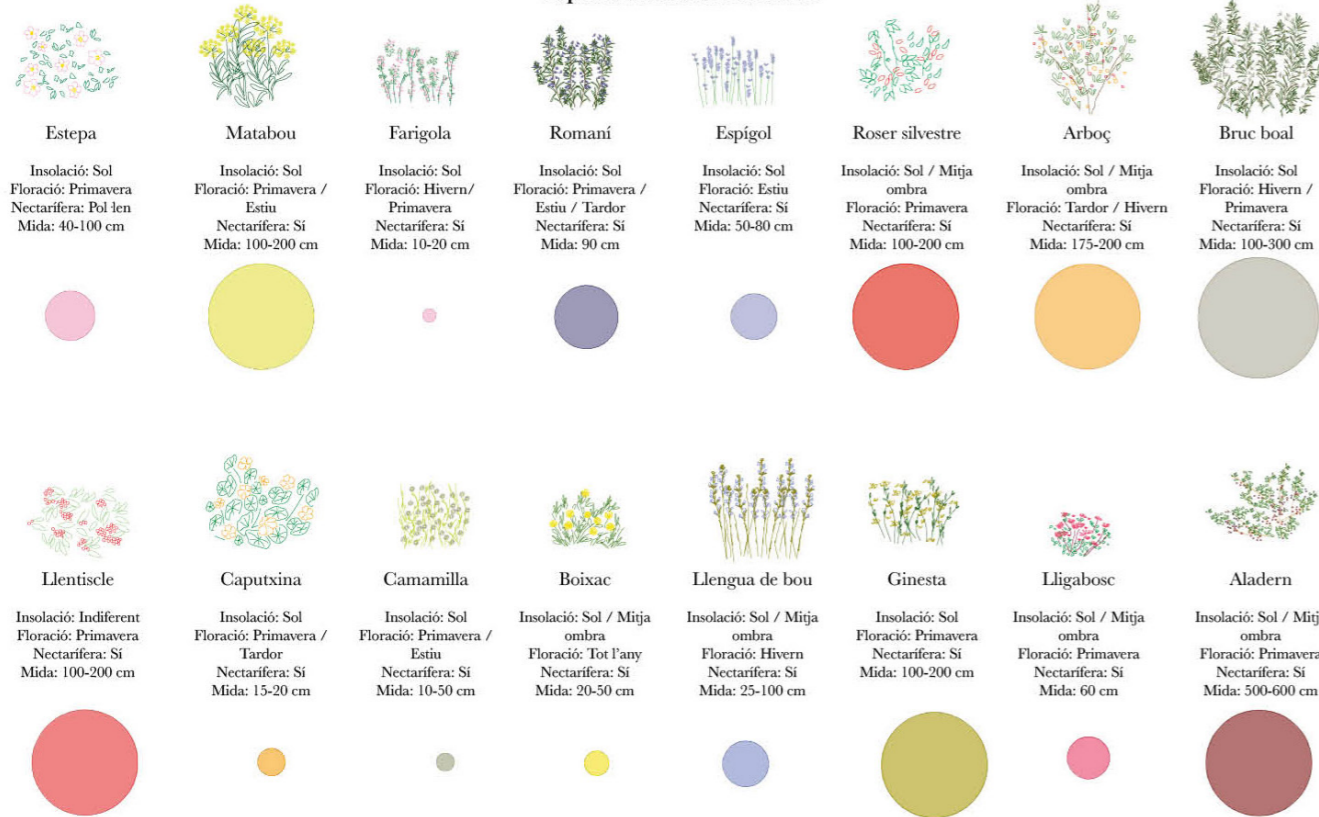
Pi blanc

Garriga de coscoll

Pi pinyer

Alzina surera

Espècies arbustives a introduir



Estratègia de plantació d'arbres

L'inici de la plantació es realitza amb arbres de dues sàvies, en un marc de plantació de 1,7m x 0,9m. A l'any s'extreu una planta de cada dues deixant un marc d'1,7 x 1,8m. la planta extreta es trasplanta a una altra parcel·la amb el mateix marc: pel mateix nombre de plantes es duplica la superfície de plantació. En aquest període es duen a terme podes, abonats, recs i repicats.

Després de dos anys la planta ha adquirit 6 - 8 - 10 cm de circumferència, es realitza un altre trasplantament, buidant una línia d'arbres cada dues i es deixen les distàncies entre arbres a 3,4m x 1,8m.

Els arbres extrets es replanten a una altra parcel·la, duplicant la superfície de producció respecte a l'anterior i quadruplicant-la respecte la inicial.

La quarta fase del procés repeteix el mateix procediment anterior, després d'un període de temps en el qual l'arbre haurà adquirit un major radi de circumferència.

La cinquena i última fase consisteix a extreure gairebé aleatòriament els arbres de la plantació i replantar-los a les àrees deteriorades i plantejades del camí de Can Palomeres.

Espècies d'arbrat a introduir



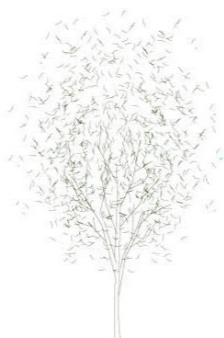
Auró blanc

Fulla: full caducifoli
Mida: 7-10 m
Floració: abril
Fruit: sí, disàmara
Reproducció: llavors



Pollancre ver

Fulla: caducifoli
Mida: 20-30 m
Floració: febrer-març
Fruit: sí, càpsula
Reproducció: llavors i brots



Salze

Fulla: caducifoli
Mida: 15-20 m
Floració: abril-maig
Fruit: sí, càpsula
Reproducció: llavors i esqueixos



Cedre

Fulla: perennifoli
Mida: fins a 40 m
Floració: primavera
Fruit: sí, llavors alades
Reproducció: llavors

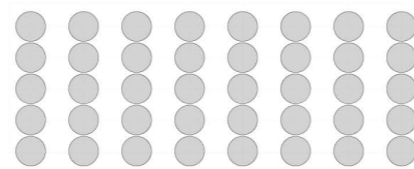
Primera fase
Inici de plantació
marc de plantació:
1,7m x 0,9m



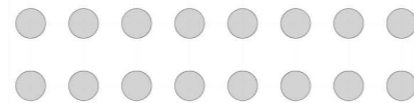
Segona fase
Transplant 1
marc de plantació:
1,7m x 1,8m



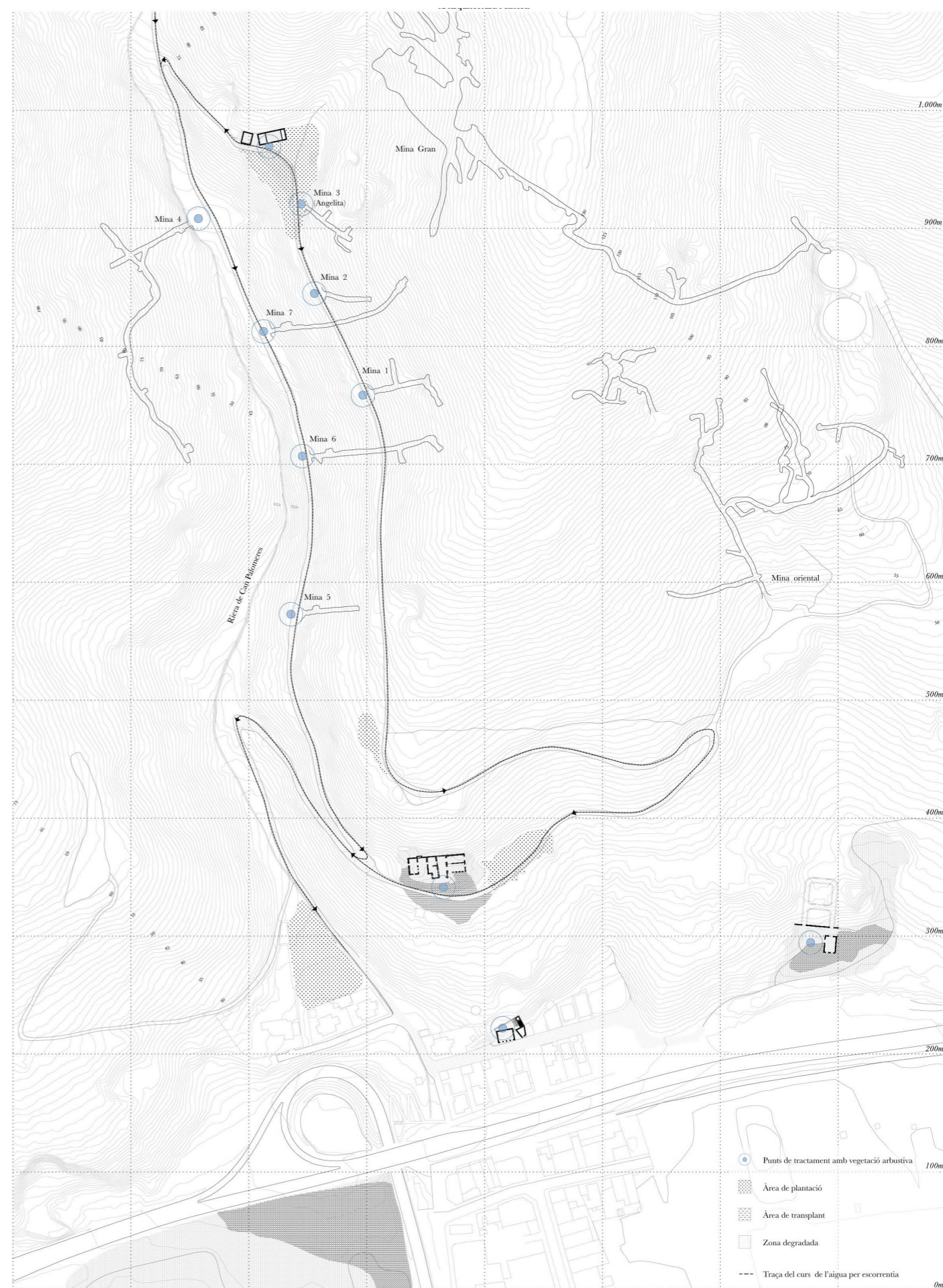
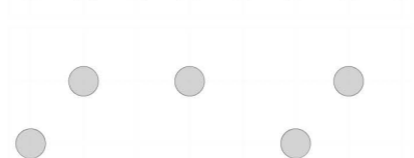
Tercera fase
Transplant 2
marc de plantació:
3,4m x 2,0m



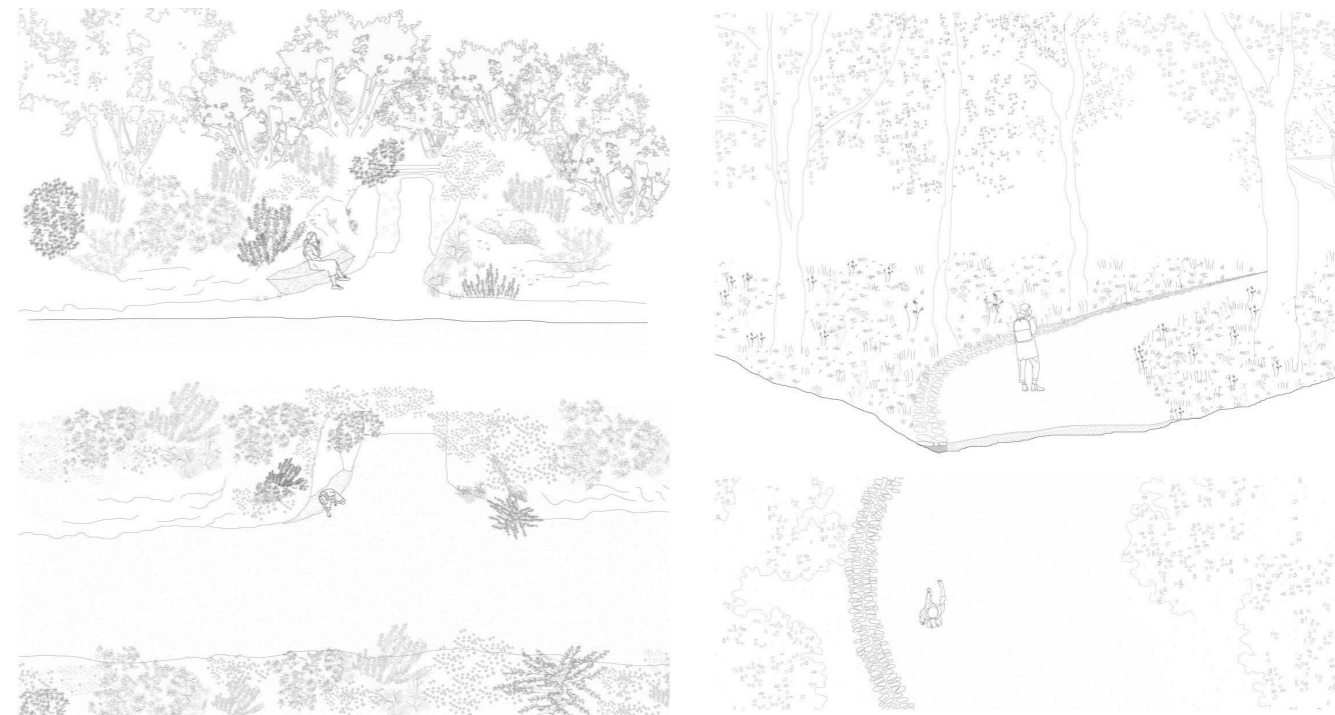
Quarta fase
Transplant 3
marc de plantació:
3,4m x 4,0m



Cinquena fase
Transplant 4
marc de plantació:
3,4m x 4,0m



- Punts de tractament amb vegetació arbustiva
- Àrea de plantació
- Àrea de transplant
- Zona degradada
- Traça del curs de l'aigua per escorrentia



Les boques de les mines del Camí de Can Palomeres són punts singulars del recorregut, ja que són la porta entre el medi epigeu i el cavernícola. Aquestes portes són per on entren i surten els ratpenats a la vesprada, i per on intercanvien energies amb el medi del bosc.

Per aquesta raó l'actuació consisteix a tractar els marges del camí al davant de les boques, perquè aquesta es pol·linitzi i sigui una font d'alimentació per a les diverses espècies de la muntanya de Can Palomeres, i, d'aquesta manera, es fomenti la biodiversitat de la zona.

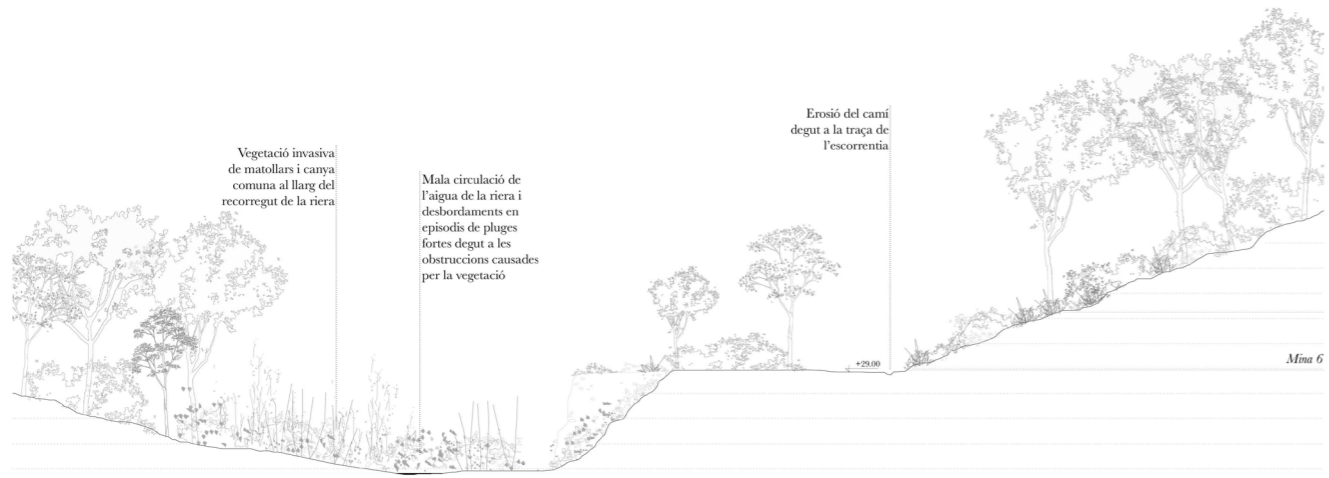
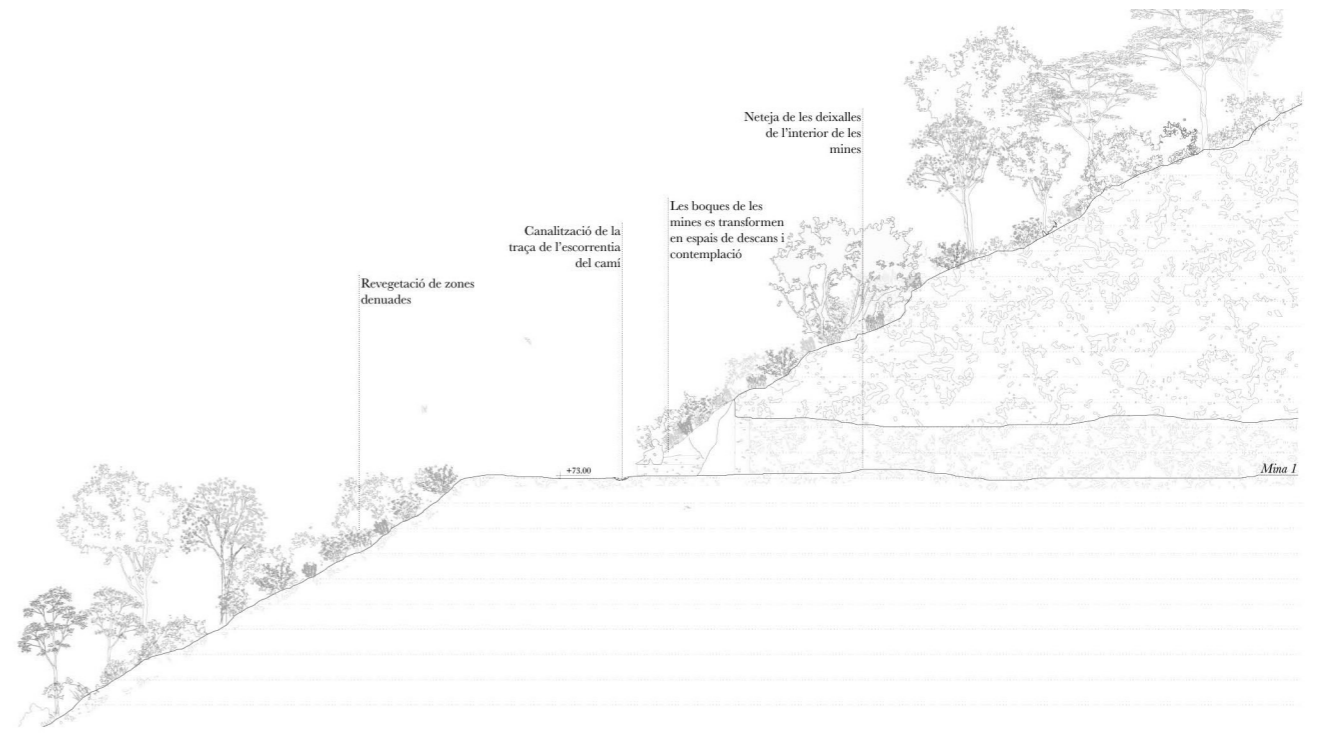
A més de la intervenció mitjançant la vegetació també serà un punt de descans del recorregut, on els visitants i passejants podran seure i observar el paisatge i el territori. Aquest mobiliari és de la mateixa materialitat que les noves construccions del Centre d'Educació Ambiental: el mur ciclopi.

La topografia determina el camí de l'aigua. De forma espontània, l'aigua ha definit sobre el terreny el traçat del seu recorregut, coincidint amb la traça del camí existent de Can Palomeres.

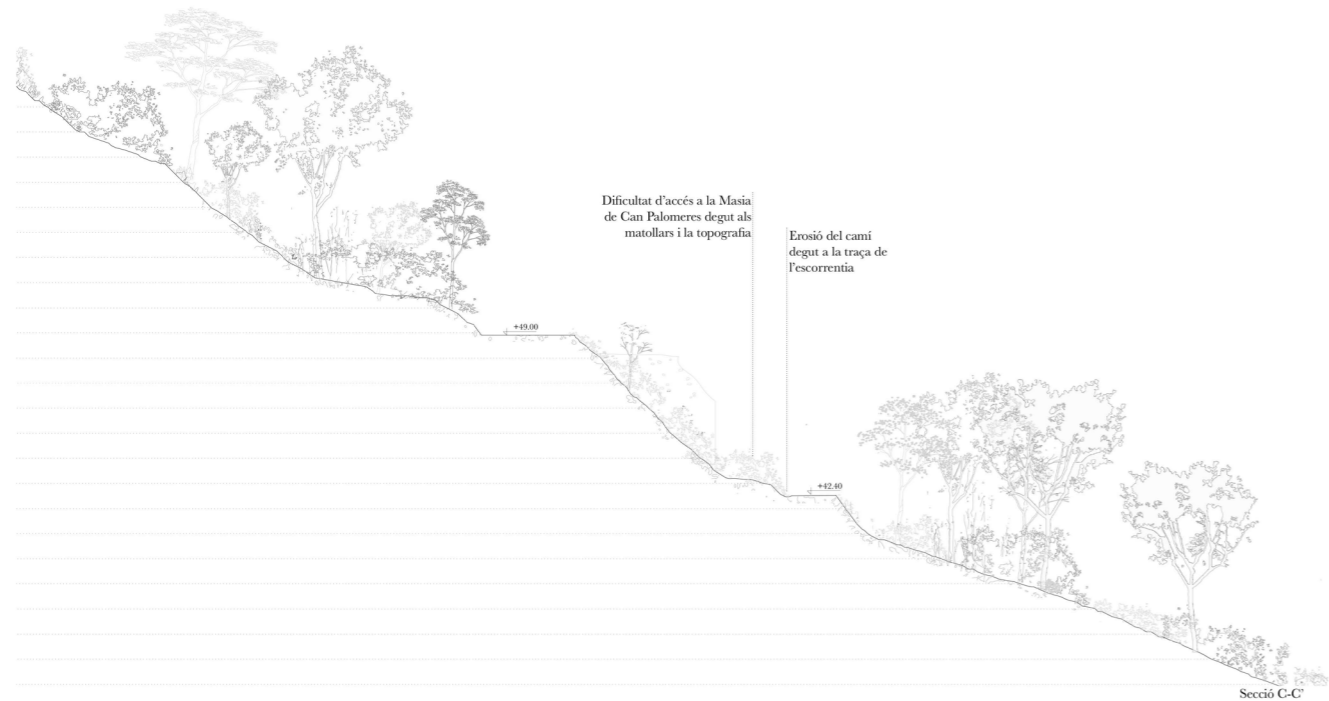
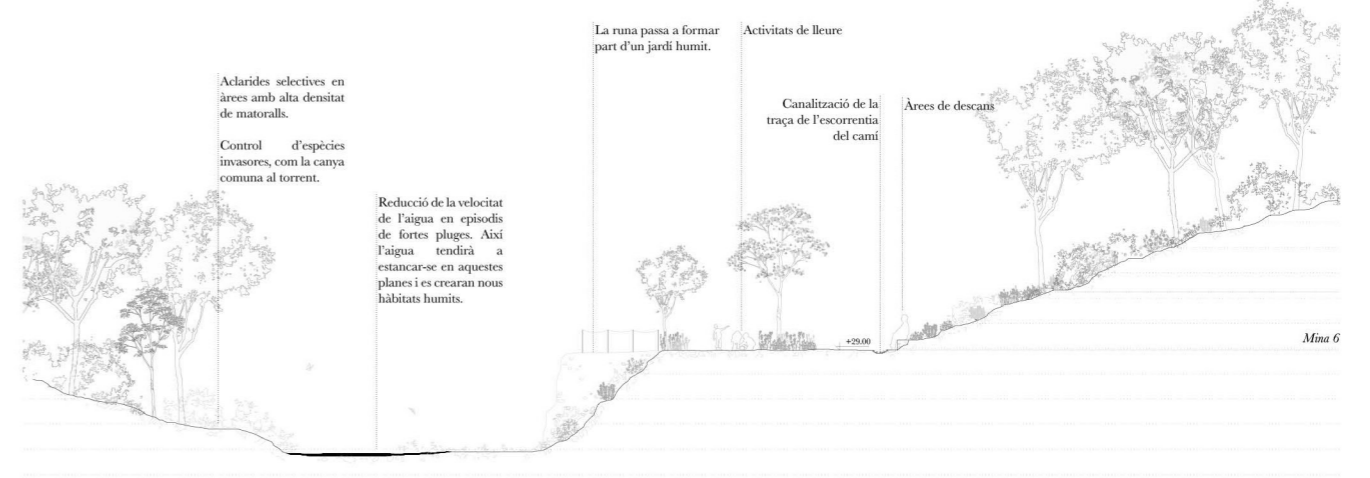
L'erosió dels materials tous ha generat canvis en la secció del camí. Per tal de controlar la velocitat de l'aigua i poder-la retenir en determinats punts, establim conscientment l'inici i final del seu recorregut a través de la canalització d'aquesta amb pedra del lloc i morter de calç.



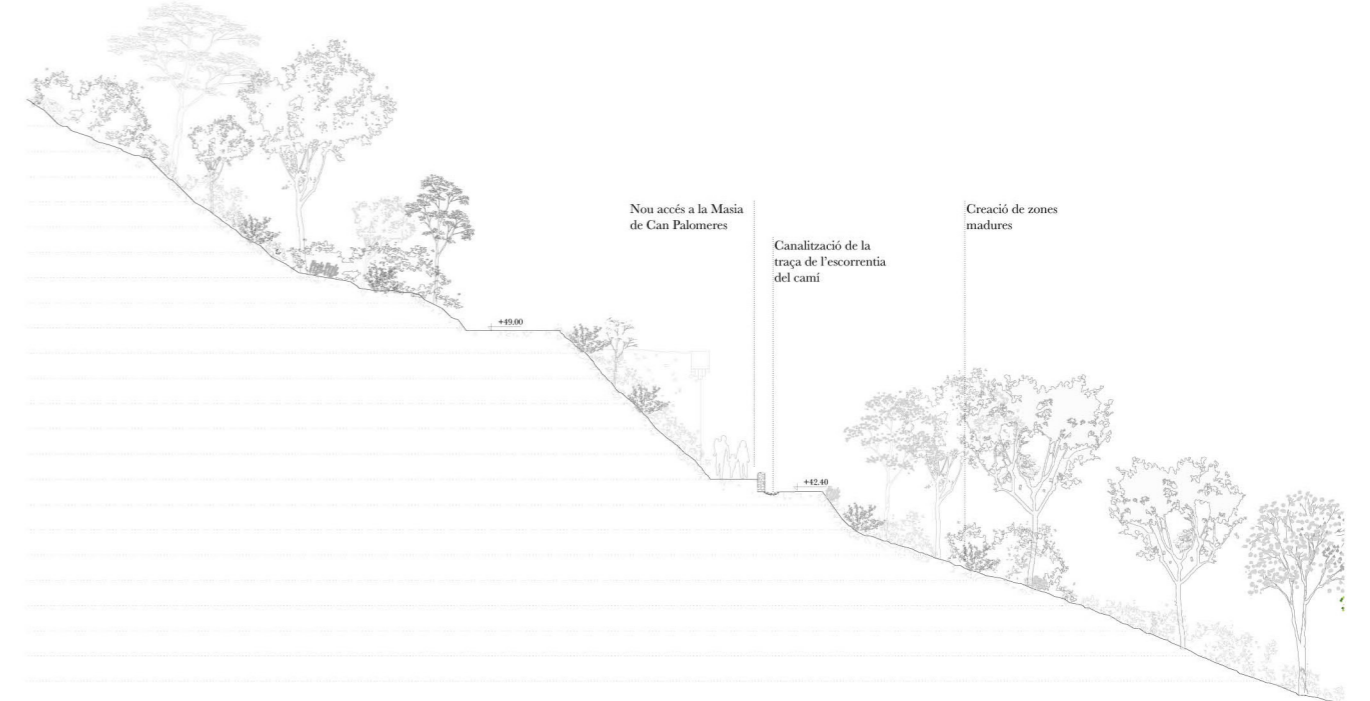
Secció A-A'



Secció B-B'



Secció C-C'

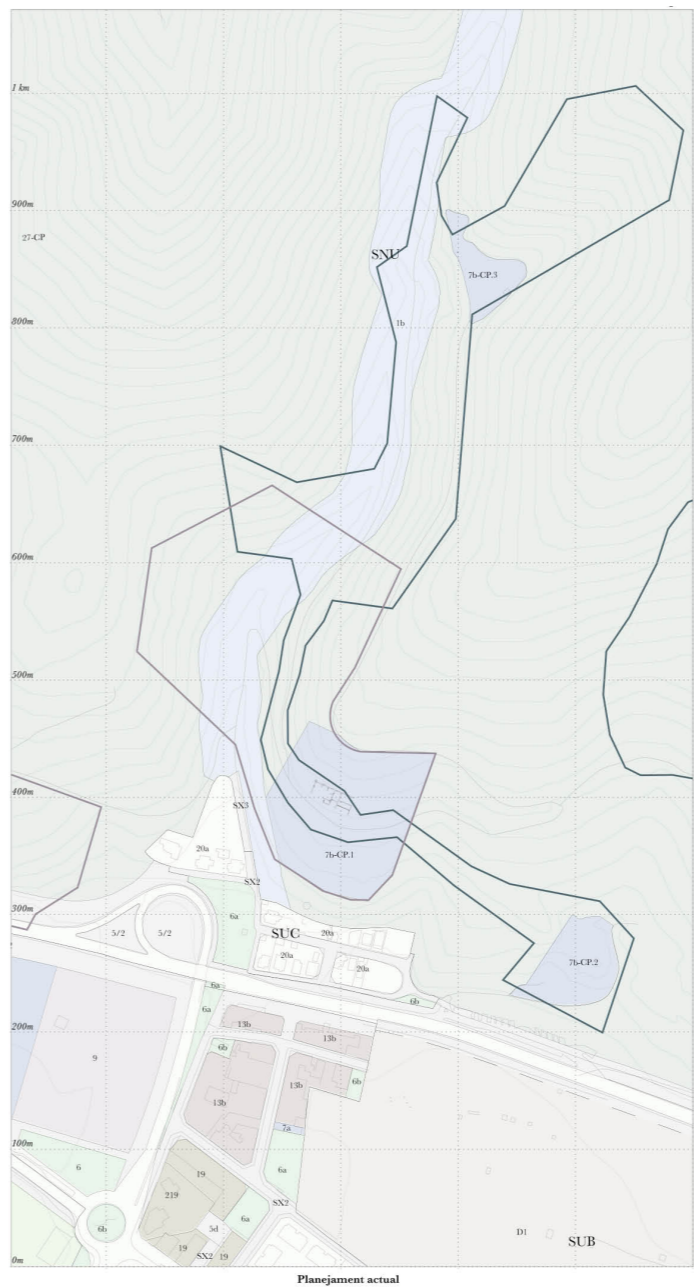


2.6. Planejament urbanístic

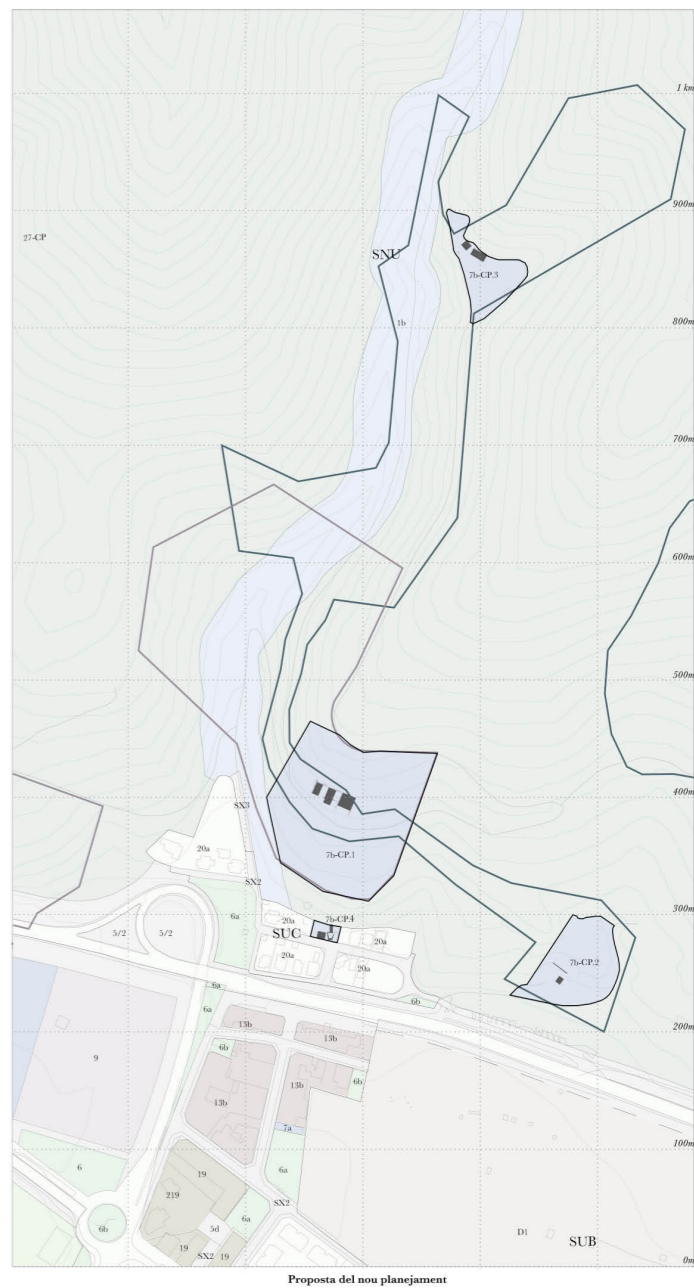
L'últim incentiu per poder desenvolupar el projecte ens ve donat degut al planejament urbanístic, ja que en la modificació del POUM l'any 2019, es va aprovar el canvi d'ús del sòl natural no urbanitzable de les parcel·les de la masia de Can Palomeres, de l'Estació de Càrrega i de Can Màquina per la clau 7b, la qual indica l'ús del sòl com a equipament públic.

Això mostra l'interès de l'Ajuntament de Malgrat de Mar i de la Diputació de Barcelona per a rehabilitar i potenciar aquests espais de la muntanya de Can Palomeres per tal de preservar els seus espais naturals.

La descripció de la proposta per la modificació del POUM indica la rehabilitació i manteniment dels vestigis que hem estudiat prèviament per la incorporació d'aquest nou equipament, el qual tindrà usos vinculats al territori. La proposta del projecte requereix una modificació puntual a la parcel·la del Molí en clau 7b, per tal de poder-hi desenvolupar l'ús d'aquest equipament.



El planejament actual, actualitzat amb una modificació puntual del POUM de Malgrat de Mar en l'àmbit de Can Palomeres aprovada l'any 2019, preveu l'implantació d'equipaments de nova creació (clau 7b-CP) en les parcel·les de l'Estació de càrrega, la masia de Can Palomeres i Can Màquina, amb un total de 21.079m² destinats a aquest ús.



Aprofitant els usos establerts en la modificació del POUM, es proposa afegir l'ús d'equipament de nova creació a la parcel·la del Molí de Can Palomeres (clau 7b-CP4) per tal de poder desenvolupar les quatre parcel·les com un equipament dispers d'educació ambiental, articulad pel camí de Can Palomeres.

Classificació del sòl	
—	Limit al sòl consolidat SUC
- - -	Limit al sòl no consolidat SNC
- - -	Limit al sòl urbanitzable delimitat SUD
.....	Limit al sòl urbanitzable no delimitat SND
SUC	Sòl urbà consolidat
SNC	Sòl urbà no consolidat
SUD	Sòl urbanitzable delimitat
SND	Sòl urbanitzable no delimitat
SNU	Sòl no urbanitzable
—	Perímetre de protecció d'elements del complex miner
—	Elements del catàleg de béns prehistòrics del POUM

Sòl urbanitzable	
D1	Desenvolupament residencial
D2	Desenvolupament actiu i esportiu
D3	Desenvolupament mixt
D4	Altres desenvolupaments
D5	Urbanitzable no delimitat
Sòl no urbanitzable	
N1	Ordinari
N2	Protecció local
N3	Protecció regional
N4	Activitat autoritzada
N5	Sector desenvolupat per pla director

Qualificacions	
Sistemes	
EX	Exi
SX0, SX1	Eixos estructurals
SX2, SX3	
SXA	Aparcament
SA	Aeroportuari
SP	Portuari
SH	Habitual
SC	Costaner
SVI	Espais lliures públics
SD	Habitatge d'interès públic
SE	Equipaments
ST	Serveis tècnics

Sòl urbà	
RU	Nucli antic
RU2	Urbà tradicional
RU3	Ordinació funcional
RU4	Ordinació oberta
RU5	Habitatge en filera
RU6	Habitatge aïllat i adossat
AI	Industrial
A2	Serveis
A3	Logística
M1	Reforma urbana
ME	Conservació
M3	Mistos

Parcel·lari

Estació de càrrega



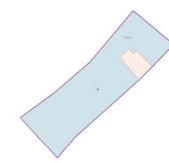
Lloc/Adreça: Mines de Can Palomeres
Referència catastral: 08109A001000610000QJ
Àmbit: Patrimoni immoble
Tipologia: Olla enl
Edif / època: Contemporani
Sgls: XX
Estat de conservació: Dalt
Notes de conservació: Es tracta d'edificis i molins de vegetació.
Protecció: Legal
Accés: Fàcil
Ús actual: Sense ús
Titularitat: Privada

Masia de Can Palomeres



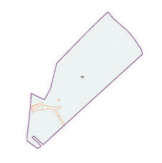
Lloc/Adreça: Can Palomeres
Referència catastral: 08109A001000910000QJ
Àmbit: Patrimoni immoble
Tipologia: Edifici
Edif / època: Medieval Modern Contemporani Popular
Sgls: XIII, XX
Estat de conservació: Dalt
Notes de conservació: Es troba en estat ruïnós.
Protecció: Legal
Accés: Fàcil
Ús actual: Sense ús
Titularitat: Privada

Molí de Can Palomeres



Lloc/Adreça: Can Palomeres
Referència catastral: 7507813DG7178N0001WP
Àmbit: Patrimoni immoble
Tipologia: Edifici
Edif / època: Medieval Modern Contemporani Popular
Sgls: XVIII
Estat de conservació: Dalt
Notes de conservació: Edifici envaït i en estat d'abandó.
Protecció: Instaurat
Accés: Fàcil
Ús actual: Sense ús
Titularitat: Privada

Can Màquina



Lloc/Adreça: Can Palomeres
Referència catastral: 08109A001000500000QJ
Àmbit: Patrimoni immoble
Tipologia: Edifici
Edif / època: Modern
Sgls: XX
Estat de conservació: Dalt
Notes de conservació: Es troba en estat ruïnós.
Protecció: Instaurat
Accés: Fàcil
Ús actual: Sense ús
Titularitat: Privada

03 Arquitectura i espai

EL CENTRE D'EDUCACIÓ AMBIENTAL

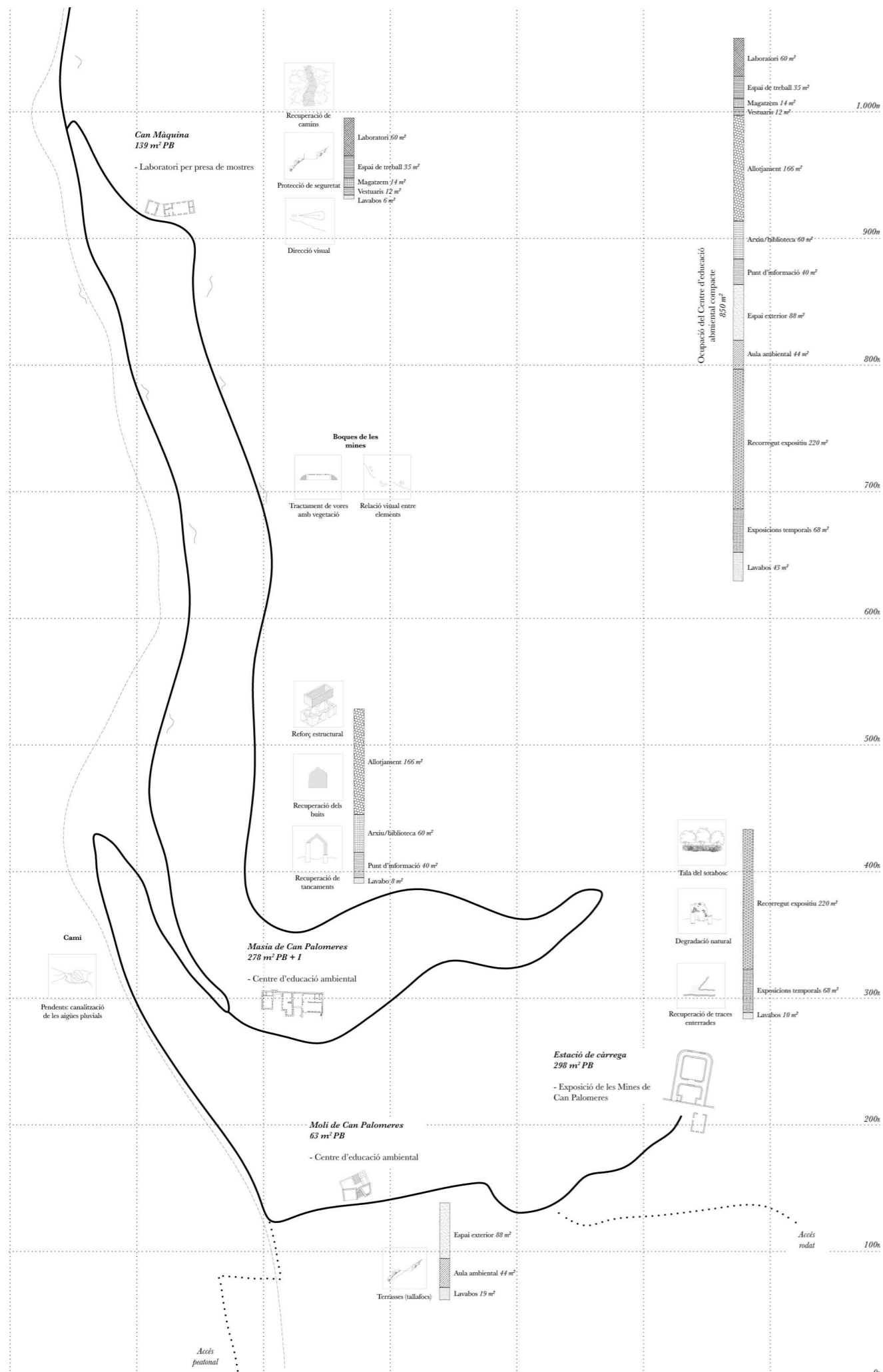
Per totes les característiques analitzades en els apartats anteriors, la muntanya de Can Palomeres ofereix l'oportunitat idònia per poder desenvolupar un Centre d'educació ambiental, en format d'equipament dispers, articulat pel camí de Can Palomeres.

Un centre d'educació ambiental és una institució o lloc dedicat a promoure la consciència i el coneixement sobre el medi ambient. L'objectiu principal és educar, informar i sensibilitzar a la població i visitants de les problemàtiques ambientals i fomentar l'adopció de pràctiques sostenibles.

L'àmbit d'actuació se situa a una zona natural protegida, la qual té unes característiques molt específiques que defineixen l'hàbitat dels ratpenats. El CEA promou la seva protecció i conservació així com la preservació de l'entorn natural de la muntanya.

Aquest equipament consta de quatre espais, on es desenvoluparan diverses tasques i activitats vinculades amb la divulgació, l'educació i recerca ambiental; *el museu, l'aula, l'allojament i el laboratori*.

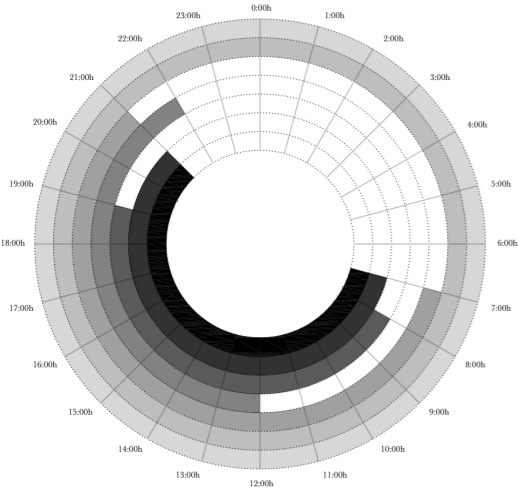
Aquests espais seran peces disperses en el terreny de la muntanya, enllaçades entre si pel camí de Can Palomeres, creant així un equipament vinculat amb el territori.



A l'hora de definir els espais i els seus usuaris, en un inici vam plantejar quins espais serien necessaris per al projecte, basant-nos en els exemples de l'Equipament d'educació ambiental, i quines activitats tindrien lloc en aquestes peces.

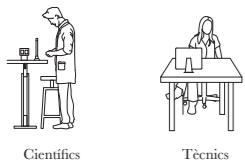
Vam voler definir les característiques i requisits de cada espai per veure les similituds i diferències d'aquests, i així distribuir de manera argumentada els diversos espais. Més endavant hem disminuït la quantitat d'espais, ja que trobàvem que alguns dels que havíem definit a l'inici eren innecessaris o bé es podrien situar en altres ubicacions més adients.

Per tal de definir tant el programa com els m2 ens hem fixat en quines activitats es durien a terme, quins horaris i quins usuaris en farien ús.

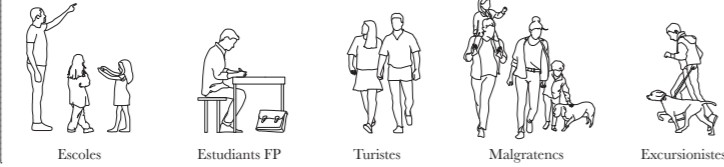


- De 7h a 20h - Recerca
- De 7h a 20h - Ensenyament
- De 8h a 18h - Bar
- De 12h a 21h - Cuina i menjador
- De 7h a 21h - Biblioteca i arxiu
- 24h - Observatori
- 24h - Allotjament

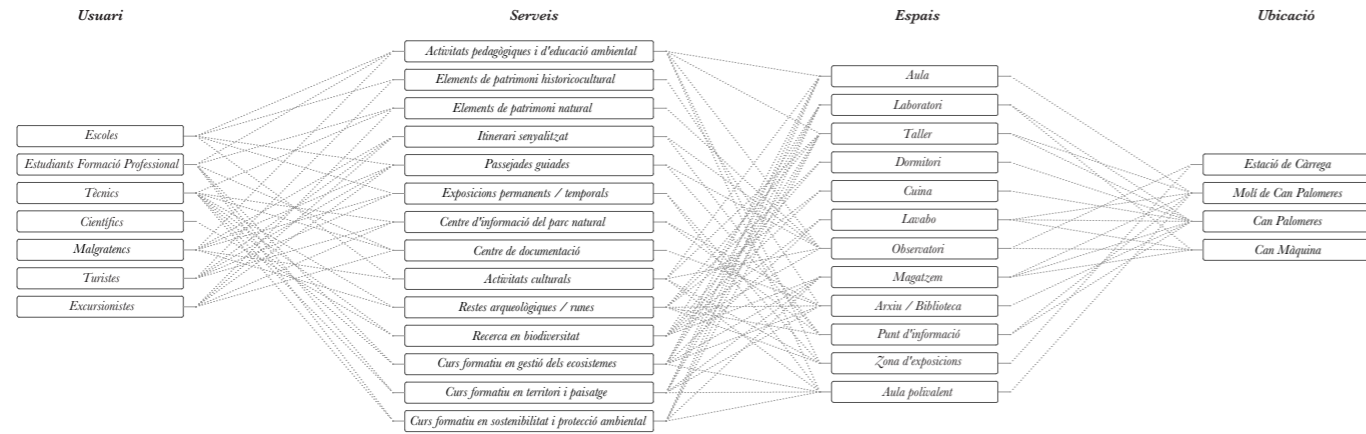
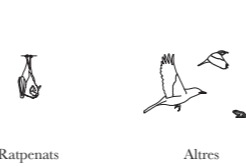
TREBALLADORS



VISITANTS



FAUNA



Científics

Mati
Activitat: recerca, anàlisi de mostres, lectura especialitzada
Ubicació: laboratoris, tallers, arxiu
Hores: 5h

Migdia
Activitat: descans, dinar, cuinar
Ubicació: espais comuns, cuina, exterior
Hores: 1h

Vespre
Activitat: visita de camp, presa de mostres, anàlisi de l'entorn
Ubicació: mines, camins, observatoris
Hores: 3h

Estudiants FP

Mati
Activitat: classe, estudis, lectura especialitzada
Ubicació: aules, tallers
Hores: 3h

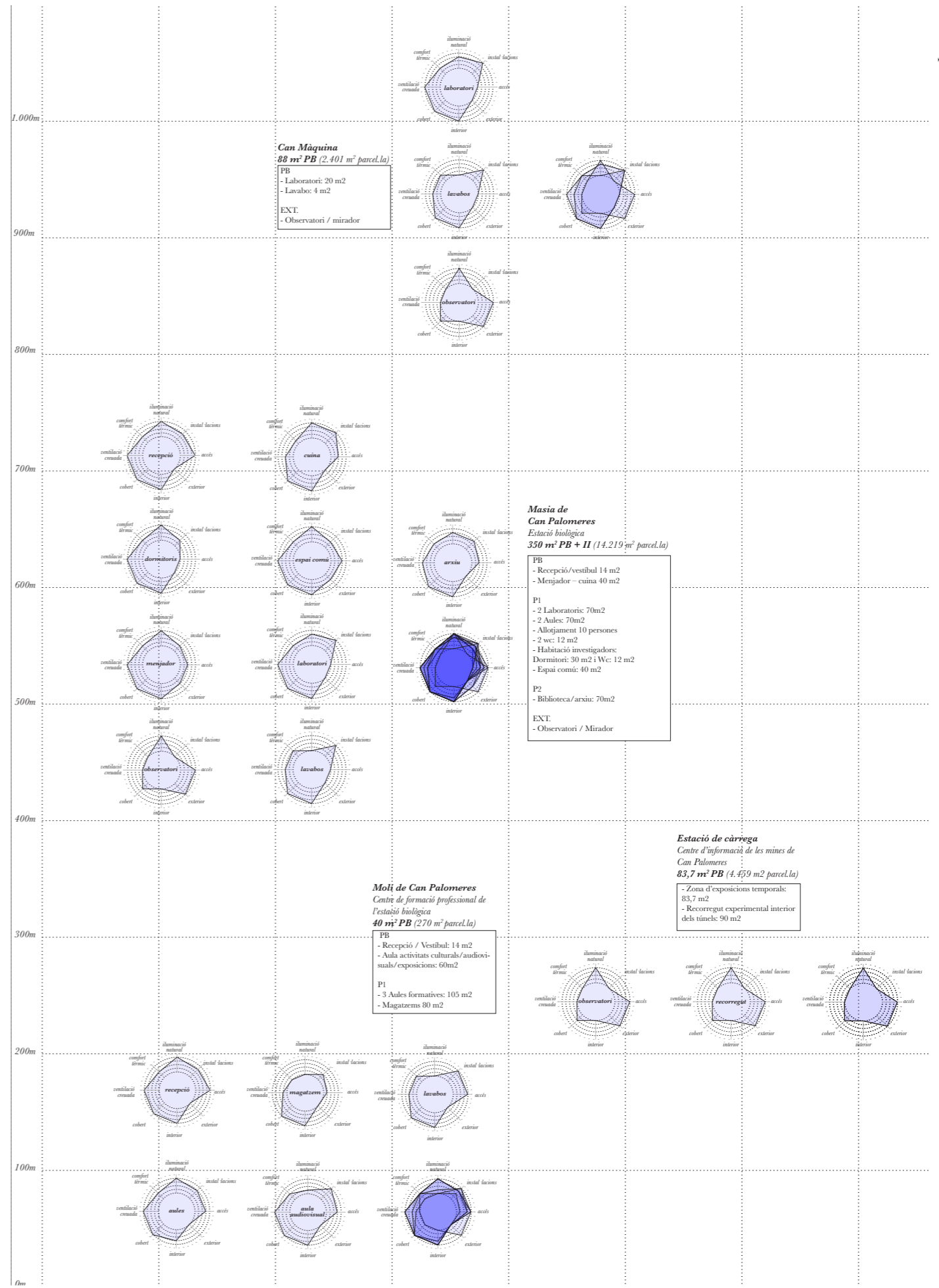
Migdia
Activitat: visita de camp, aprenentatge pràctic
Ubicació: camins, observatoris
Hores: 2h

Vespre
Activitat: activitats lúdiques
Ubicació: vila de Malgrat de Mar
Hores: 2h

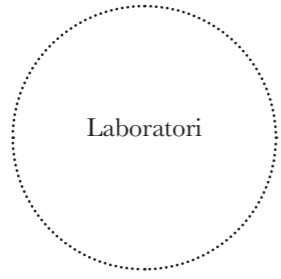
Ratpenats

Mati i migdia
Activitat: neteja, interacció amb la colònia
Ubicació: mines
Hores: -

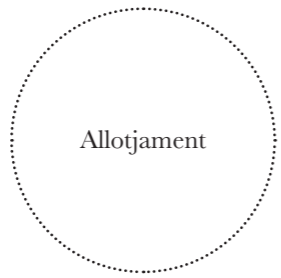
Vespre
Activitat: activitats vitals, interacció amb l'entorn exterior
Ubicació: muntanya de Can Palomeres
Hores: -



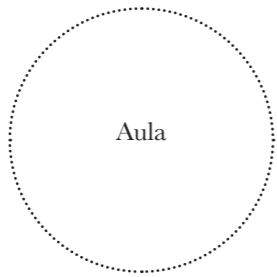




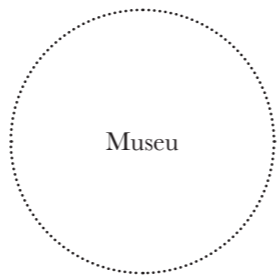
Laboratori



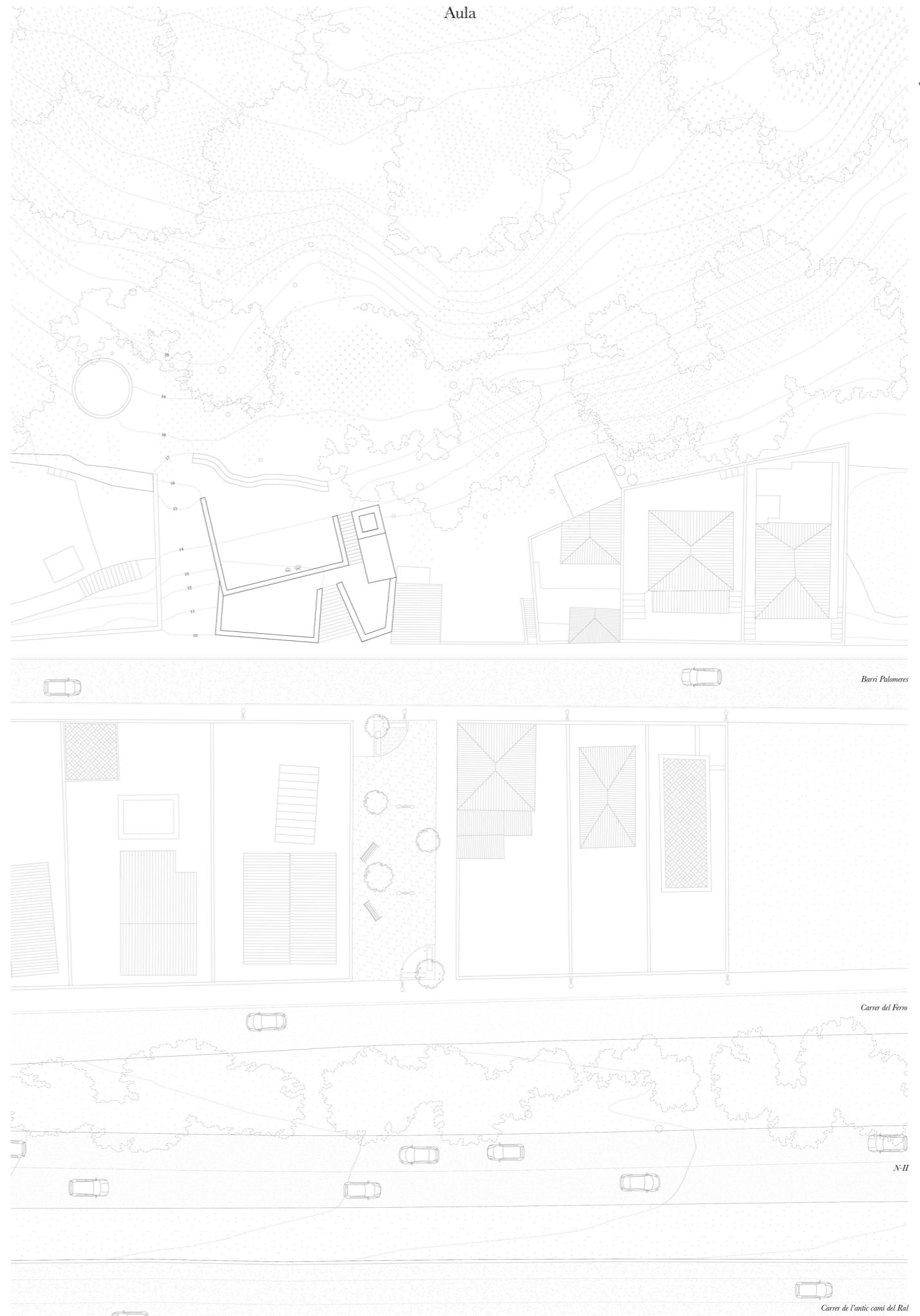
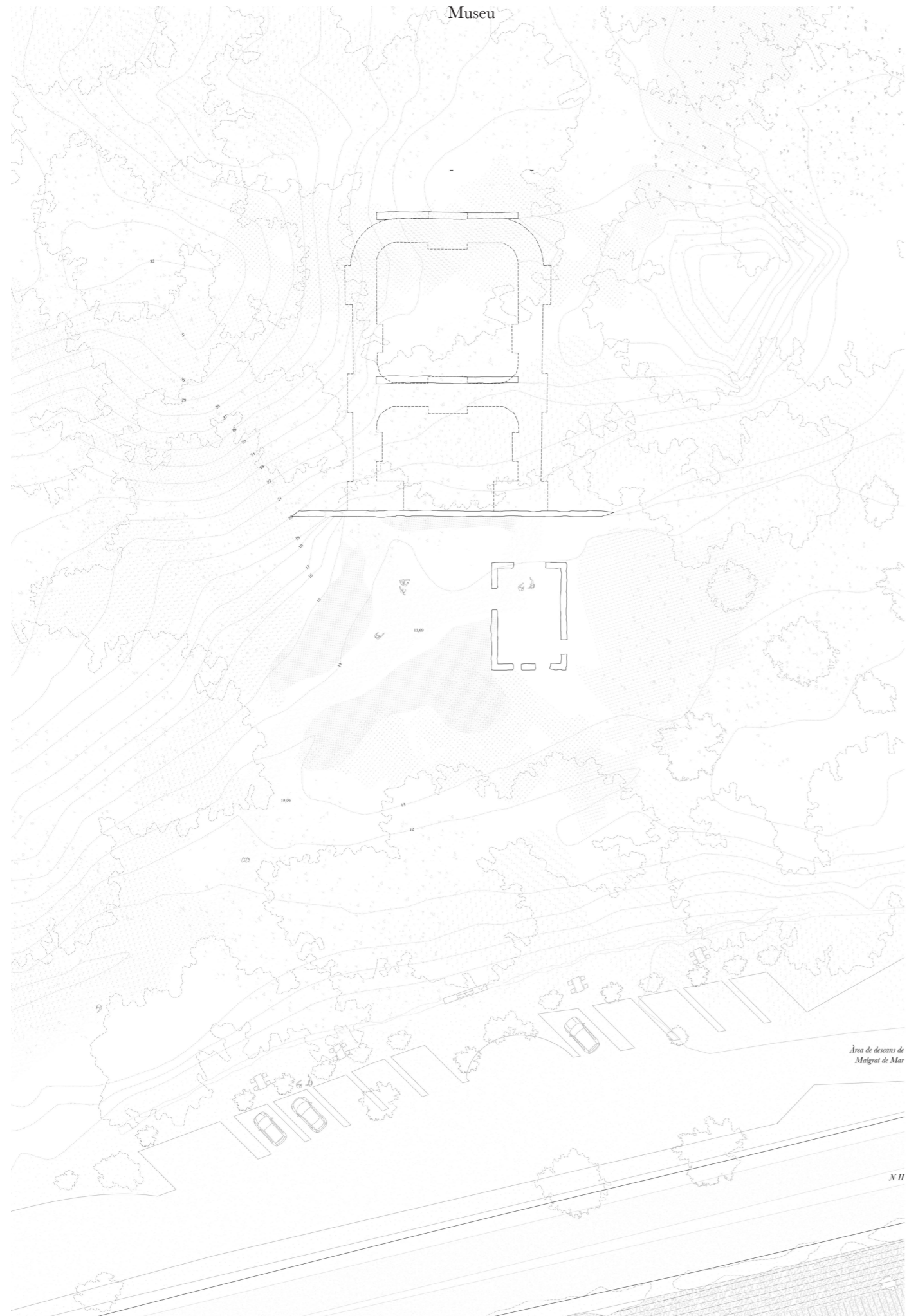
Allotjament



Aula



Museu



Alotjament



Laboratori







3.1 El museu

L'Estació de Càrrega és una estructura construïda dins un marge que s'emprava per carregar el material procedent de la tremuja a les vagonetes i portar-la fins a la piona. És una construcció feta de pedra lligada amb morter que presenta a la façana frontal dues boques, una d'entrada i una de sortida de vagonetes.

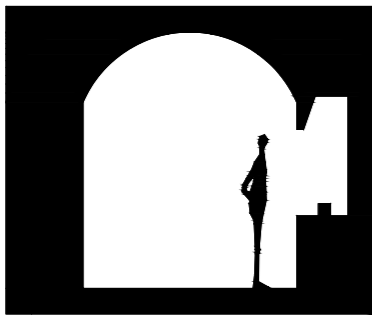
La intervenció té la voluntat de preservar el túnel i actuar estratègicament en els murs d'aquest, per tal de crear un recorregut didàctic i expositiu al llarg d'aquesta galeria; partint de la història i evolució de les mines de Can Palomeres, arribant fins a l'actualitat d'aquest espai natural i les espècies protegides que les habiten.

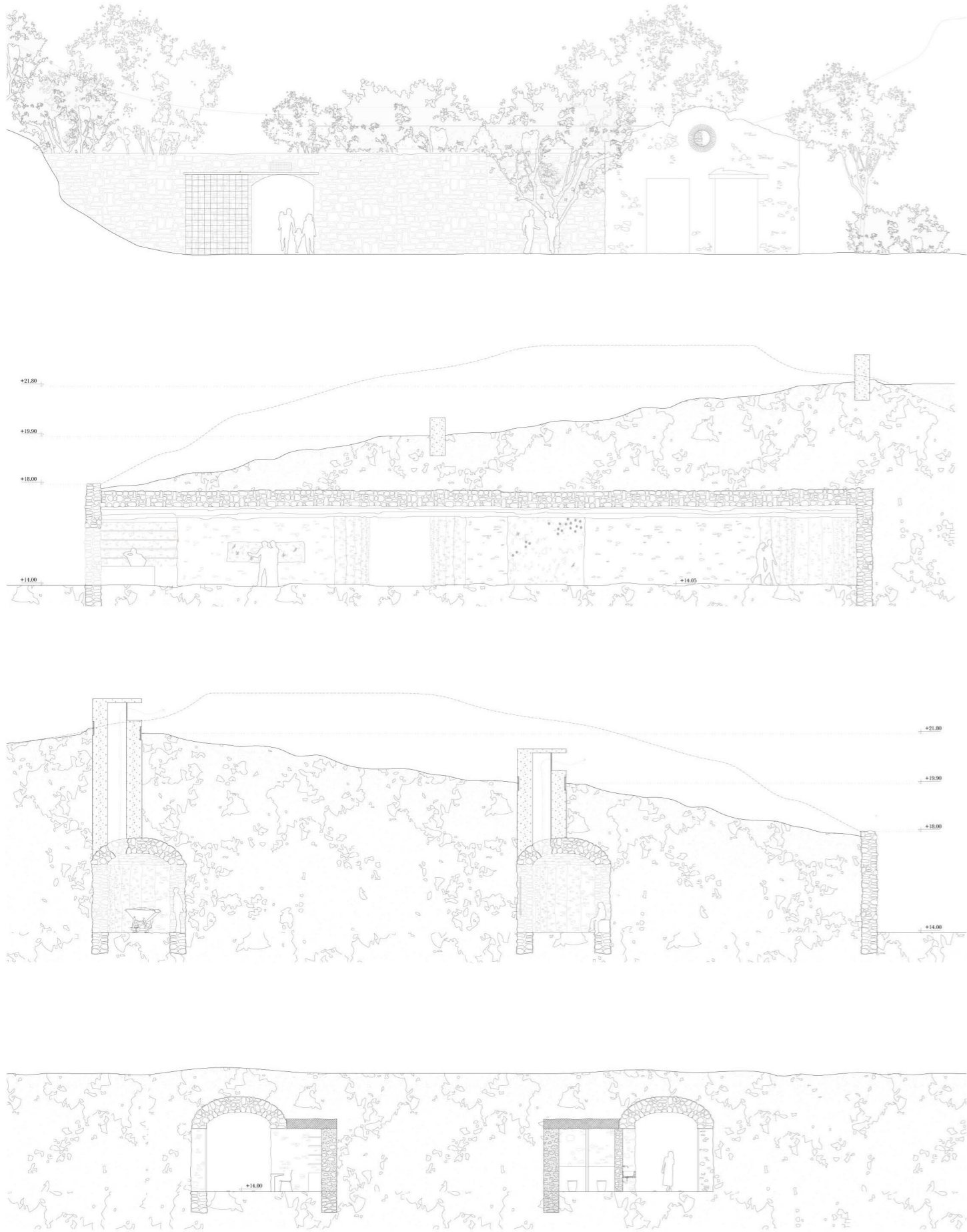
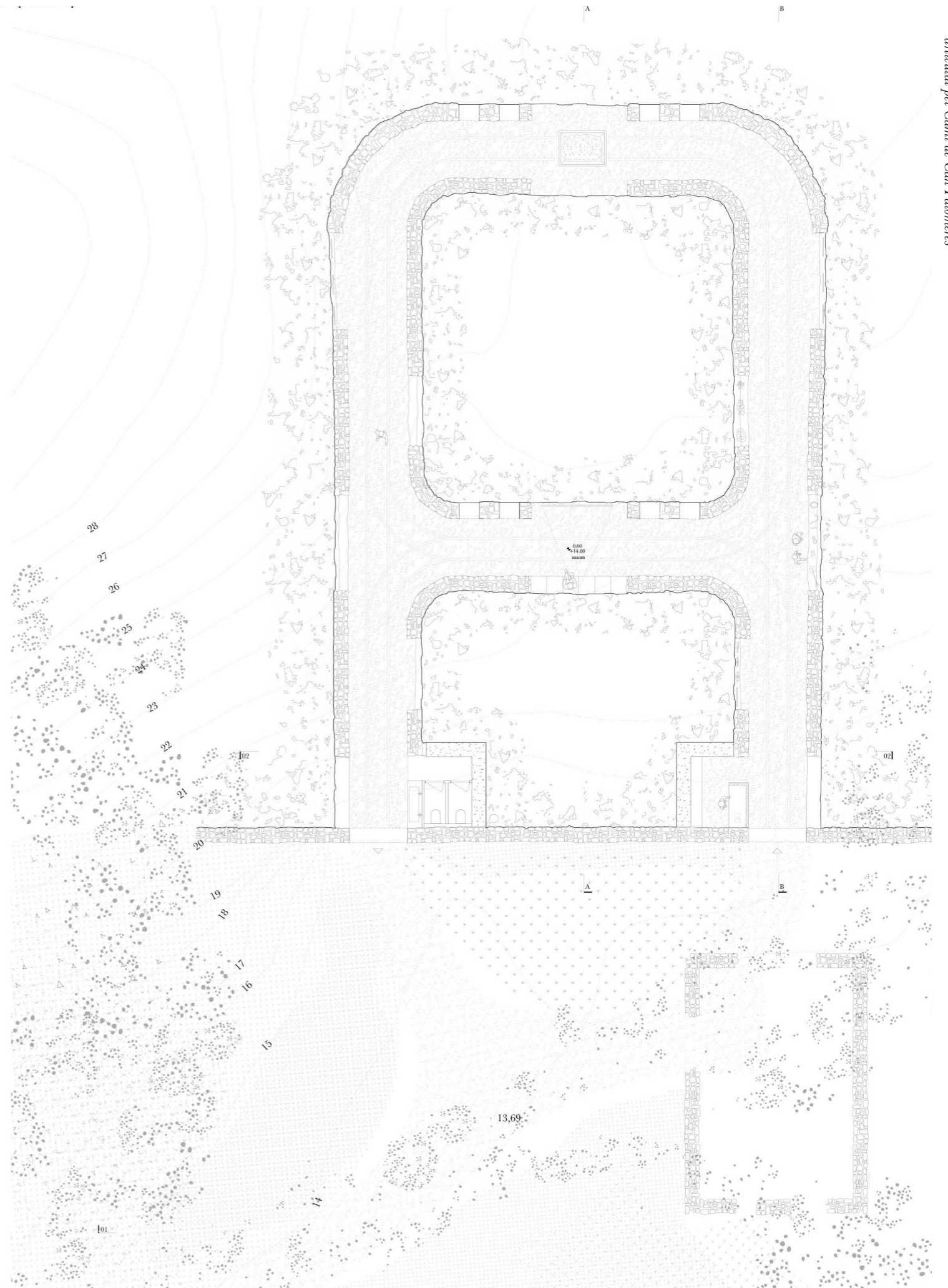
Els espais expositius es formen per l'extracció parcial del mur de la galeria, eixamplant així aquesta, de manera que quedarà vista la roca que conforma el terreny de la muntanya. Aquest terreny és molt compacte i està format per roques calcàries i pissarres, per tant, el fet d'extreure parcialment el mur que compon el túnel no suposarà un problema estructural.

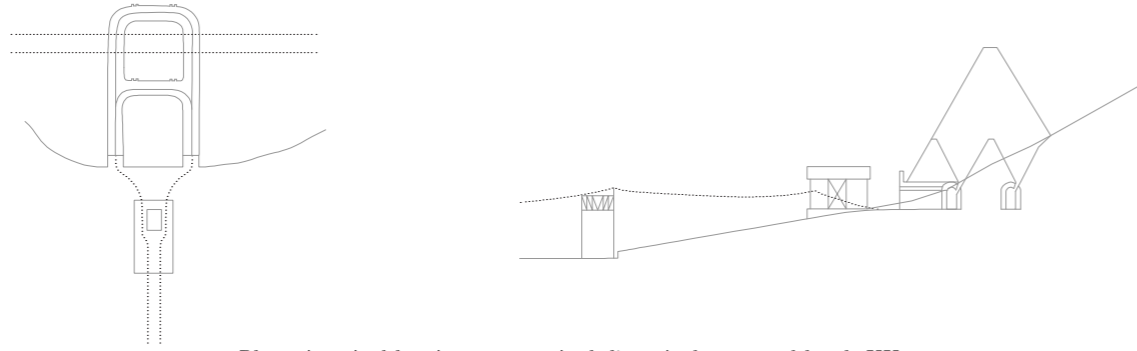
Les cavitats per on antigament s'abocava el material i es recollia en una vagoneta, situades a les galeries transversals, s'aprofiten per conformar unes xemeneies de ventilació de l'espai soterrat. Per poder executar-les s'haurà d'excavar el terreny superior, col·locar l'armadura d'acer inoxidable, encofrar-les i abocar-hi el formigó.

S'excavarà i extrauran 1.280 m² de terra i roca del terreny superior del túnel, per tal que les xemeneies no siguin massa profundes i hi pugui arribar llum des d'aquestes a la part interior, creant un efecte de contrast entre la foscor del túnel i els punts de llum de l'exposició. Tanmateix, als expositors de les dues galeries longitudinals, es distribueixen els punts d'il·luminació amb la intenció de recrear aquest mateix efecte.

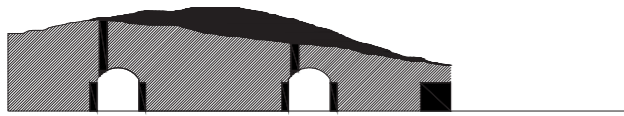
La idea de dissenyar un ambient fosc i fred a l'interior parteix de la intenció d'experimentar amb les sensacions del visitant, creant una experiència immersiva i representativa del treball a les mines, de la mateixa manera com ho fa Peter Zumthor al *Museu de la Mina de Zinc Allmannajuwet* a Noruega.



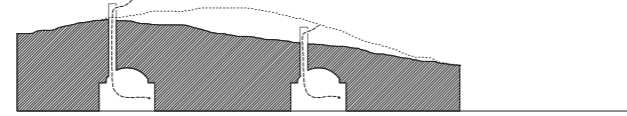




Planta i secció del projecte constructiu de l'estació de càrrega del segle XX



Estat actual



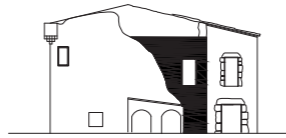
Proposta



Extracció de terra: 1.281m²



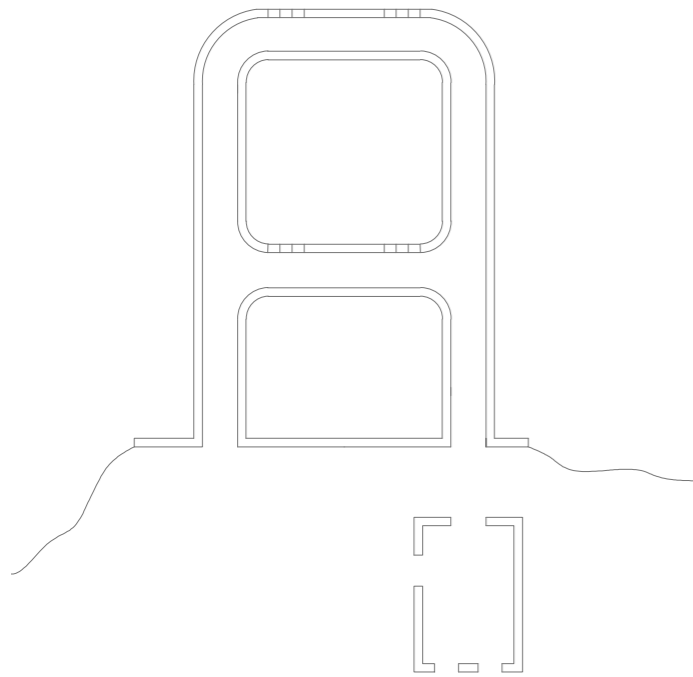
Terra utilitzada al Molí



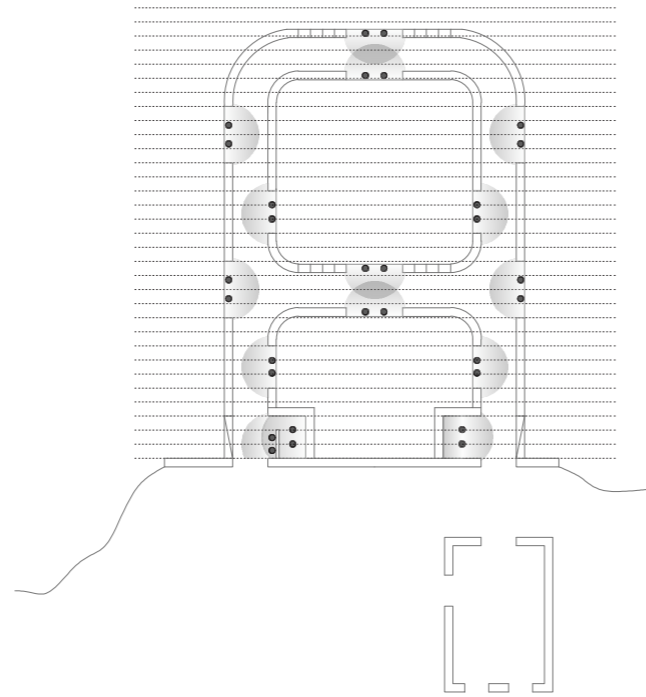
Terra utilitzada a la Masia de
Can Palomeres



Terra utilitzada a Can
Màquina



Estat actual



Proposta.
Il.luminació i obertures del mur





3.2 L'aula

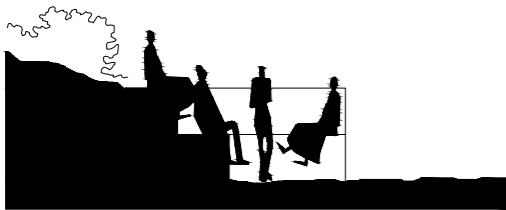
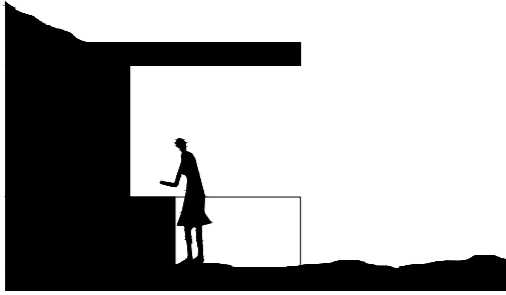
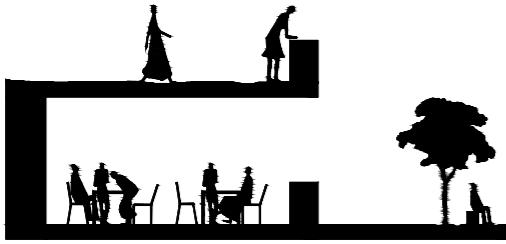
Es tracta de les restes d'un molí aiguader amb una estructura de pedra i de planta irregular construïda aprofitant el desnivell natural del terreny.

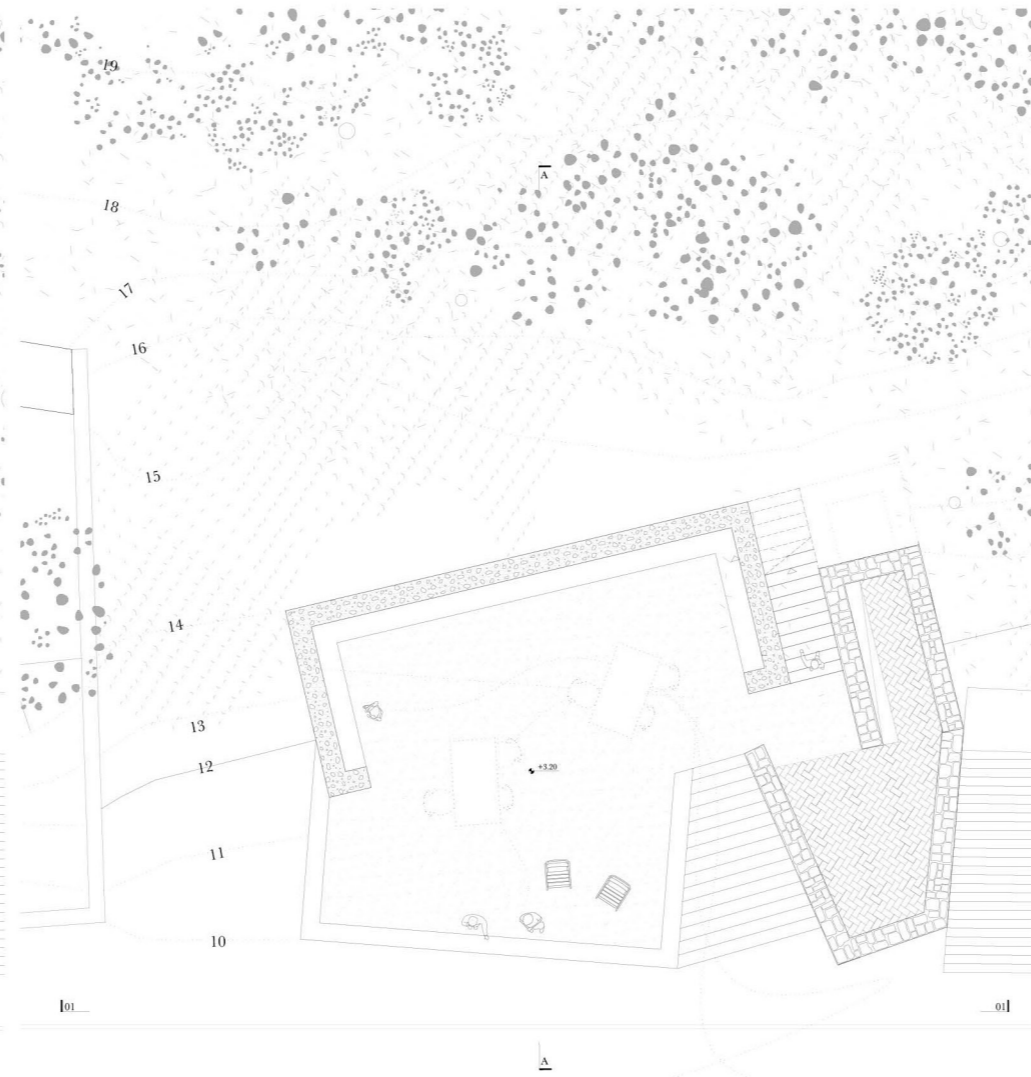
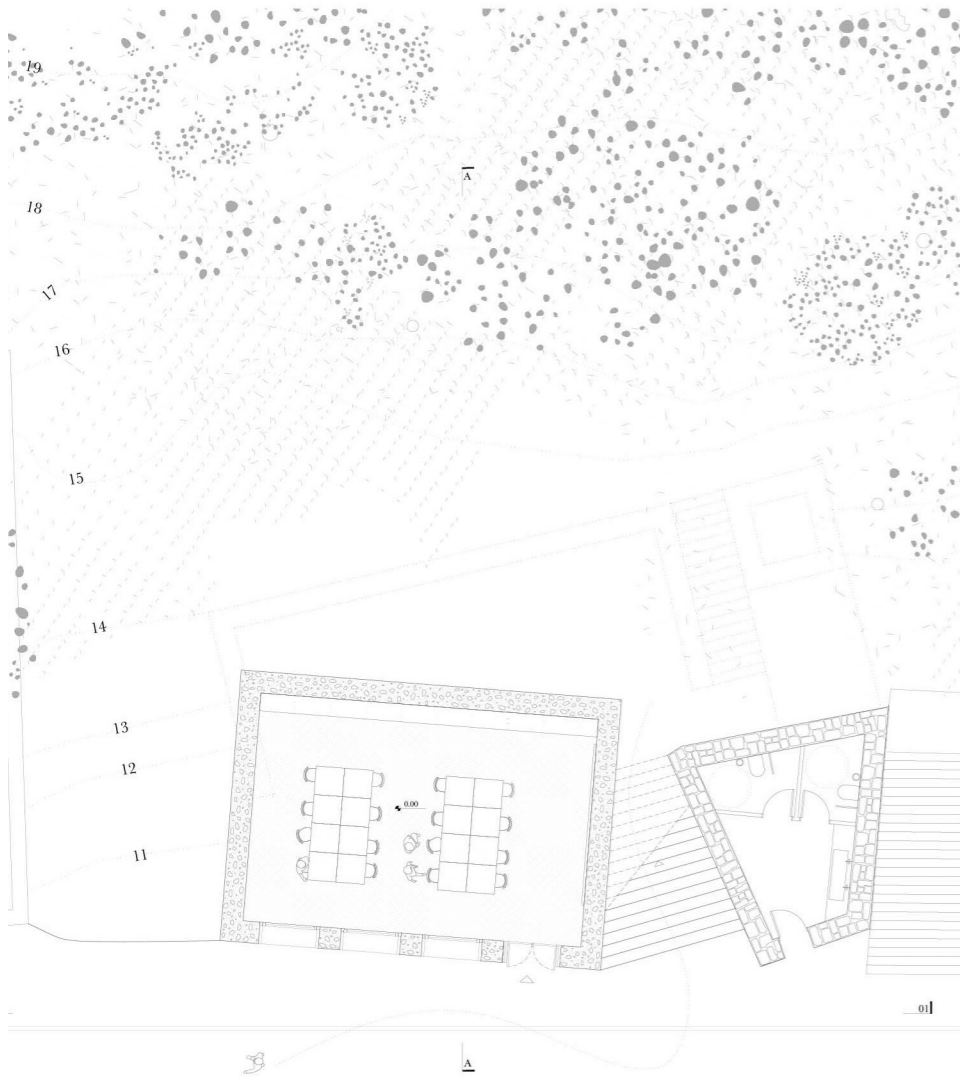
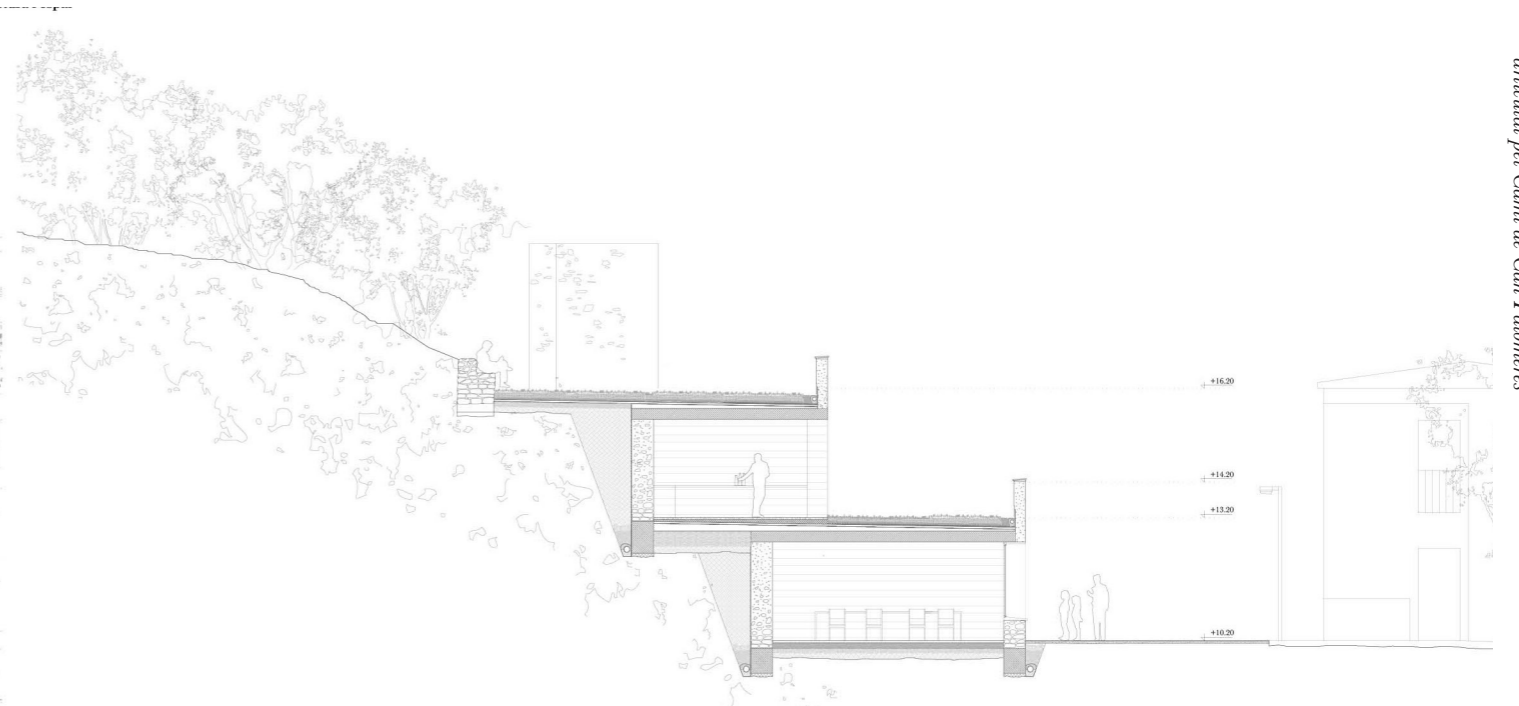
Per poder acollir els cursos formatius i algunes de les activitats d'educació, es desenvolupa una àrea d'ensenyament composta per tres espais: l'aula climatitzada, l'espai de treball exterior i el mirador. Aquests tres espais s'adapten a la topografia, agafant de referència les tres cotes del molí.

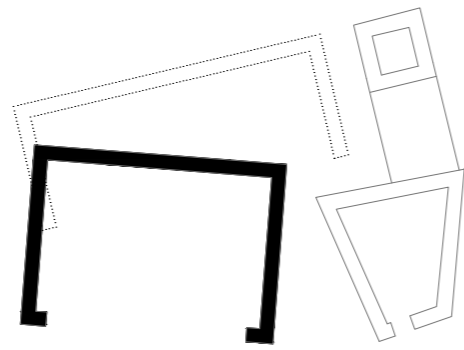
Per poder crear les tres plataformes o terrasses, s'excava el terreny per poder executar posteriorment el mur de contenció de terres. Després d'executar el primer mur de contenció (de l'aula) es procedirà a executar el de l'espai de treball. La relació entre la nova construcció i el molí serà través de l'espai exterior i les escales d'accés als tres nivells.

El disseny d'aquests espais parteix de l'observació del temps que invertim els estudiants i infants en espais tancats durant els períodes lectius. Per això agafem com a referència la modalitat d'escoles a l'aire lliure, un sistema educatiu sorgit arran d'evitar els contagis de les malalties infeccioses durant el segle XX als EUA. El moviment es va estendre ràpidament per Europa i alguns arquitectes van adoptar les mesures arquitectòniques i beneficis de la llum natural i l'aire fresc a partir de grans obertures, balcons i terrats. Alguns exemples d'aquest mètode posats en pràctica són *L'École de plain air* i l'Escola a l'aire lliure de Suresnes, a França.

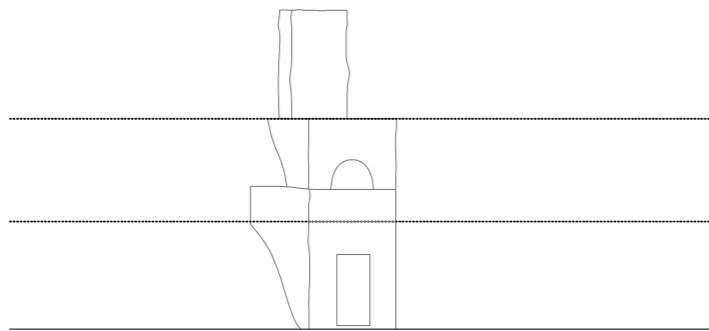
Alguns estudis mostren una correlació positiva entre el compromís amb la natura i els acadèmics; alguns investigadors han demostrat que l'aprenentatge a l'aire lliure pot millorar la capacitat de concentració d'un infant.



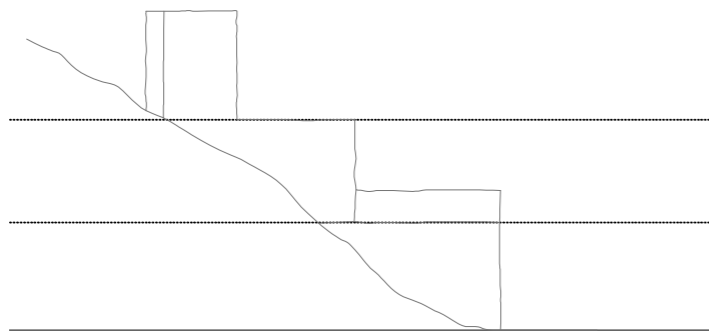




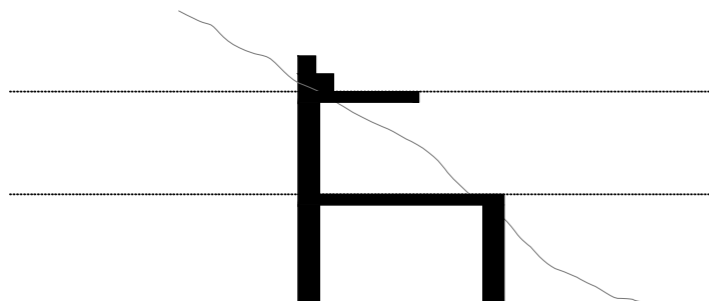
Proposta



Façana estat actual



Alçat estat actual



Secció proposta





3.3 L'Alotjament

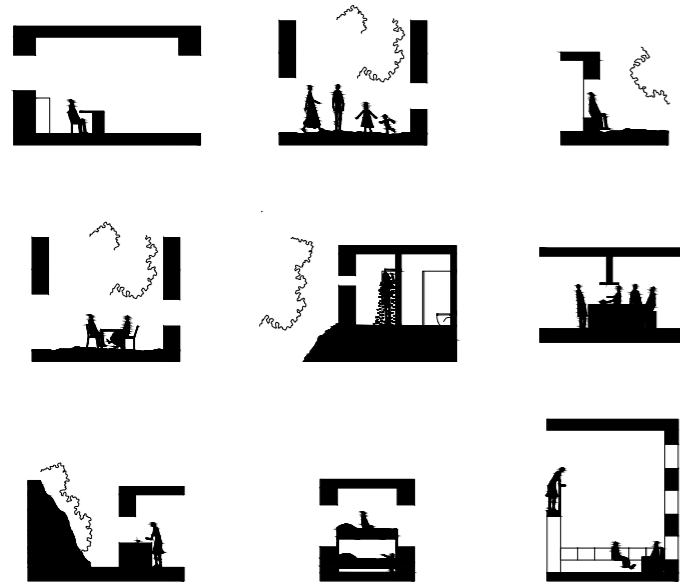
La masia de Can Palomeres és el punt neuràlgic de l'equipament dispers; esdevé el punt d'informació del parc natural del Montnegre-Corredor i de l'espai natural protegit de Malgrat de Mar, el centre de documentació i arxiu, i l'alotjament temporal per científics i espeleòlegs que hagin de fer treballs de camp a les mines de Can Palomeres.

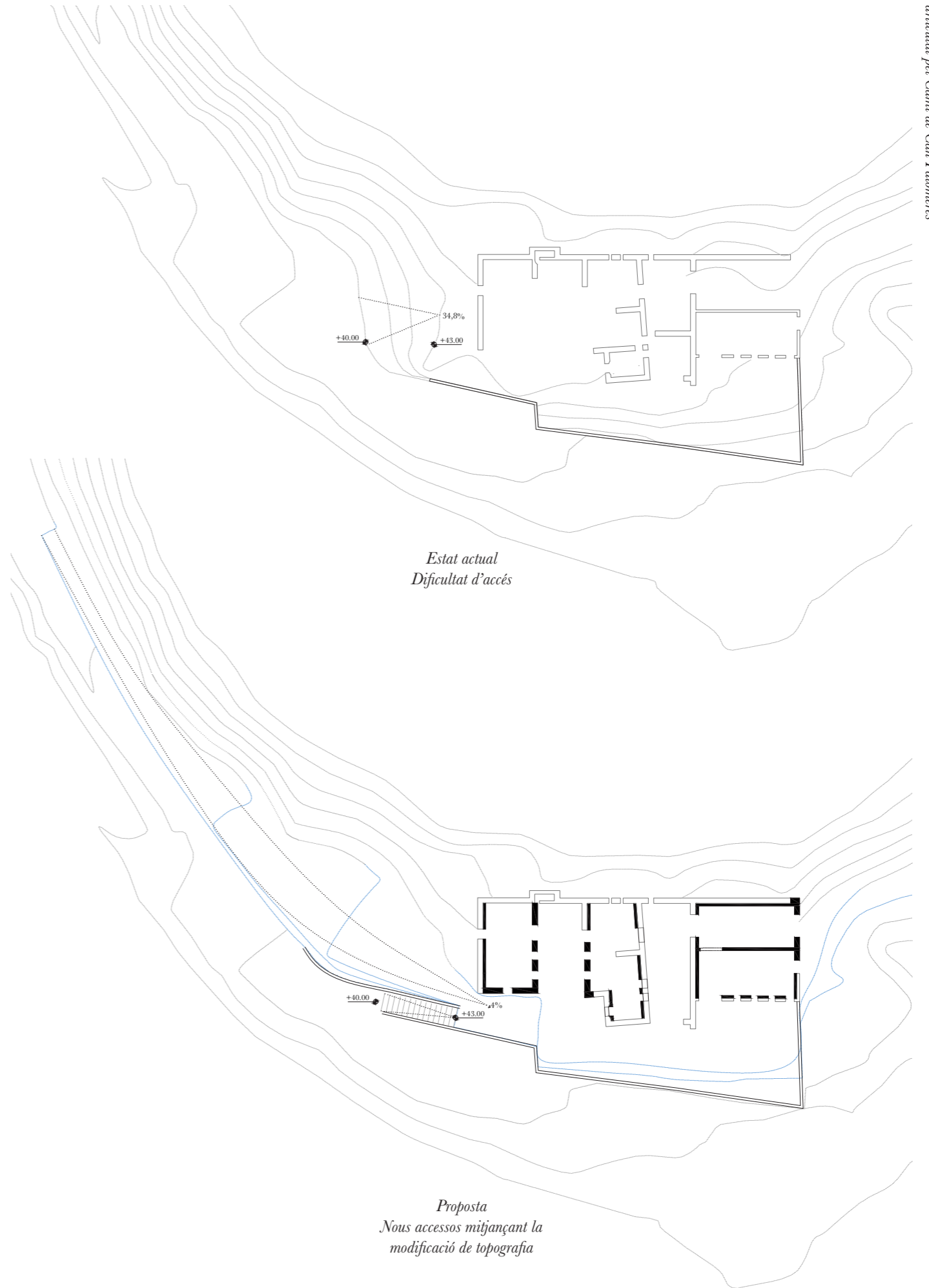
La construcció d'aquesta masia va ser de tres fases, en tres èpoques diferents, dels quals el primer volum es va construir al segle XIV, el segon al segle XVII i el tercer, per albergar usos de l'activitat minera, al segle XX. Seguint l'exemple de les tres fases de construcció de la masia, es plantegen tres volums per albergar els tres usos diferents.

El punt d'informació i l'arxiu són oberts al públic, de manera que se situen més pròxims al camí d'accés a l'edifici. Amb el mateix raonament, l'alotjament per científics i treballadors és destinat únicament a aquests usuaris, per tant, se situa més allunyat de l'accés públic. Els tres usos es diferencien clarament en tres espais units entre si per l'espai exterior, el buit de la runa.

D'aquesta manera s'aconsegueixen tres volums diferents que habiten un mateix vestigi. Així doncs, aquests volums funcionaran per ventilació creuada, permetent l'intercanvi d'aire i confort tèrmic a l'estiu. Els murs gruixuts de pedra i morter, les fusteries de fusta amb doble vidre, els forjats de fusta i la coberta vegetal, permetran que durant l'hivern es mantingui la temperatura de confort a l'interior de les estances.

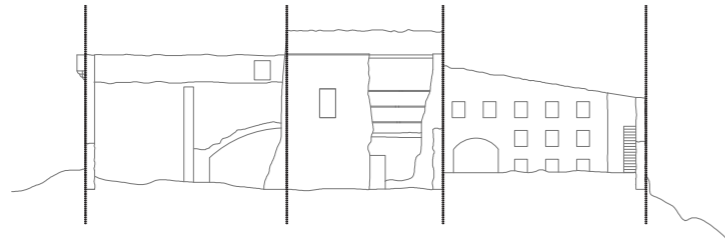
L'aproximació arquitectònica de la intervenció té com a base filosòfica la rehabilitació de la runa, habitar-la tant amb espais interiors com exteriors, de la mateixa manera que Alison & Peter Smithson al *Pabelló Upper Lawn* (Wiltshire, Anglaterra); s'aprofita el mur cec de nord per situar-hi les estances que requereixen passos d'instal·lacions més volumètrics i es deixa lliure la façana sud per a les estances que requereixen més il·luminació natural.



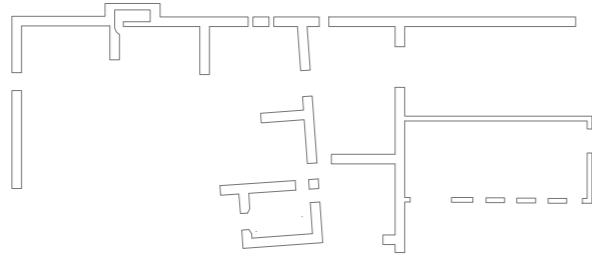


Estat actual
Dificultat d'accés

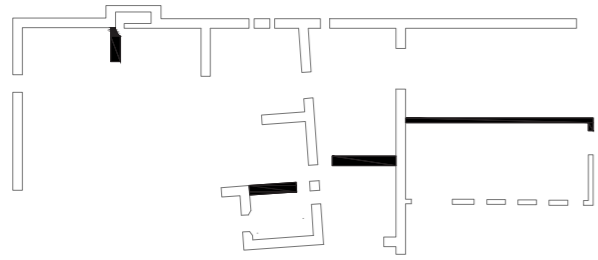
Proposta
Nous accessos mitjançant la
modificació de topografia



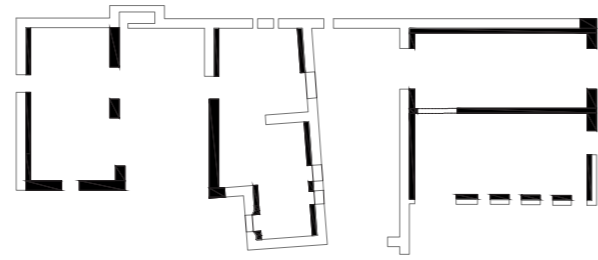
Tres volums, tres èpoques



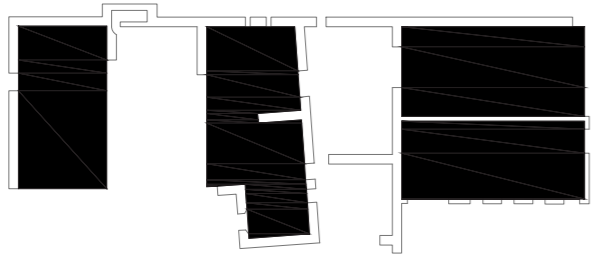
Estat actual



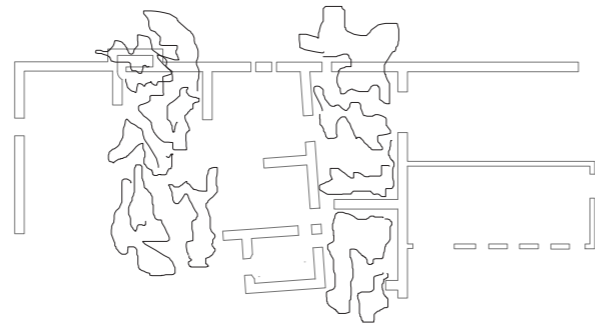
Enderrocs



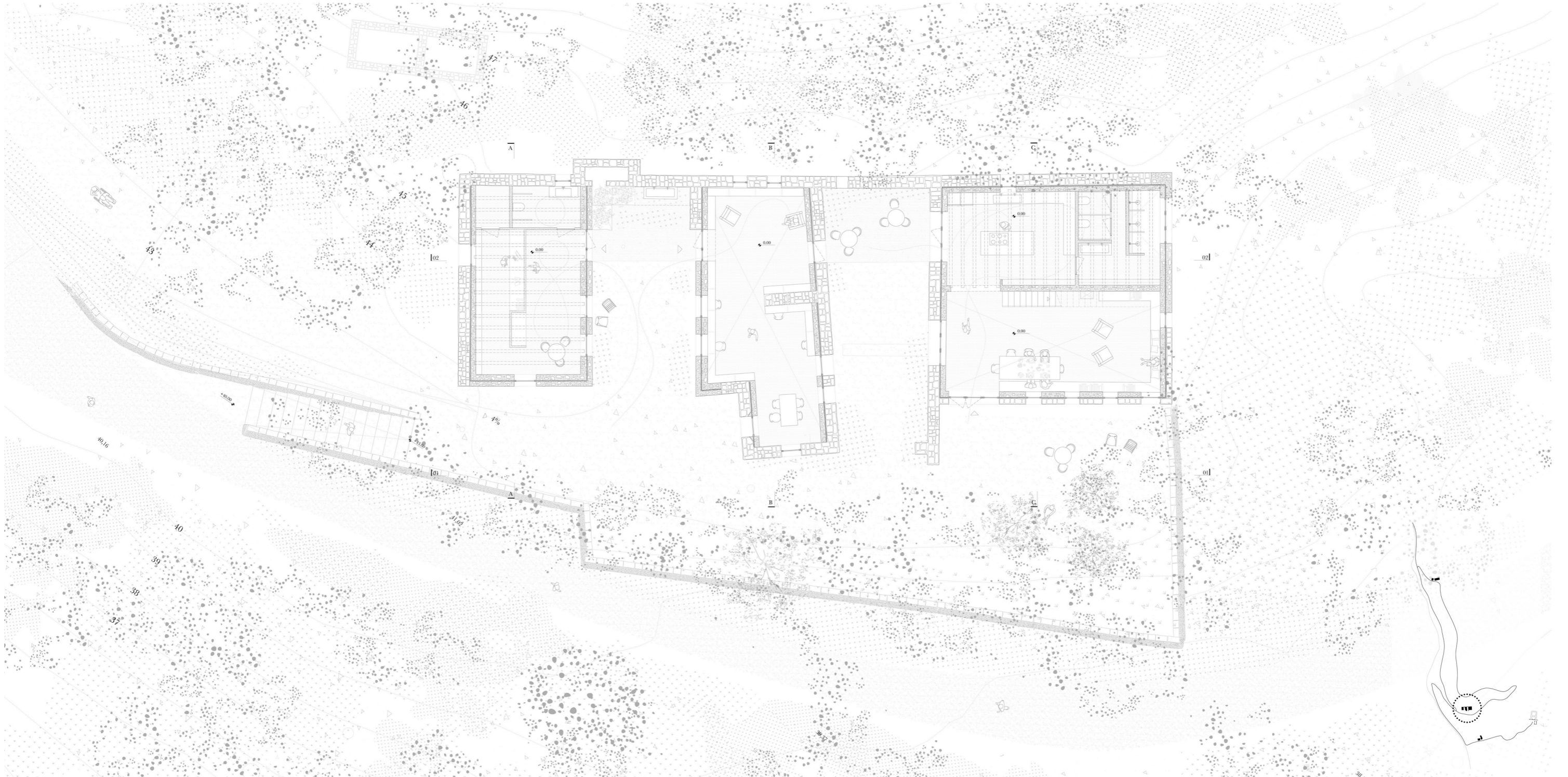
Obra nova

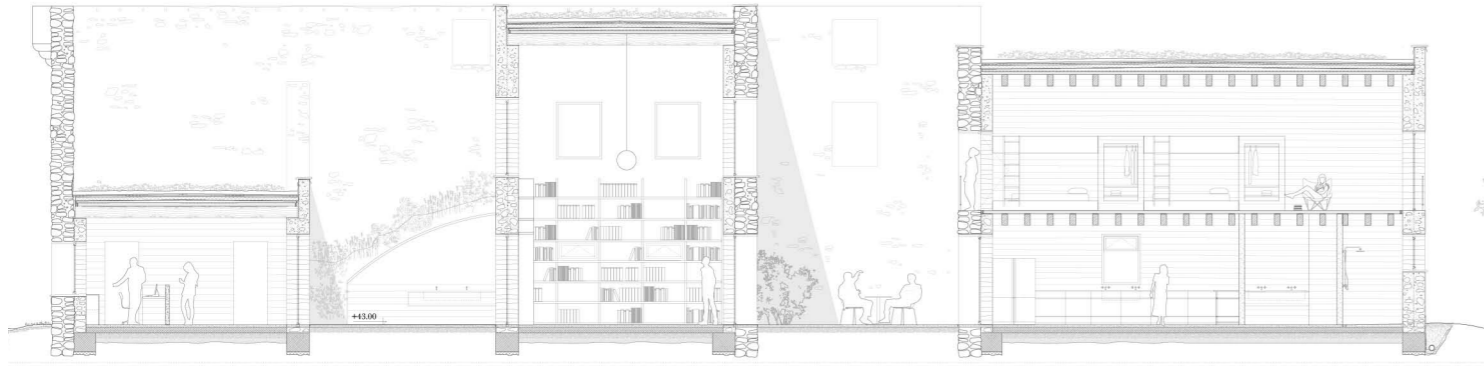


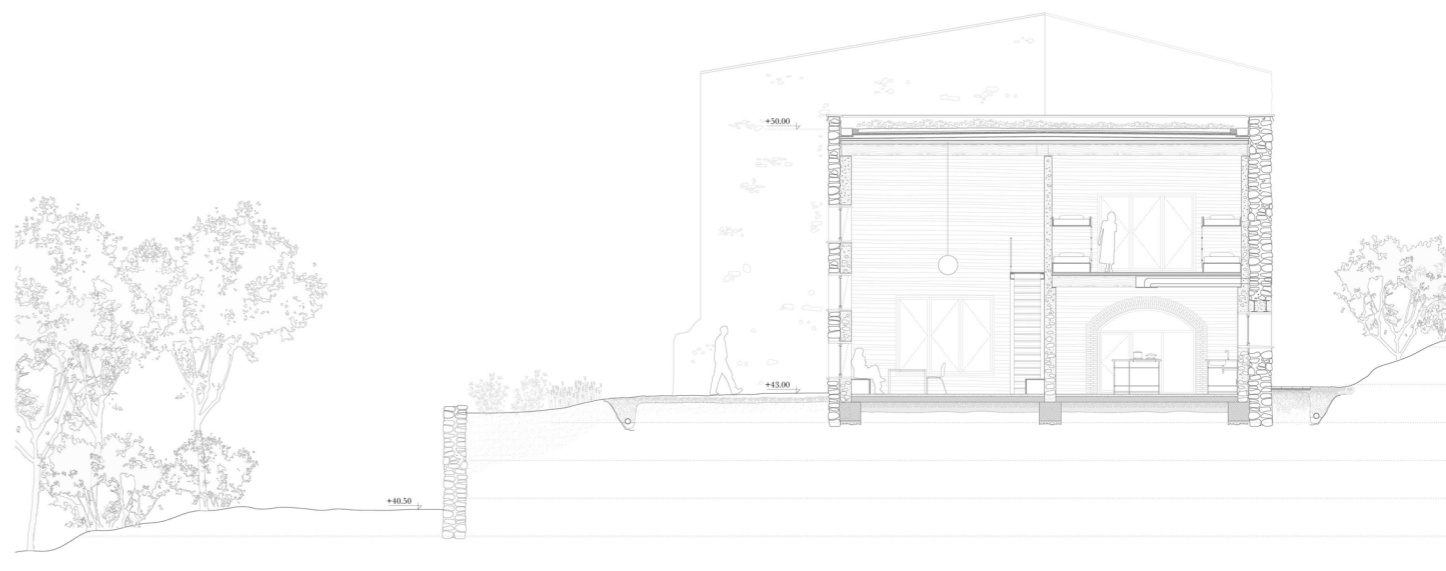
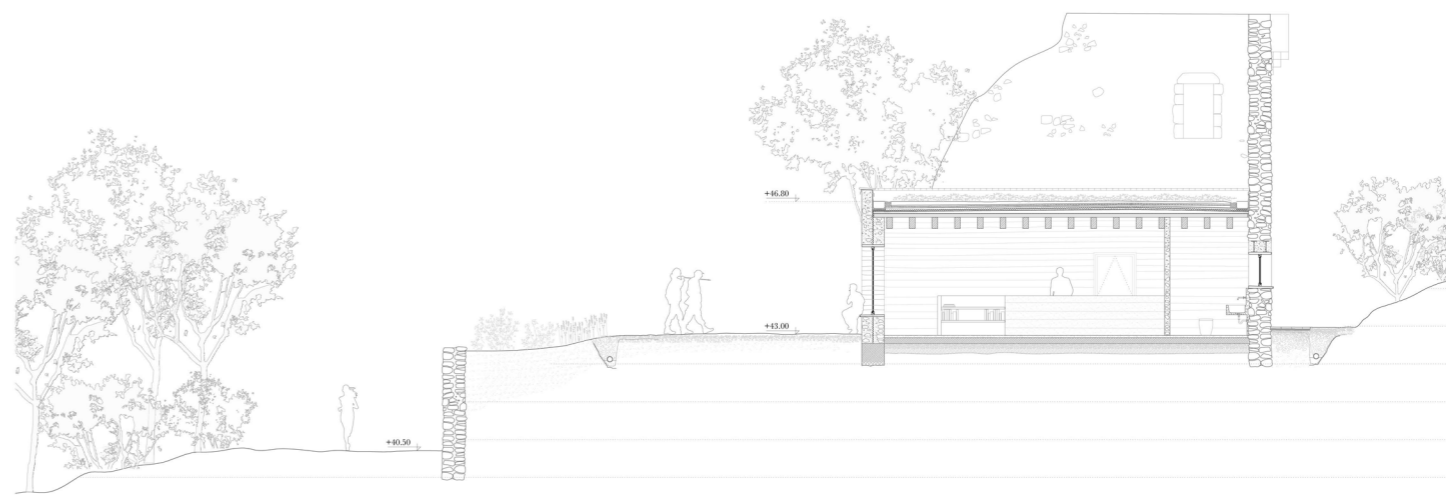
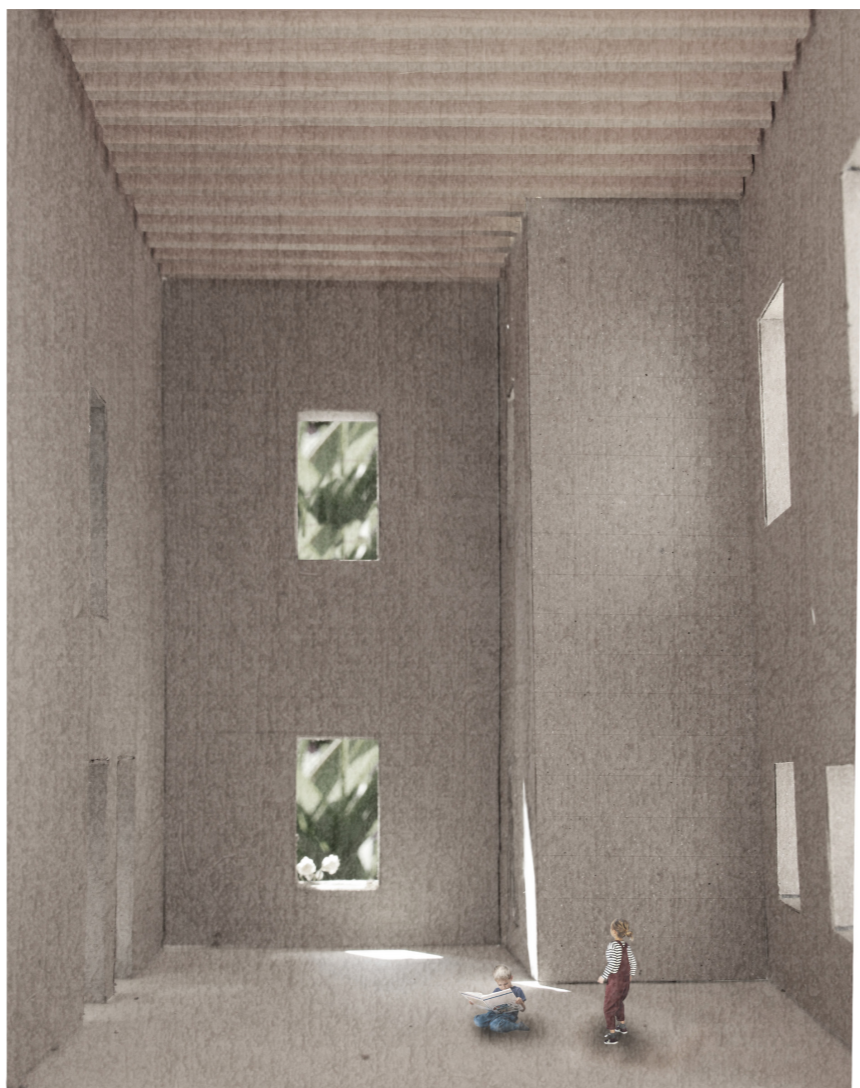
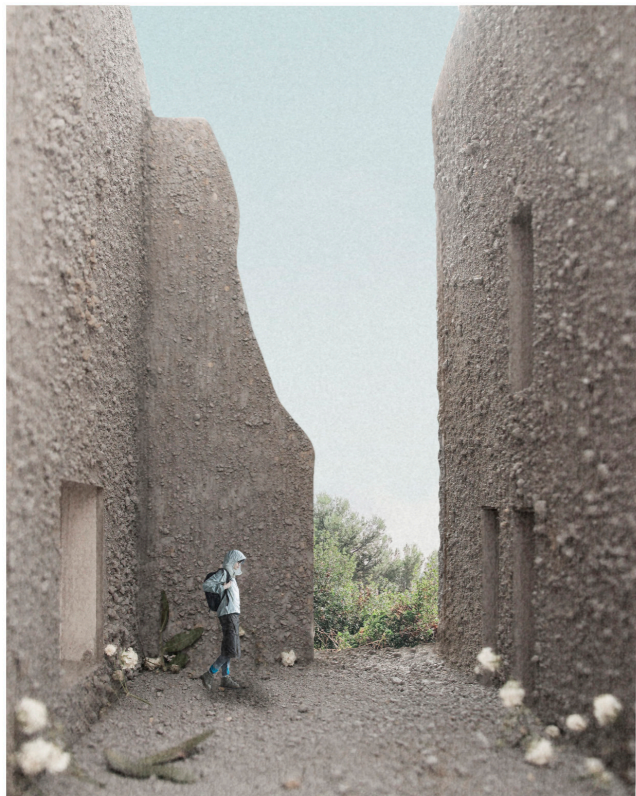
Nova volumetria

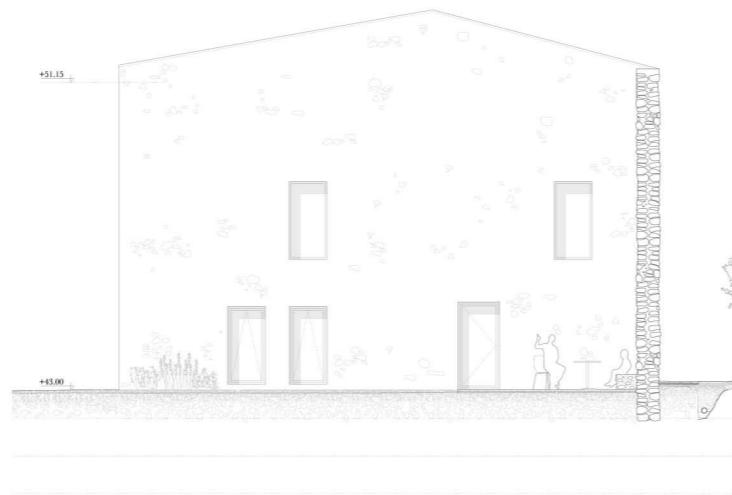


Nous espais exteriors











3.4 El laboratori

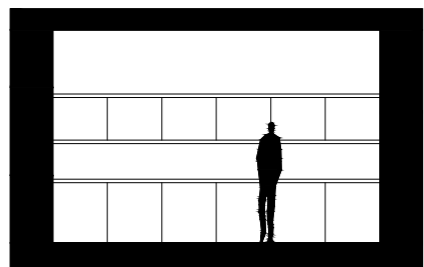
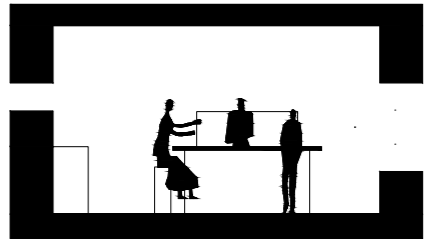
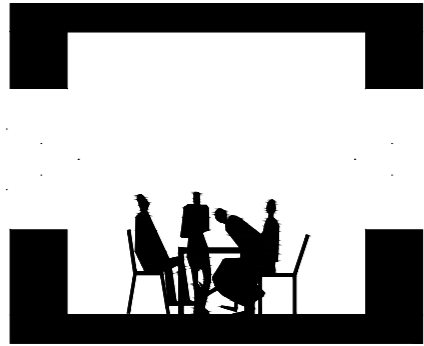
La nova edificació de Can Màquina esdevé l'aixopluc dels investigadors (quioproteròlegs) quan han de fer treball de camp a les mines de Can Palomeres. Serà l'espai on es prendran les mostres necessàries per a realitzar estudis sobre aquests petits mamífers, les quals s'emmagatzemaran i posteriorment es traslladaran a la seu de la Universitat de Barcelona per elaborar les anàlisis pertinents.

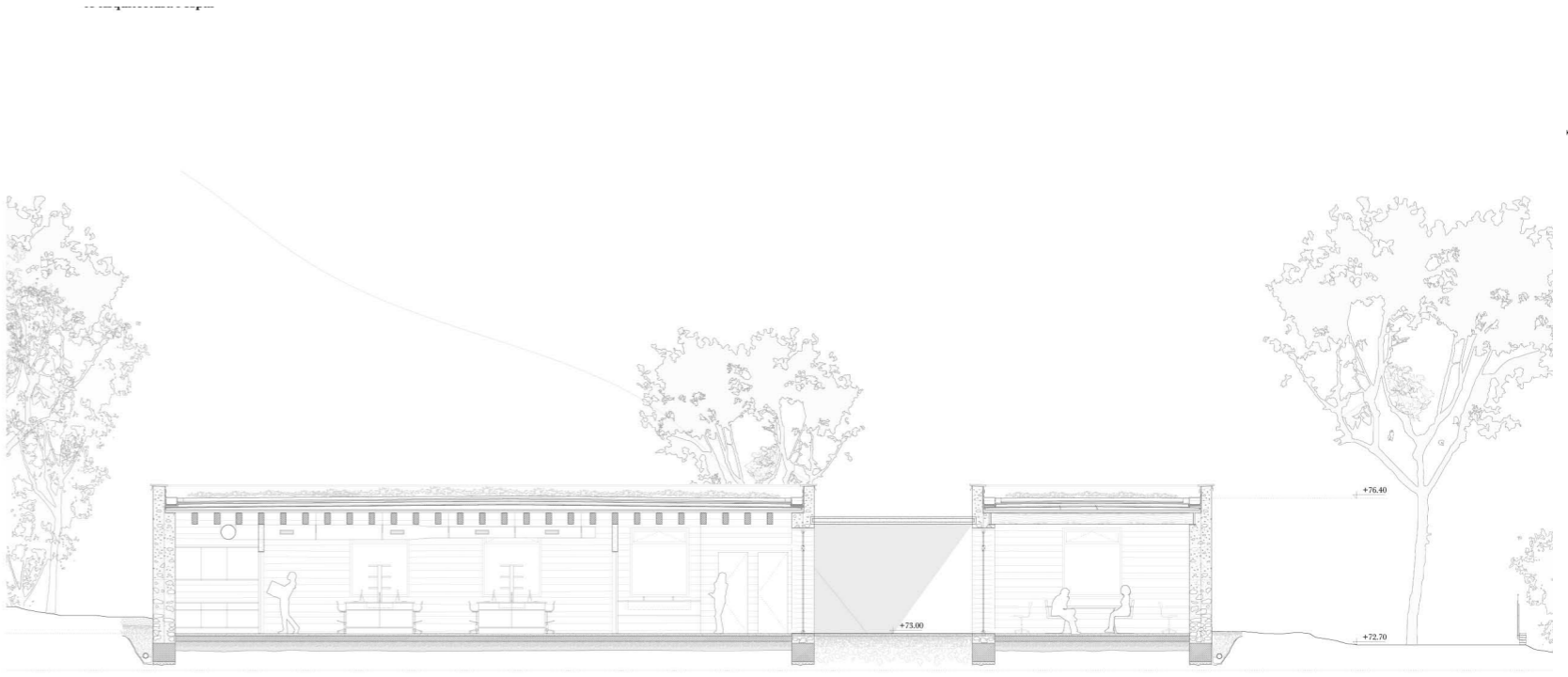
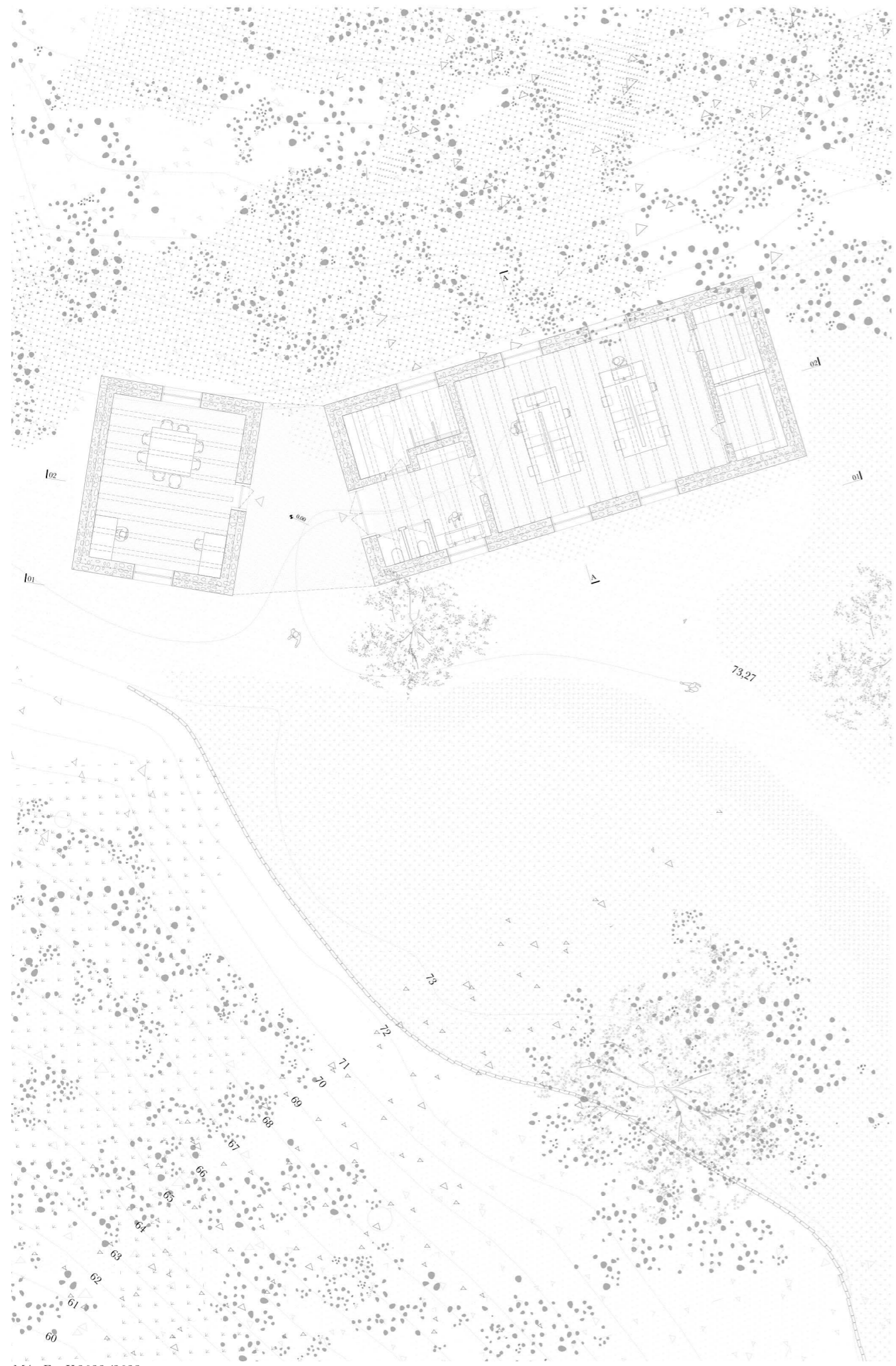
Hem escollit aquesta situació per la seva proximitat a la mina Angelita; la mina a on s'ha identificat que actualment hi habiten colònies de ratpenats de fins a 14 espècies diferents. De manera que quan els quioproteròlegs hagin de realitzar el treball de camp i manipular ratpenats durant unes poques hores, puguin fer-ho al lloc més pròxim possible per així evitar que aquests pateixin d'estrès psicològic.

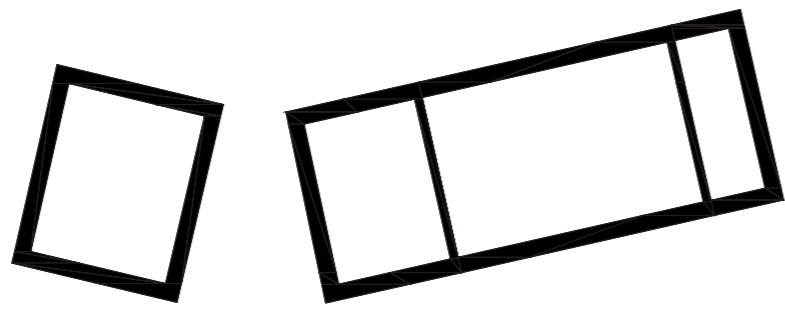
Es diferencien dos espais units per un espai exterior com també es fa a la masia de Can Palomeres, per diferenciar els espais i que responguin a les necessitats que requereix cada programa; l'espai de treball serà per fer treballs administratius i reunions dels treballadors, mentre que l'espai de laboratori serà exclusivament per la manipulació dels ratpenats i l'emmagatzematge de mostres.

Aquest segon espai es divideix en tres franges; el vestuari i lavabo se situen a l'accés per la necessitat dels treballadors de netejar-se i desinfectar-se abans d'entrar a la següent sala on es manipulen els animals. D'aquesta manera no trepitgen cap espai delicat en cas que vinguin directament de la mina on han hagut de fer el treball de camp. El segon espai és el laboratori, equipat amb maquinària bàsica i piques. El tercer espai constarà de dues cambres d'emmagatzematge, una refrigerada per al manteniment de les mostres i l'altra per a material necessari per als treballadors.

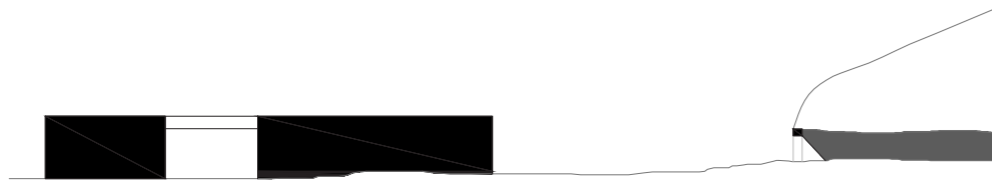
La distribució i separació d'aquests volums facilita la funcionalitat d'aquest edifici i la salubritat, de la mateixa manera que fan RCR al *Pabelló bany Tòssols*, el qual és una volumetria molt simple amb connexió directa a l'entorn natural i separació de volums a través d'espais exteriors units pel forjat.





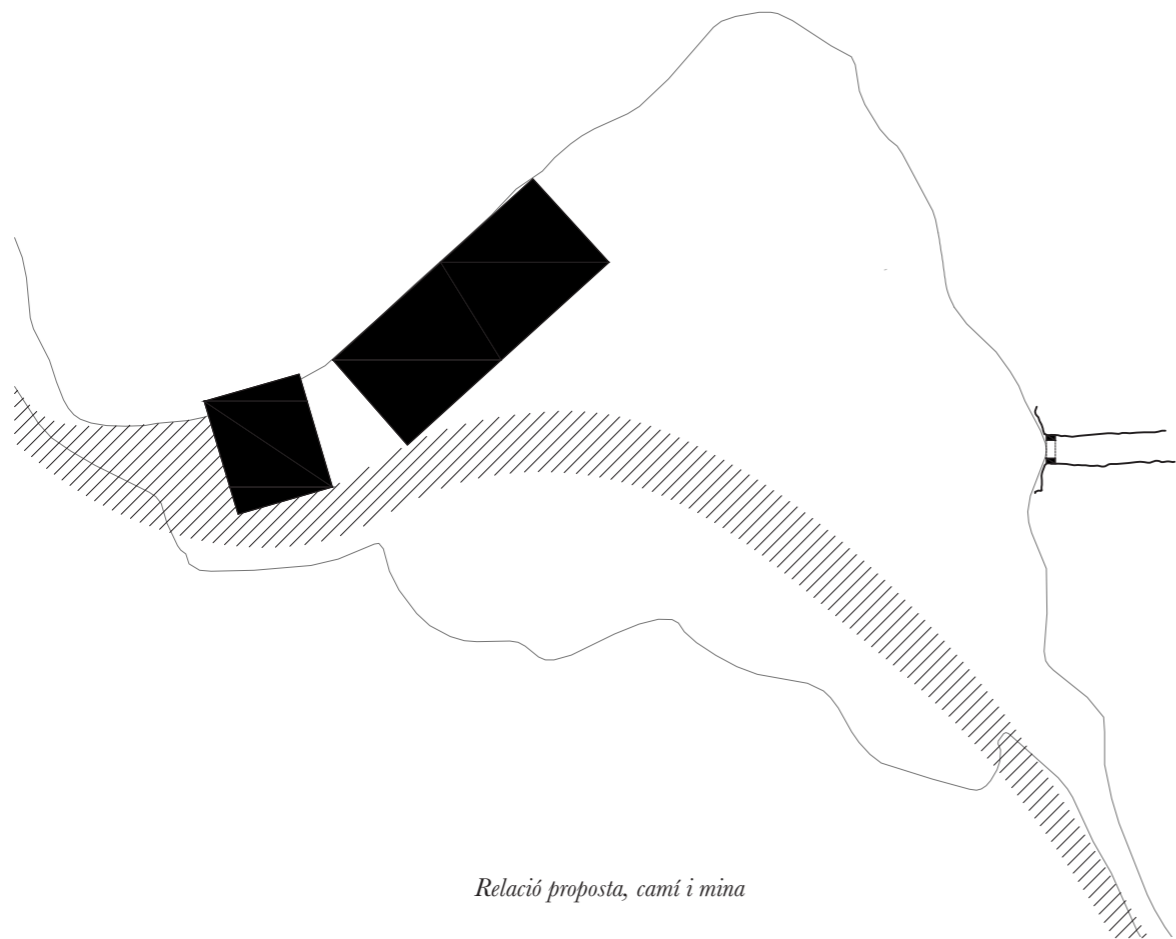


Espai de treball administratiu *Àrea de desinfecció* *Àrea de laboratori* *Emmagatzematge de mostres*



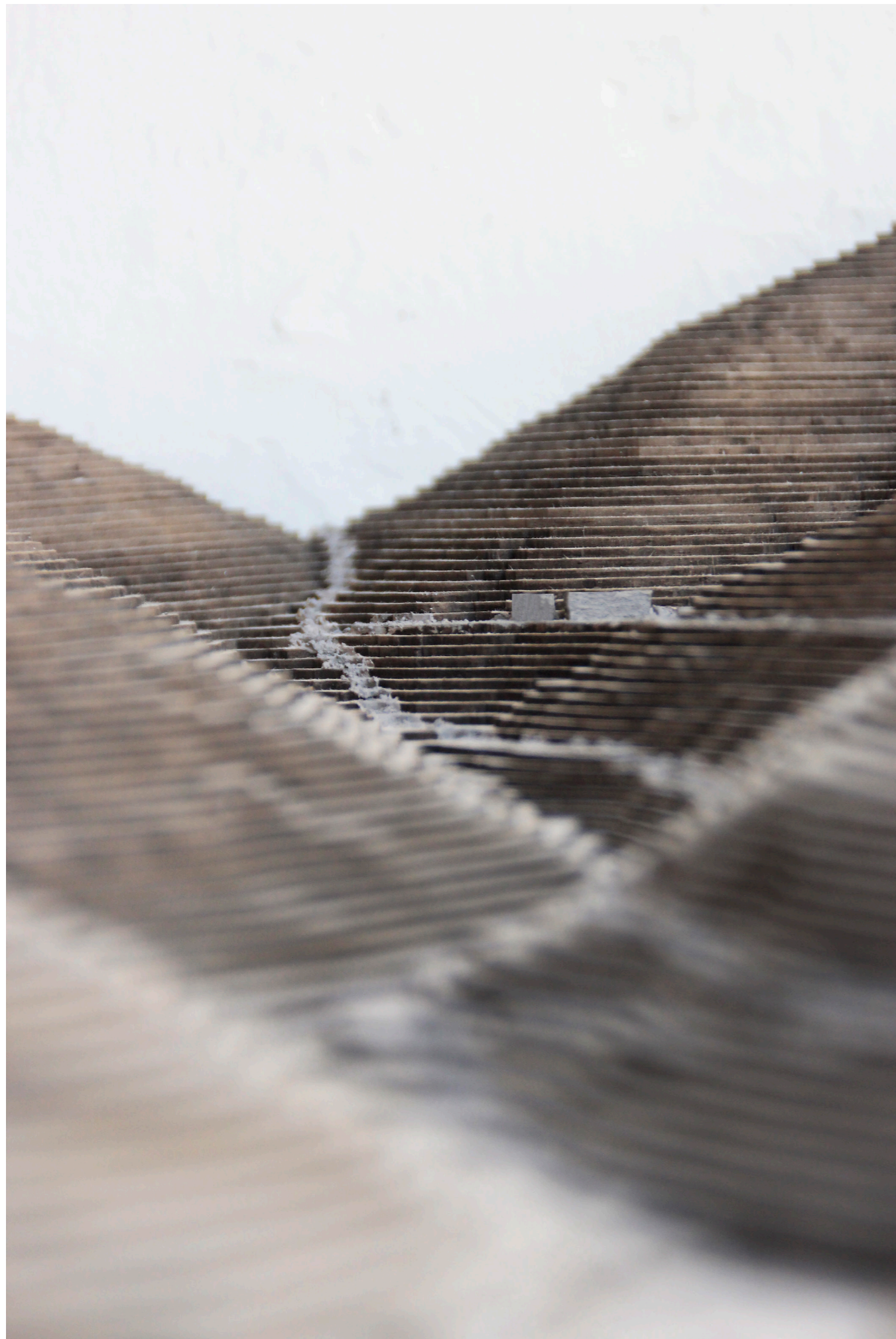
Nova volumetria

Boca de la Mina Angelita



Relació proposta, camí i mina





04 Arquitectura i sistemes

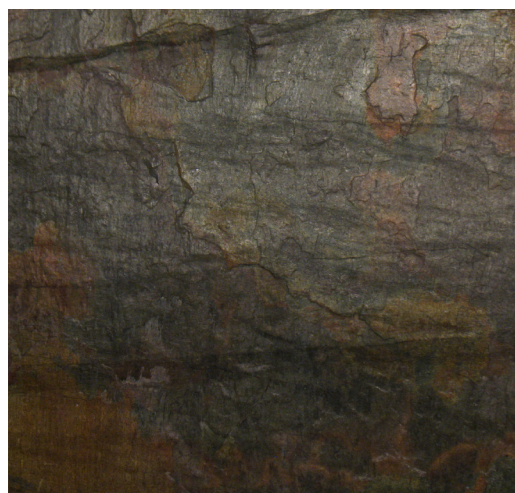
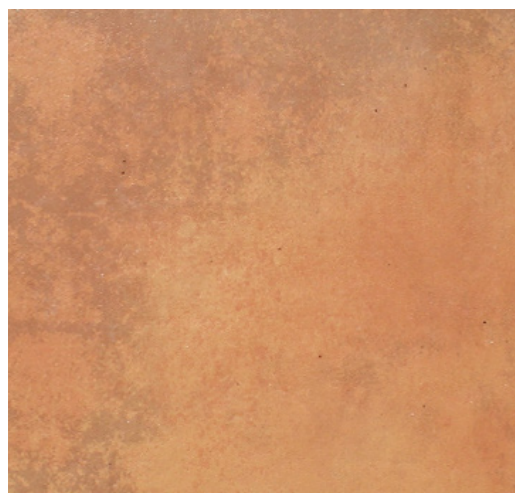
MATERIALITATS

El sistema constructiu que utilitzem pretén utilitzar la mateixa materialitat present en les runes de la muntanya. La ceràmica, la fusta i sobretot la pedra són els que componen aquestes construccions.

La fusta s'usarà per als forjats, en format de biga i de panell CLT, la ceràmica per als paviments i la pedra per a conformar els murs.

Les construccions de l'Estació de Càrrega, el Molí i Can Palomeres estan formades per murs de pedra i morter, emprant la pedra de la mateixa muntanya, ja que és una zona geològica composta per granits i pissarres. La construcció de Can Màquina és una caseta composta per tancaments ceràmics, la qual actualment es troba en molt mal estat, construïda a finals del s. XX. Aquesta s'enderroca a causa de la seva poca relació amb l'entorn, així com les altres construccions tenen antecedents de ser utilitzades durant l'activitat minera o bé en èpoques anteriors, aquesta no té cap relació amb la història de la muntanya ni de Malgrat de Mar.

Tota pedra fa paret és una dita popular valenciana que fa referència al fet que tot pot ser d'utilitat. En el projecte reutilitzem les runes tant per crear nous espais com per fer ús de la seva materialitat per als murs d'obra nova, a més usem la terra i roca excavada en certs punts del projecte per a després reaprofitar-les en la construcció. És per això que hem trobat que aquest títol encaixa perfectament amb el nostre mètode d'actuació.



NOU SISTEMA CONSTRUCTIU

Paviments:

Amb el material de l'enderroc, es construiran els paviments de les noves construccions, triturant-lo i posteriorment barrejant-lo amb una mescla de microciment.

Forjats:

Continuant amb la materialitat de les edificacions existents de la muntanya de Can Palomeres, els forjats estaran compostos per planxes de CLT de 6 cm sostingudes per bigues de fusta laminada. Les avantatges d'utilitzar fusta en la construcció són les següents;

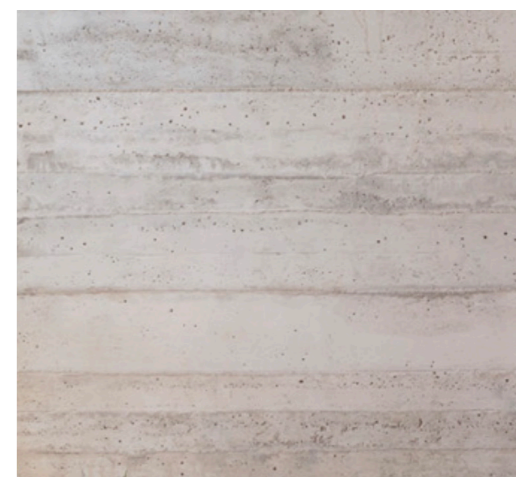
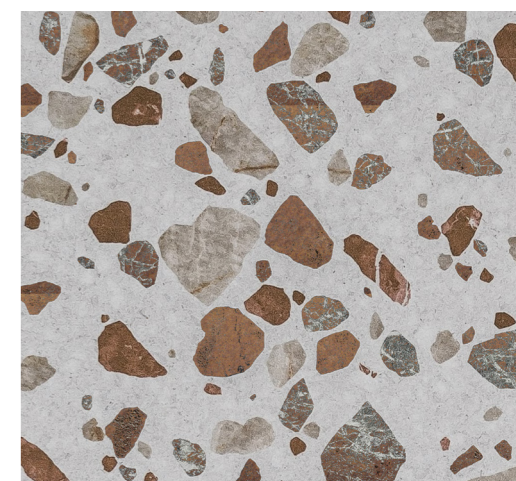
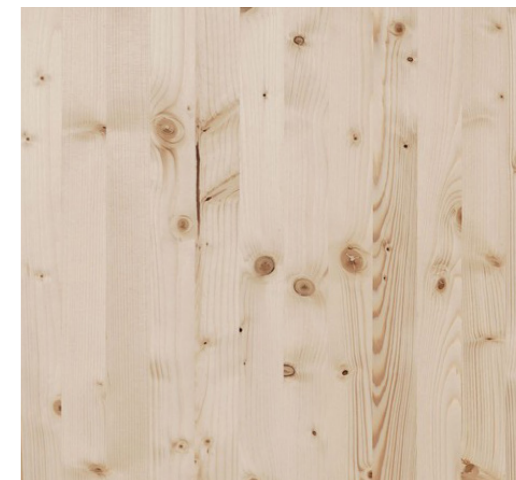
- Producte d'origen natural, reciclable i renovable, el procés productiu del qual amb relació a altres productes industrialitzats ofereix menys residus, requereix un baix consum energètic i respecta la natura i el medi ambient.
- Proporciona aïllament tèrmic i acústic natural, reduint l'ús d'energia en climatització.
- Alta resistència mecànica i flexibilitat, capaç de resistir càrregues de compressió i tracció.
- El foc es propaga lentament en un producte de fusta sòlida, ja que la capa de carbó que es produeix protegeix la fusta, alentint l'augment de la temperatura de les parts internes de la fusta i, per tant, la propagació del foc. En el cas de la fusta laminada la velocitat de carbonització és inferior a 0,7 mm/min.

Murs:

Utilització de la terra i roca excavades per a la nova construcció, utilitzant-les per a dur a terme els nous tancaments i la rehabilitació dels existents amb aquest mètode constructiu que, per la seva composició de pedra i morter té les següents propietats arquitectòniques:

- Excel·lent comportament tèrmic, gran inèrcia tèrmica.
- Aïllament acústic.
- Incombustibilitat davant d'un incendi.
- Mètode molt econòmic i ecològic perquè gràcies a les característiques pròpies de l'arquitectura bioclimàtica, aprofita els recursos disponibles i optimitza al màxim les condicions climàtiques del seu entorn.
- Impedeix les condensacions per la capacitat de transpiració.
- Afavoreix el confort i la salubritat interior gràcies a l'equilibri entre humitat i temperatura que es produeix entre l'interior i l'exterior.

S'opta per no repicar l'acabat de morter resultant d'aquest sistema constructiu ja que es pretén crear un contrast visual entre la construcció existent i la nova, és a dir, s'utilitza la pedra pels seus beneficis mecànics i no estètics.



5. EL MUR

El mur existent de les construccions és d'uns 60 cm de gruix, compost per pedra del lloc i morter. Per a executar els tancaments de les noves construccions s'utilitzarà la terra i roques excavades de l'Estació de Càrrega i el Molí.

La masia de Can Palomeres actualment es troba en estat molt ruïnós; el primer volum construït al segle XVI pràcticament no conserva els murs interiors i la coberta és inexistent atès el seu enfonsament. El volum central construït en una segona intervenció, conserva algun forjat i fins i tot part de la coberta de teula àrab, en mal estat, i també manca de coberta. Tot el material caigut i enderrocat es troba als voltants de la runa, així com vegetació i brossa acumulada al llarg dels anys, fent que s'accentui encara més la seva degradació.

Els murs existents es tractaran per extreure el màxim de material degradat possible. Els nous forjats de la masia aniran recolzats a reforços dels murs existents, els quals seran un reguixat de 30 cm de mur ciclop i als murs de nova construcció.

Optem per utilitzar la pedra en les noves edificacions igual que s'ha utilitzat durant segles, gràcies a les seves propietats i beneficis en la construcció:

1. Durabilitat

La pedra natural és un producte molt resistent i durador, de manera que es converteix en un material de construcció molt valuós amb el temps. La seva aparença es manté al llarg dels anys sense deteriorament, estalviant així costos de manteniment.

2. Reutilitzable

És, precisament, la propietat anterior la que confereix a la pedra aquesta característica i el converteix en el material de construcció sostenible per excel·lència ja que la seva vida útil no ha d'acabar amb la de l'edifici, sinó que es pot reciclar i col·locar en una altra de nova construcció.

3. Inèrcia tèrmica

Una de les característiques més destacades d'aquest material és que, a causa de la seva gran massa (kg/m³), té una elevada inèrcia tèrmica, cosa que el converteix en un gran aïllant que proporcionarà un important estalvi en calefacció i refrigeració, elevant de manera important l'eficiència energètica de l'edifici.

4. Aïllament acústic.

També degut a la seva gran massa, la pedra natural es converteix en un bon aïllant per esmorteir els sons exteriors.

5. Ignífuga

La pedra natural és totalment ignífuga. A més d'ofrir una total seguretat contra incendis a façanes exteriors, permet la seva utilització en aplicacions per a fonts de calor de l'interior de l'edifici.

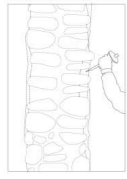
6. Resistent

La pedra natural és un material molt utilitzat en la construcció també per les seves propietats mecàniques com la resistència a compressió, tensió, flexió i impacte.

Prenem la decisió de no deixar vist aquest element, sinó usar-lo pels seus beneficis estructurals i no estètics, això permet diferenciar perfectament la construcció existent de la d'obra nova.



Tractament del mur existent



1. Repicar el morter i material fàcilment desprendible. Amb una escarpa raspallar l'arrebossat en mal estat, creant juntes contínues.



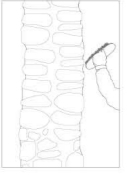
2. Netejar la superfície amb un raspall gruixut per a treure la pols que ha resultat del procés anterior.



3. Humitejar el mur per evitar que es generi retracció a l'aplicar el nou morter a les juntes.



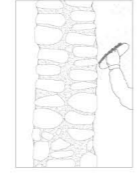
4. Rejuntar de dalt a baix amb la barreja homogènia d'aigua, morter de calç i morter portland.



5. Raspallat de juntes per treure l'excés de material amb raspall de ferro.



6. Aplicació de tractament consolidant a la pedra amb pistola de pulverització.

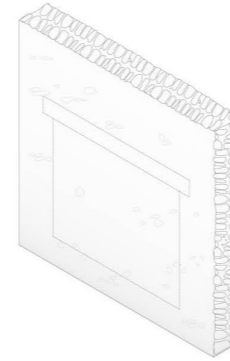


7. Raspallat de juntes per treure l'excés de material amb raspall de ferro.

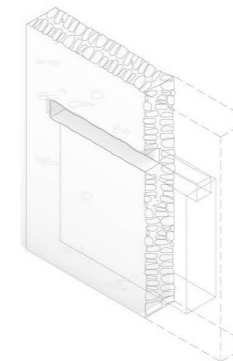


8. Aplicació de tractament consolidant a la pedra amb pistola de pulverització.

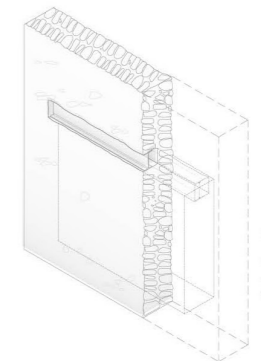
Obertures al mur existent



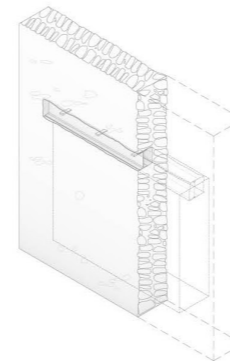
1. Definició de la zona d'obertura, en aquest cas de 250mm x 210mm. Indicació de la posició de les bigues que formaran el dintel, amb un empotrament lateral de mínim 200mm.



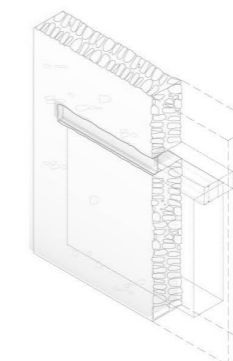
2. Extracció de les pedres i morter, començant pels laterals, de l'arca determinada on es col·locarà la biga. S'anirà col·locant peces de fusta/pedres per apuntalar i suportar el material del mur superior a la obertura.



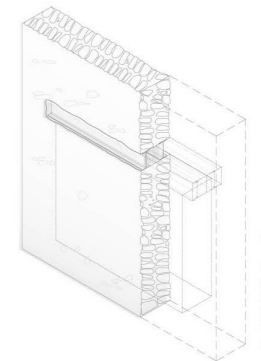
3. Col·locació de la primera biga de càrrega fins la meitat de l'espessor del mur IPE-300.



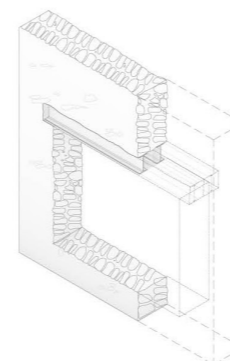
4. Col·locació de cunyes de fusta sobre la biga cada 50 o 60 cm, i reblert de morter expansiu a l'espai que queda entre la biga i el mur de la part superior, amb la finalitat d'assegurar el bon suport estructural del mur sobre la biga.



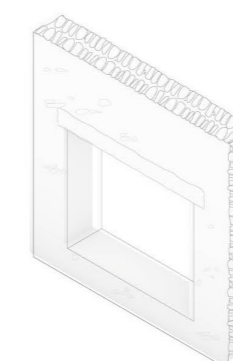
5. Un cop endurit el morter expansiu de la primera biga, s'executarà la segona obertura per la part interior del mur. De la mateixa manera que l'exterior, es començarà extreient el material pels laterals.



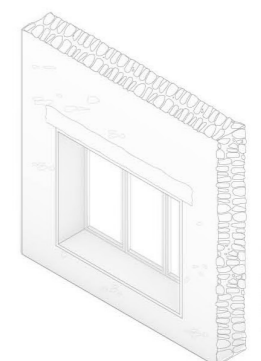
6. Col·locació de la segona biga de càrrega fins la meitat de l'espessor del mur IPE-300. Així com la primera biga, el col·locarà cunyes i morter expansiu per al seu correcte recolzament sobre aquesta.



7. Un cop les dues bigues estan amortades i han entrat en càrrega, es pot iniciar la demolició de la part inferior del mur per a la creació de la nova obertura.

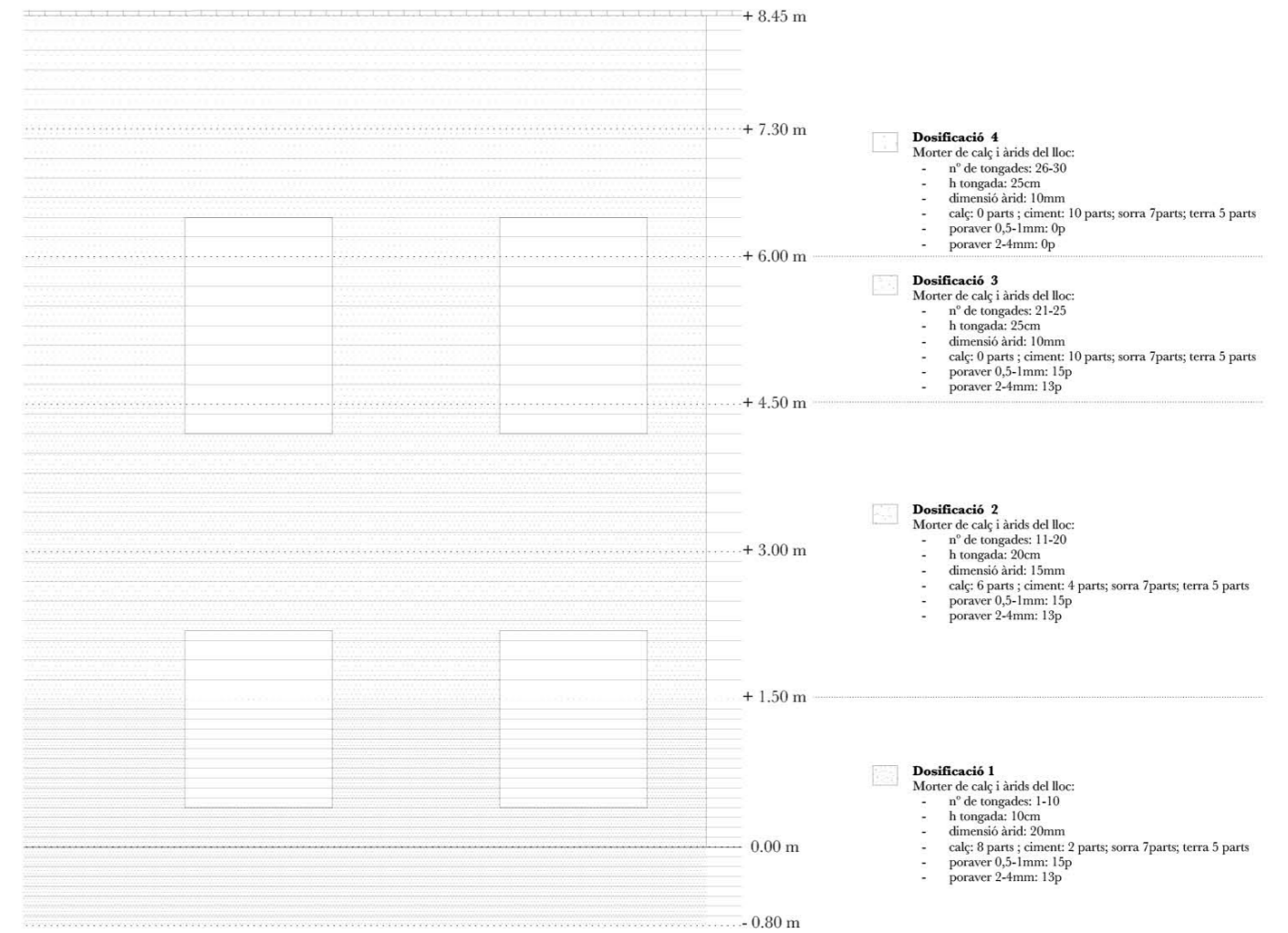


8. Reblert de morter del buit de la biga, per la part interior i exterior del mur, així com nivellament i tractament de la obertura.



9. Col·locació del premarc i marc a l'obertura i reblert dels forats i desperfectes entre aquest i el mur de mamposteria.

Dosificació d'àrids



5.1. Mètode constructiu

Els nous murs també es compondran per pedra i morter però utilitzant un mètode constructiu diferent; el del mur ciclop. El procés constructiu serà el següent:

1. Terreny

El sòl excavat tant de l'Estació de càrrega com del Molí, servirà posteriorment com a element constructiu de la nova estructura del mur dels nous espais.

2. Classificació.

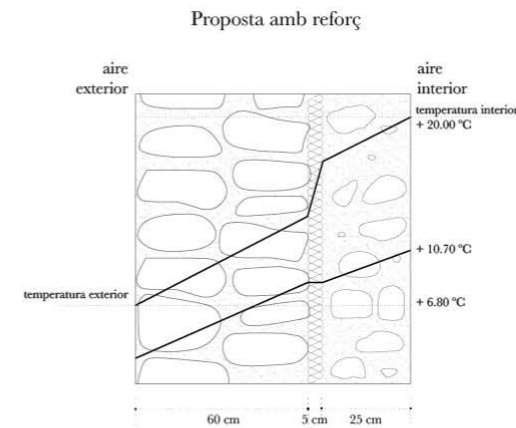
Se seleccionaran les roques i pedres extretes d'aquest sòl segons la seva granulometria, per a després construir el mur ciclopi.

3. Execució

El mur ciclopi és un mur de maçoneria el qual es construeix amb el mateix sistema que un mur de terra compactada però amb pedra i morter de calç. S'excava el terreny uns 80 cm per fer la base del mur, posteriorment es muntaran els encofrats de fusta per a poder començar amb les tongades de pedra i morter. Les tongades seran de diverses alçades i granulometries segons el mur vagi creixent en alçada.

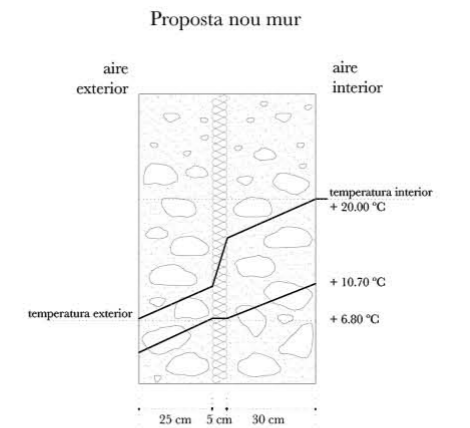
4. Acabat

L'aspecte de l'acabat del mur serà diferent del mur existent perquè la pedra quedarà coberta pel morter i altres components d'unió del mur. Seran visibles les franges de les tongades, com si es tractés d'un mur de tàpia, ja que s'empra el mateix mètode constructiu.



$U = 0.226 \text{ W/m}^2 \text{ K} \leq U_{lim} = 0.41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

La Transmitància Tèrmica del tancament és menor o igual que la Transmitància Tèrmica Límit que marca el CTE per a la zona climàtica D2, de manera que el tancament COMPLEIX amb l'exigència.



$U = 0.308 \text{ W/m}^2 \text{ K} \leq U_{lim} = 0.41 \text{ W/m}^2 \text{ K}$

La Transmitància Tèrmica del tancament és menor o igual que la Transmitància Tèrmica Límit que marca el CTE per a la zona climàtica D2, de manera que el tancament COMPLEIX amb l'exigència.

Posta en pràctica de les dossificacions

Per tal de visualitzar la materialitat de manera realista, ens hem endinsat a l'experimentació amb els materials i el mètode constructiu dels nous murs.

En primer lloc, hem preparat el material necessari per poder desenvolupar aquest procés: els quals són sorra, calç, ciment, terra i pedres de la muntanya de Can Palomeres.

Un cop obtinguts tots els ingredients, abans de realitzar la mescla, hem muntat l'encofrat que servirà de motlle per a la barreja, amb fustes llises, foam i cinta de pintor per subjectar l'encofrat.

Per dur a terme la mescla hem utilitzat un recipient prou gran per poder crear una barreja tan homogènia com sigui possible. Seguint les proporcions mencionades anteriorment procedim a fer la mescla, afegint aigua perquè aquesta es converteixi en una pasta.

La primera dosificació anirà acompanyada de pedres de grandària més gran, ja que estariem simulant la part més baixa del mur.

La segona dosificació estarà composta per graves més petites que les anteriors, perquè estem parlant del segon tram del mur.

Finalment, la tercera dosificació estarà composta per graves de diàmetre molt petit, perquè seria l'exemple de la part alta del mur, el qual ja no ha de suportar tanta càrrega com la part inferior i també interessa que pesi menys. En el cas de la construcció del nou mur, aquesta última dosificació aniria acompanyada de boles d'aire insuflats que permeten que el mur sigui més lleuger. En aquest cas no hem pogut executar-ho amb aquestes.

Després d'haver fet 3 tongades per cada dosificació, deixem reposar durant el màxim de dies possible les mescles. Després d'uns dies enretirem l'encofrat per tal que el material acabi d'eixugar-se millor.



Dossificació 1: 1a tongada



Dossificació 2: 2a tongada



Dossificació 3: 3a tongada



Ingredients



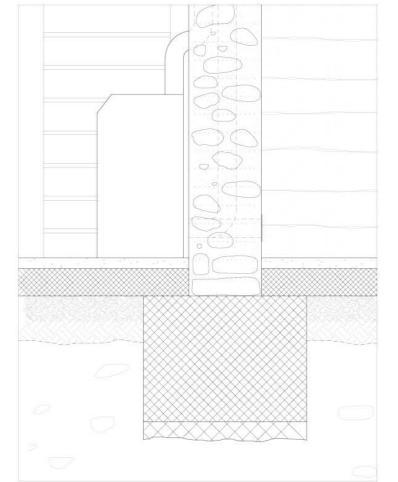
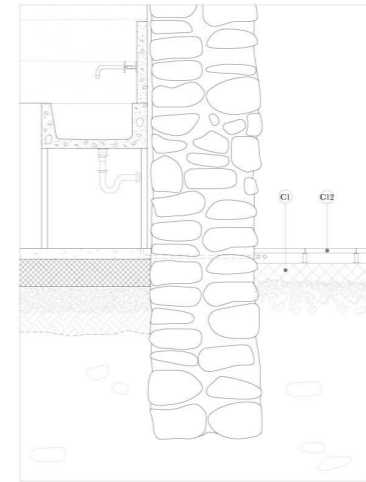
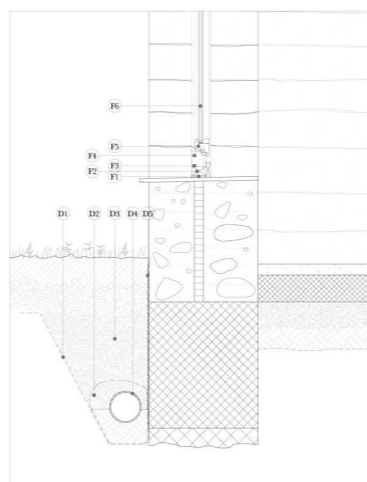
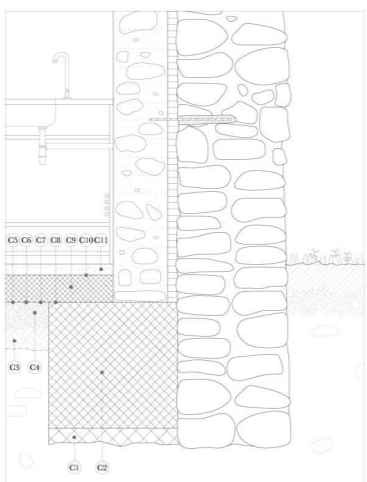
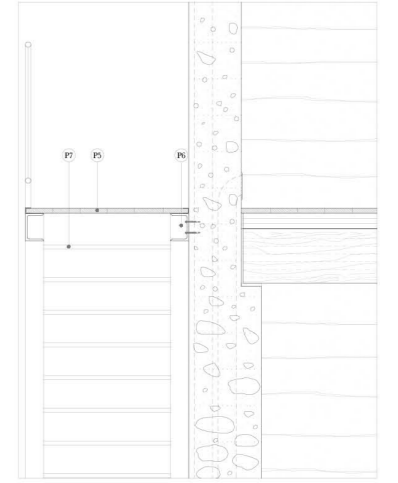
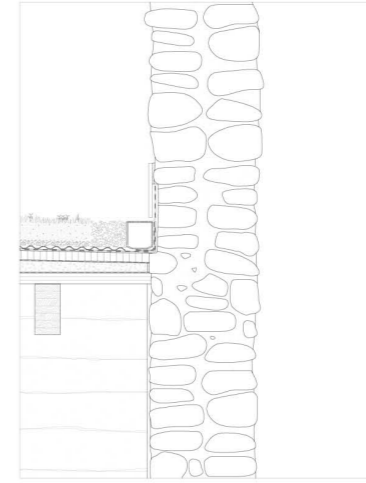
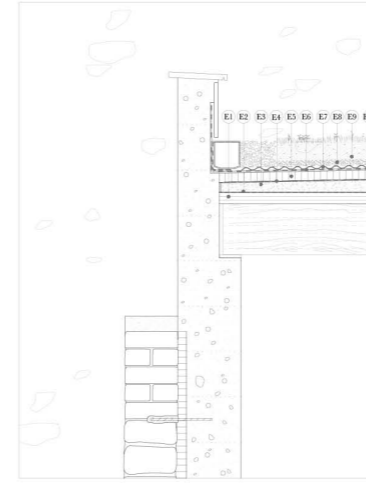
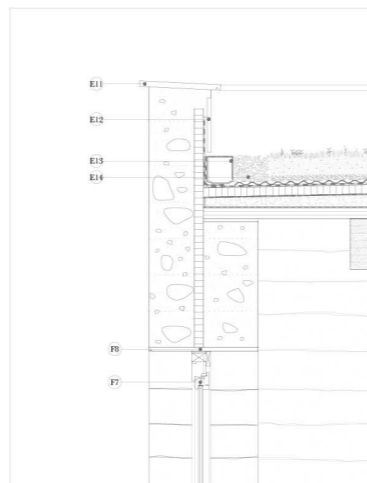
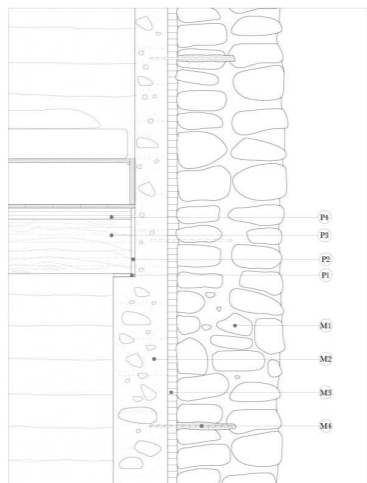
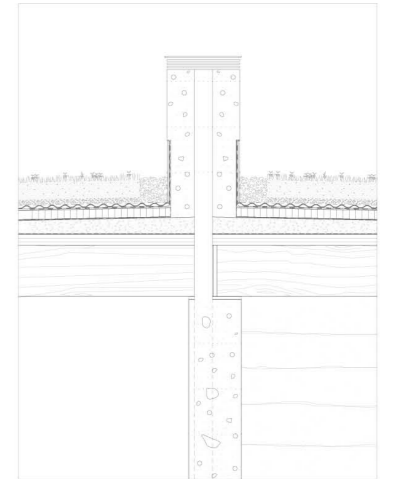
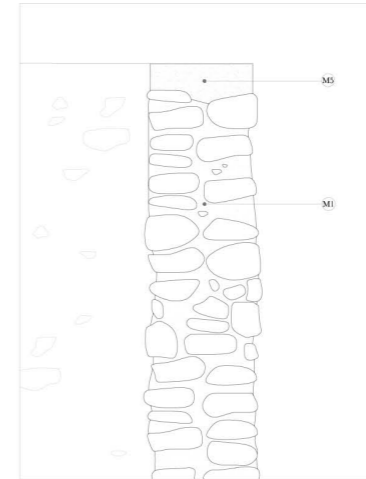
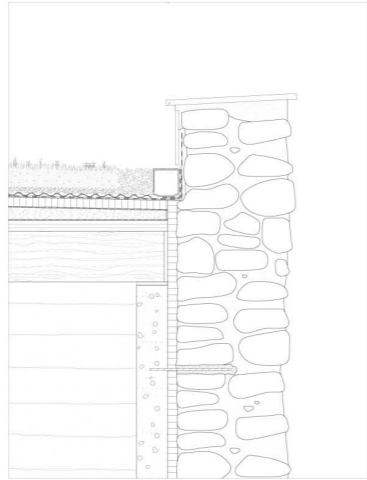
3 dossificacions encofrades





5.1. Detalls constructius

La complexitat i reptes del projecte es veuen a l'hora de desenvolupar les trobades dels murs existents amb els reforços, els nous murs, la seva fonamentació i els nous forjats. A l'hora de pensar en els sistemes constructius, hem tingut en compte sempre el seu funcionament tant estructural com tèrmic, permeable i de procés executiu.



FONAMENTACIÓ

C1. Capa de formigó de neteja i anivellació; e:100mm. Formigó HL-150/B/20.

C2. Sabata correguda de formigó armat HRA-35/B/20lla, amb màxim percentatge d'àrids reciclats del 20% i acer UNE-EN 10080 B500 S, amb quantia aproximada.

C3. Terra compactada

C4. Subbase de grava de canto rodat Ø16-32 mm; e:150mm.

C5. Capa separadora geotèxtil de feltre de polietilè d:150g/m²

C6. Làmina impermeable EPDM; e:1,8mm; d:3,5kg/m²

C7. Capa separadora geotèxtil

C8. Malla de fibra de vidre Ø 4mm

C9. Solera amb mescla de calç hidràulica NHL-5, argil·la i sorres d'àrids reciclats i ciment portland amb filles calcari CEM II/B-L 32 5N. e: 15cm

C10. Barrera de protecció al gas radó sobre solera de graves. Làmina de polietilè tipus RADIANSÀ.

C11. Barreja de calç, amb pols de maó i àrids reciclats triturats en proporcions volumètriques 1:2:1

C12. Terra flotant de fusta de pi

MUR

M1. Mur existent de pedra natural e:60cm. Acabat variable segons zones. Reparació de rejuntat amb morter.

M2. Barreja de pedres, àrids del lloc, morter de calç i ciment (s'afegeixen partícules de vidre reciclat insuflat). Realitzat in-situ amb encofrat de fusta.

M3. Aïllament tèrmic panells rígids de fibres de fusta, tipus Gutex, e:60mm.

M4. Ancoratges estructurals d'acer galvanitzat entre mur existent de pedra i mur d'obra nova Ø16mm

M5. Veladura d'aigua amb calç. Consolidació mur existent per millorar la durabilitat.

ESTRUCTURA

P1. Neoprè. Element de transició pedra-fusta

P2. Ventilació cap biga 15mm

P3. Biga de fusta de pi laminada 60x280mm

P4. Forjat de fusta de pi contralaminada tipus EGOIN CLT, e: 60mm

P5. Tarima de fusta encadellada 15mm

P6. Perfils UPN metàl·lics de subjecció dels esglaons 150x50x3.5mm amb anclatges mecànics al mur i una capa intumescent de protecció al foc R90.

P7. Esglaó de fusta de pi 60x280x800mm

DRENATGE

D1. Terra compactada

D2. Replè de graves drenants de canto rodat Ø8-16 mm

D3. Subbase de grava de canto rodat Ø16-32 mm

D4. Tub drenant de polietilè d'alta densitat Ø160mm

D5. Làmina geotèxtil de polièster sense adherir per a protegir tub de drenatge. Tipus DANOFELT, d:120g/m²

FUSTERIES

F1. Banda de neoprè per a possibles assentaments del forjat, e:2cm

F2. Premarc de fusta laminada de pi

F3. Segellat amb silicona de la casa SIKA

F4. Marc perimetral fixe, dimensions segons especejament fusteries

F5. Marc inferior batent

F6. Doble vidre de baixa capacitat emissiva 6/16/4

F7. Marc superior batent

F8. Embellidor de fusta laminada de làrix, e:3cm

COBERTA VEGETAL NO TRASITABLE

E1. Capa separadora geotèxtil antipunxonament

E2. Formigó de pendents 2%, e= 10 cm

E3. Capa separadora geotèxtil antipunxonament

E4. Aïllament tèrmic panells rígids fibra de fusta e: 60mm. Tipus sistema GU-TEX Thermoflat.

E5. Làmina impermeable sintètica EPDM

E6. Làmina de polietilè rígid amb gobelets, retenció de l'aigua, tipus ZinCo

E7. Filtre geotèxtil protector

E8. Capa de sorra de e=3 cm

E9. Terra vegetal e=10 cm

E10. Vegetació local de coberta extensiva

E11. Remat ceràmic amb goteró (5% pendent)

E12. Rajola ceràmica

E13. Canaló horitzontal metàl·lic 2%, Ø110mm

E14. Graves de canto rodat Ø16-32 mm

5.2. Termodinàmica

L'edifici està dissenyat amb l'objectiu que el seu funcionament tèrmic sigui el màxim passiu possible, per així evitar col·locar sistemes actius. Gràcies a la gran inèrcia tèrmica dels sistemes constructius escollits, a l'ús de l'edifici, a les dimensions d'aquests espais i a la baixa ocupació que tindran aquests diàriament, no s'introdueix un sistema de ventilació i climatització mecànica.

A l'allotjament temporal s'incorpora una estufa de biomassa, connectada a l'electricitat, perquè serà l'espai utilitzat durant més hores i el que requereix més confort tèrmic a l'hivern.

Atesos els tancaments tan gruixuts, l'edifici es comportarà com una cova, mantenint sempre la temperatura interior més confortable que les exteriors, tant a l'hivern com a l'estiu.

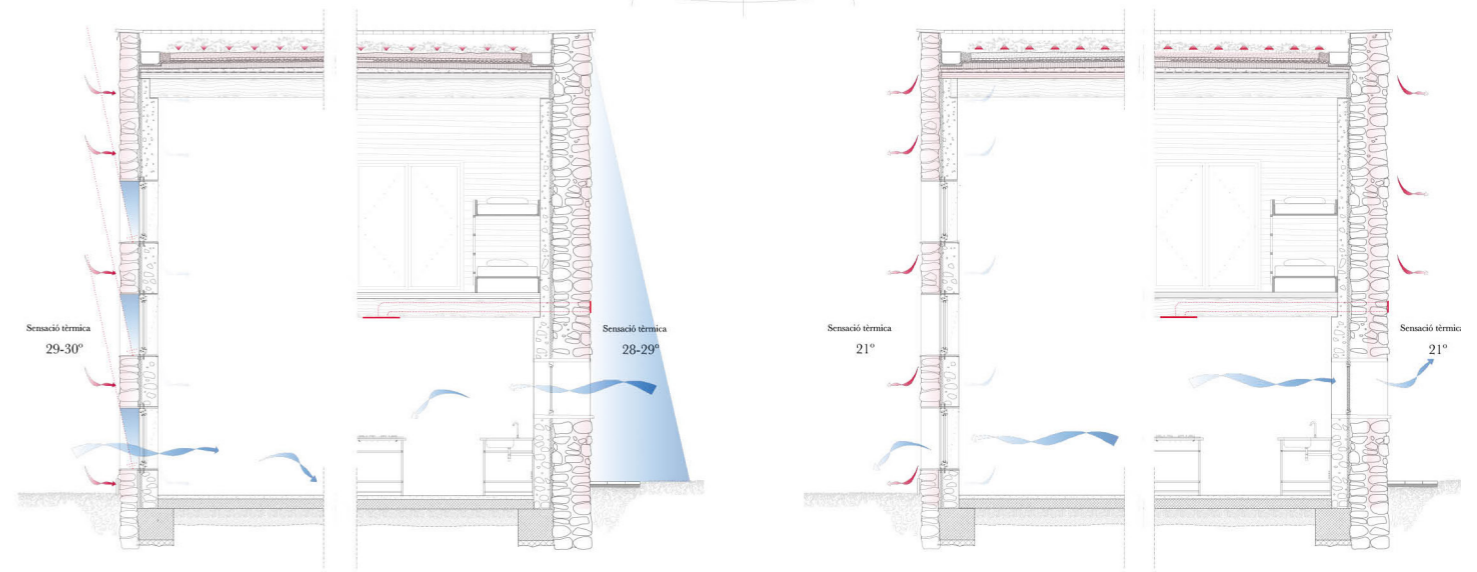
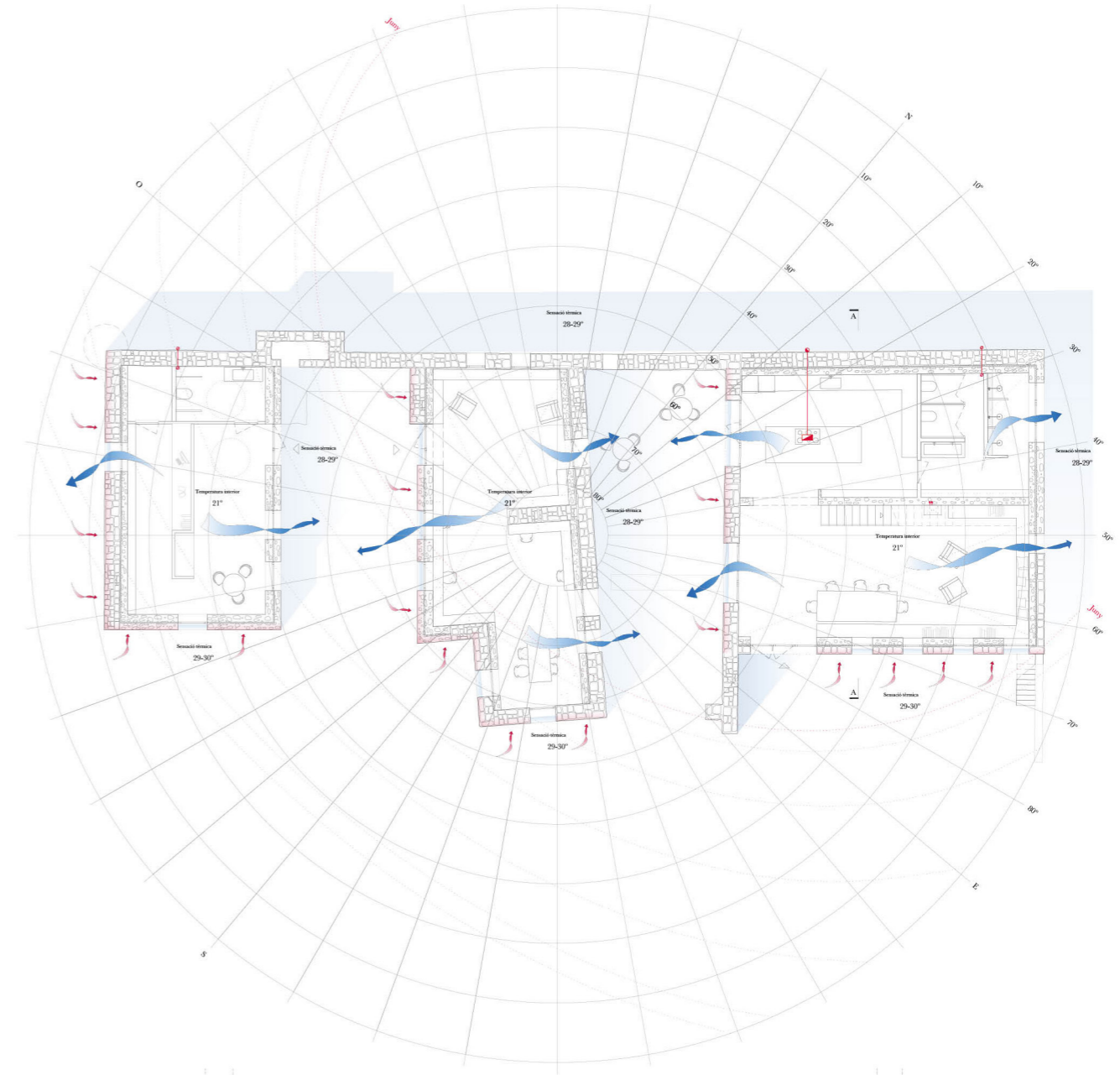
El comportament tèrmic de la construcció a l'estiu serà el següent:

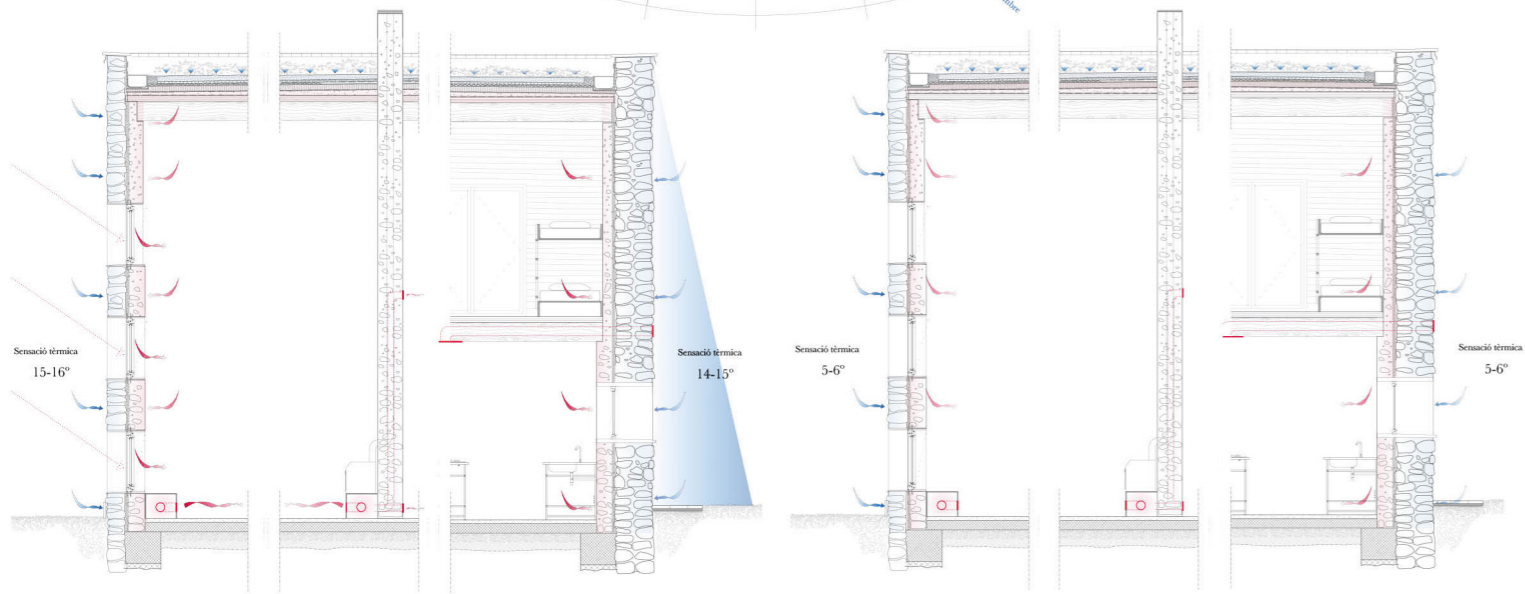
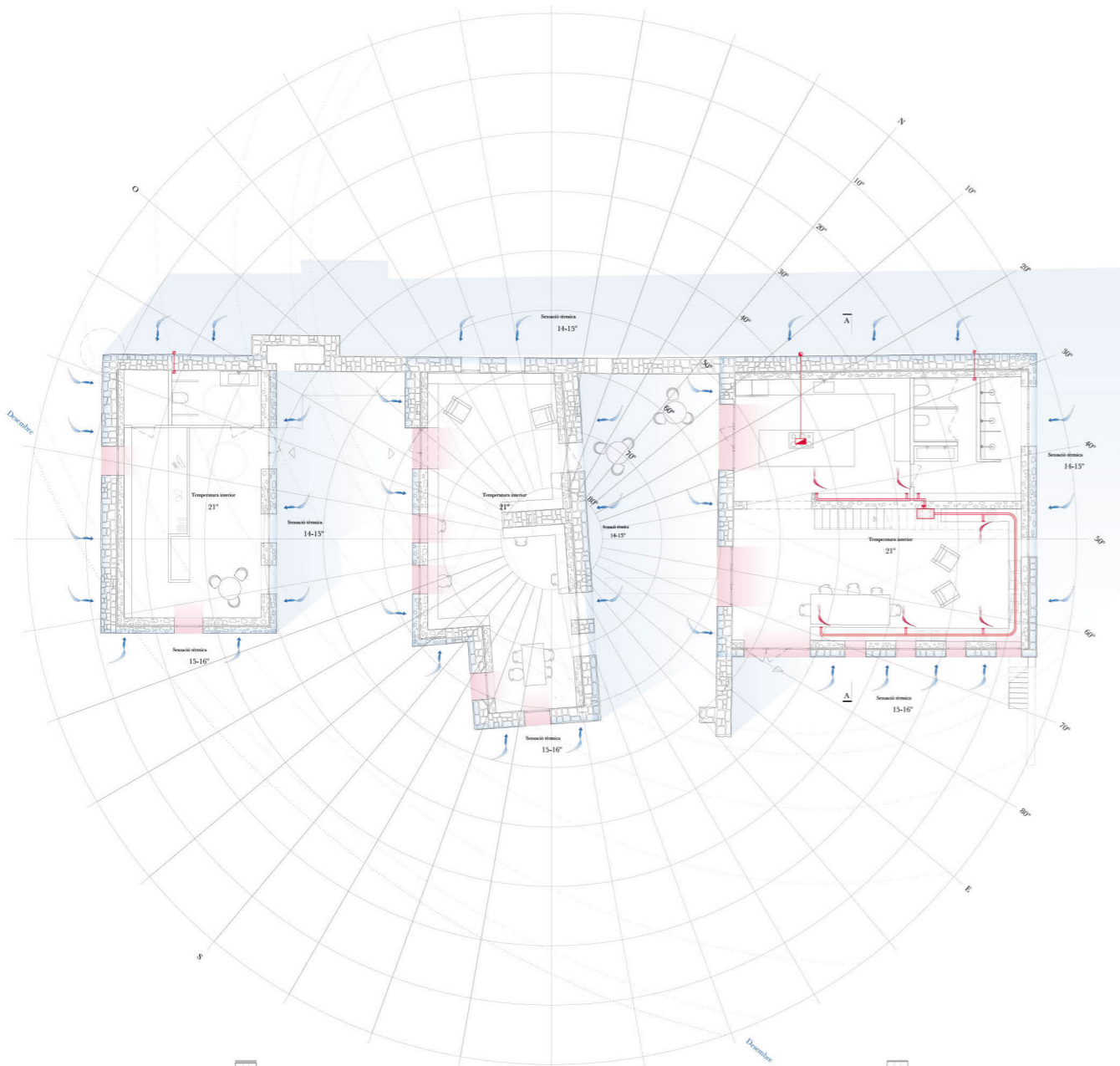
1. Dia

Els murs de pedra i la coberta vegetal són sistemes de tancaments amb una gran inèrcia tèrmica, de manera que acumulen la calor allà on incideix la radiació i dificulten l'entrada d'aquesta a l'interior durant els dies calorosos. L'interior es manté fresc per la ventilació creuada; es capta la brisa de la façana nord així com la dels patis laterals, la qual tindrà una temperatura inferior que la de la façana sud, ja que estarà la major part del dia en ombra, garantint així una circulació i renovació de l'aire interior.

2. Nit

La baixada de temperatures a la nit aconsegueix que aquesta calor acumulada durant el dia se cedeixi a l'ambient exterior. Tanmateix, durant la nit es mantindrà l'interior fresc gràcies a la ventilació creuada i l'efecte "cova" que proporciona el sistema constructiu escollit.





El comportament tèrmic de la construcció a l'hivern serà el següent:

1. Dia

A l'hivern, la inèrcia tèrmica del mur dificulta en gran mesura l'entrada del fred exterior, així com evita la pèrdua de calor de l'interior. S'opta per un sistema de calefacció amb una estufa de biomassa, la qual tindrà els conductes integrats en el banc continu de la sala d'estar/menjador i s'expulsarà l'aire calent per unes reixetes. El conducte que arriba a la part nord de l'allotjament estarà integrat a l'interior del mur ciclopi, i tindrà un sistema d'extracció per coberta.

2. Nit

A la nit, aquesta la calor acumulada a la cara interior del mur i el forjat es pot cedir de nou a l'interior, i igual que durant el dia, el gruix del mur continuarà dificultant l'entrada de fred cap a l'interior.

5.3. Instal·lacions

El mur cec de nord és idoni per al pas d'instal·lacions. Aquestes circulen sota el nou paviment flotant que rodeja el mur per la part posterior, de manera que la distribució a l'interior és més ordenada, ja que les instal·lacions punxaran per aquest mur cap a l'interior.

Aquest sistema permet que les zones humides, que requereixen menys il·luminació es situïn a la façana nord, deixant així els espais més lluminosos a les façanes sud, est i oest.

Pluviometria

INTENSITAT PLUVIOMÈTRICA		SUPERFÍCIES PONDERADES I DIÀMETRES CANALONS I BAIXANTS	
EMPLAÇAMENT	MALGRAT DE MAR	Superfície total	139 m ²
ZONA	B	HABITATGE TEMPORAL	ARXIU
ISOHETA	40	Superfície ponderada	62m ² x 1,1 = 68,2m ²
INT. PLUVIOMÈTRICA	180 mm/h	Superfície ponderada	37m ² x 1,1 = 40,7m ²
		Diàmetre del canaló	110 mm
		Diàmetre del baixant	<110m ² → Ø 63 mm
		Diàmetre del canaló	110 mm
		Diàmetre del baixant	<65m ² → Ø 50 mm
		Pendent col·lector 1	2%
		Pendent col·lector 2	2%

SANEJAMENT

- ☉ Baixant d'aigües pluvials
- ☐ Bovera d'aigües pluvials
- ☐ Arquetes registrable d'aigües pluvials

Xarxa d'aigües grises i negres

DIÀMETRES MÍNIMS DELS SIFONS I DERIVACIÓ INDIVIDUAL (mm)		DIÀMETRES DELS RAMALS COL·LECTORS ENTRE APARELLS SANITARIS I BAIXANTS				DIÀMETRE DELS COL·LECTORS HORIZONTALS		
Planta (a públic)		Col·lector	UD	Pendent	Ø (mm)	Col·lector	Pendent	Ø (mm)
Tipus d'aparell	UD	WC 1	Ra 1 (inodor)	5	2%	100		
Lavabo	2	WC 2	Ra 2 (inodor)	10	4%	100		
Duixa	3	WC 1	Rg 1 (duixat)	4	4%	50		
Inodor	5	WC 1	Rg 2 (duixat)	9	4%	63		
Aiguera cuina	6	GRISES	CUIA Rg 3 (aiguera)	12	2%	75		
Rentadora	6		CUIA Rg 4 (rentavaixelles)	6	2%	50		
Rentavaixelles	6		WC 2	Rg 5 (lavabo)	2	2%	40	
			SAFAREIG Rg 7 (rentadora)	6	2%	50		
								* els col·lectors són soterrats

DIMENSIONAMENT EQUIP TRACTAMENT AIGÜES GRISSES	
Demanda aigua tractada	18-45 litres / persona / dia (30 litres / persona / dia) x 8 persones= 240 litres
Reg jardi	2-6 litres/ m ² / dia (3 litres / m ² /dia) x 100 m ² = 300 litres
Producció aigua gris	50-100 litres / persona / dia (75 litres / persona / dia) x 8 persones= 600 litres

EVACUACIÓ

- ☉ Baixant d'aigües residuals
- ☐ Bovera d'aigües residuals
- ☐ Arquetes registrable d'aigües residuals

Suministre d'aigua

DADES GEOGRÀFIQUES	
Hem suposat uniformement 1 habitatge per a 8 persones. Suposem que cada persona consumeix 240 lit al dia (alberg), ens surt un consum total de 1920 lit per dia, a una temperatura de 60°.	Provincia: BARCELONA
	Latitud de càlcul: 41°
	Zona Climàtica: III

Els percentatges d'utilització al llarg de l'any previstos són:												
	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DEC
% d'ocupació:	50	50	50	100	100	100	50	50	50	50	50	50

CÀLCUL ENERGÈTIC												
Dies per mes:	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31
Consum d'aigua [L/dia]:	96	96	96	192	192	192	192	192	96	96	96	96
T° mitja aigua red [°C]:	8	9	11	13	14	15	16	15	14	13	11	8
Increment Ta [°C]:	52	51	49	47	46	45	44	45	46	47	49	52
Demanda mensual [m ³ /mes]:	2,97	2,68	2,97	5,76	5,95	5,76	5,95	5,95	2,88	2,97	2,88	2,97
Total demanda energètica anual: 58,07 KWh												

SUMINISTRE D'AIGUA

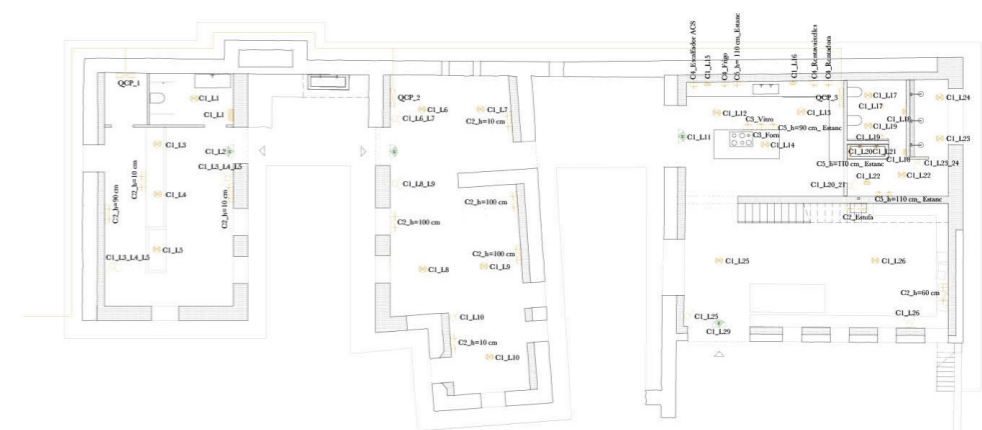
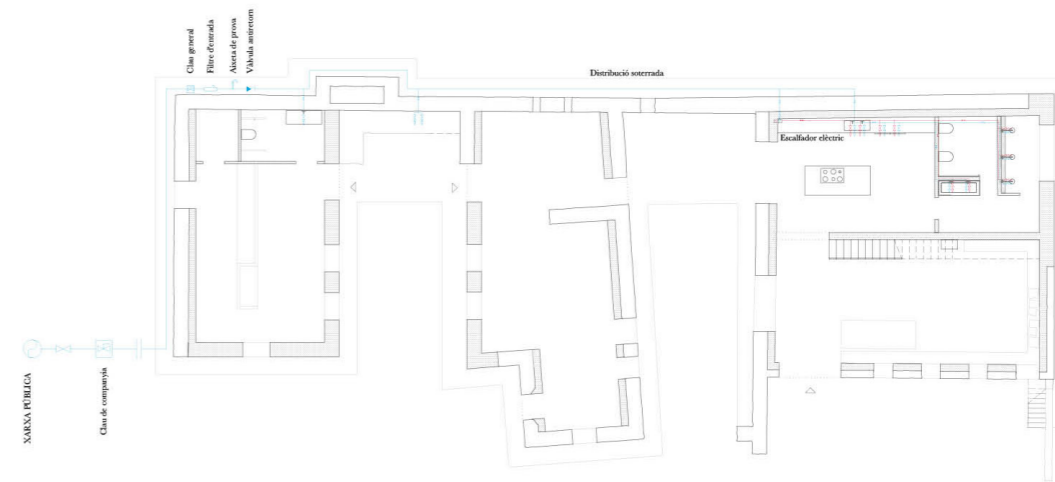
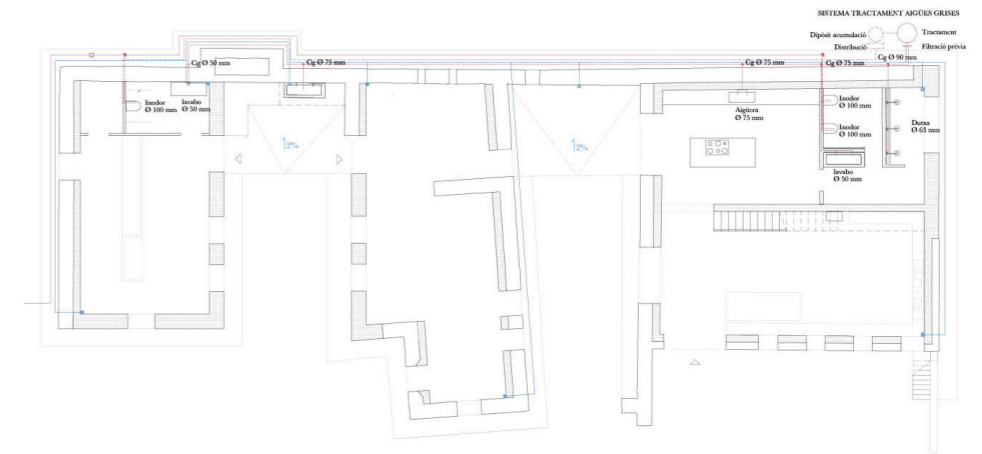
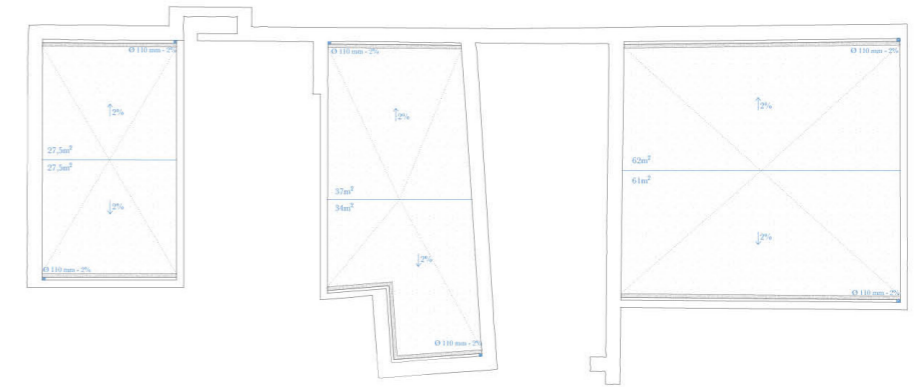
- ☐ Clau general de pas de l'innombrat en arquetes
- ☐ Clau de pas
- ☐ Comptador
- ☐ Vàlvula de retenció o antirretorn
- ☐ Alimeta d'alimentació de l'aparell sanitari d'aigües fredes
- ☐ Alimeta d'alimentació de l'aparell sanitari d'aigües calentes
- ☐ Caldera mitja estanca
- ☐ Alimeta de comprovació
- ☐ Clau de pas amb desajuste i alimeta de boidat
- ☐ Electroboina
- ☐ Alimeta de buitatge
- ☐ Vàlvula automàtica reductora de pressió
- ☐ Filtre
- ☐ Caldera de pressió de membrana
- ☐ Bomba de recirculació

Electricitat i il·luminació

Esquema típic del funcionament del circuit elèctric



- ☐ Il·luminària de sostre
- ☐ Il·luminària de sobretada
- ☐ Il·luminària de paret
- ☐ Il·luminària d'emergència
- ☐ Temporitzador
- ☐ Interruptor
- ☐ Detector de moviment
- ☐ Doble interruptor
- ☐ Quadre de comandament i protecció
- ☐ Enclòff general
- ☐ Enclòff de bany/cuina
- ☐ Distribució electricitat



6. COMPORTAMENT ESTRUCTURAL

Calculem l'estat de càrregues dels forjats i comprovem si l'esveltesa del mur i la secció de les bigues són de les diemnsions adients per al suport d'aquests.

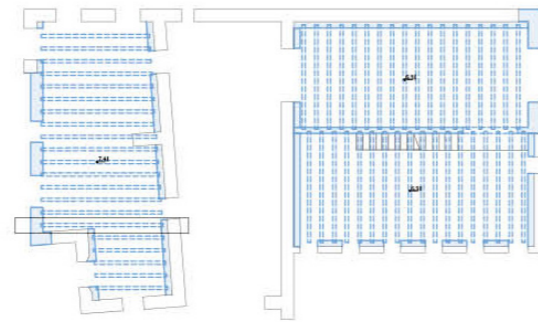


Forjat de la masia de Can Palomeres

- Viguetes de fusta laminada 280x140mm espaiades 60cm
- Entrebogat de EGO CLT-60 (e=60mm)

Estat de càrregues

- Pes propi (PP):
Forjat unidireccional de biguetes de fusta laminada i entrebogat de fusta contralaminada.
Cantell total 340 mm (280 + 60 mm): 0.65 kN/m²



- Càrregues permanents (CP):

Planta tipus:
- A1 - Habitatsges i zones d'habitacions a hotels: 2.00 kN/m²

$$CP = 4.40 \text{ kN/m}^2$$

Coberta:
- G1 - Coberta enjardinada 10cm terra vegetal: 4.40 kN/m²



- Sobrecarrega d'ús (SU):

Coberta:
G1 Coberta amb inclinació inferior a 20°: 1.00 kN/m²

$$SU = 1.00 \text{ kN/m}^2$$



- Vent:

Pressió dinàmica:
Zona C: $q_b = 0.52 \text{ kN/m}^2$

Coefficient de exposició:
Vora del mar, z = 6 m: $c_e = 2.7 \text{ m}$

- La càrrega de vent a les façanes serà:
 $0.52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2.7 \cdot 0.7 = 0.98 \text{ kN/m}^2$
 $0.52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2.7 \cdot (-0.4) = -0.56 \text{ kN/m}^2$
 $0.52 \text{ kN/m}^2 \cdot 2.7 \cdot (-0.3) = -0.42 \text{ kN/m}^2$

- Neu:

0.40 kN/m²
Malgrat de mar < 200 m.s.n.m: 0.40 kN/m²

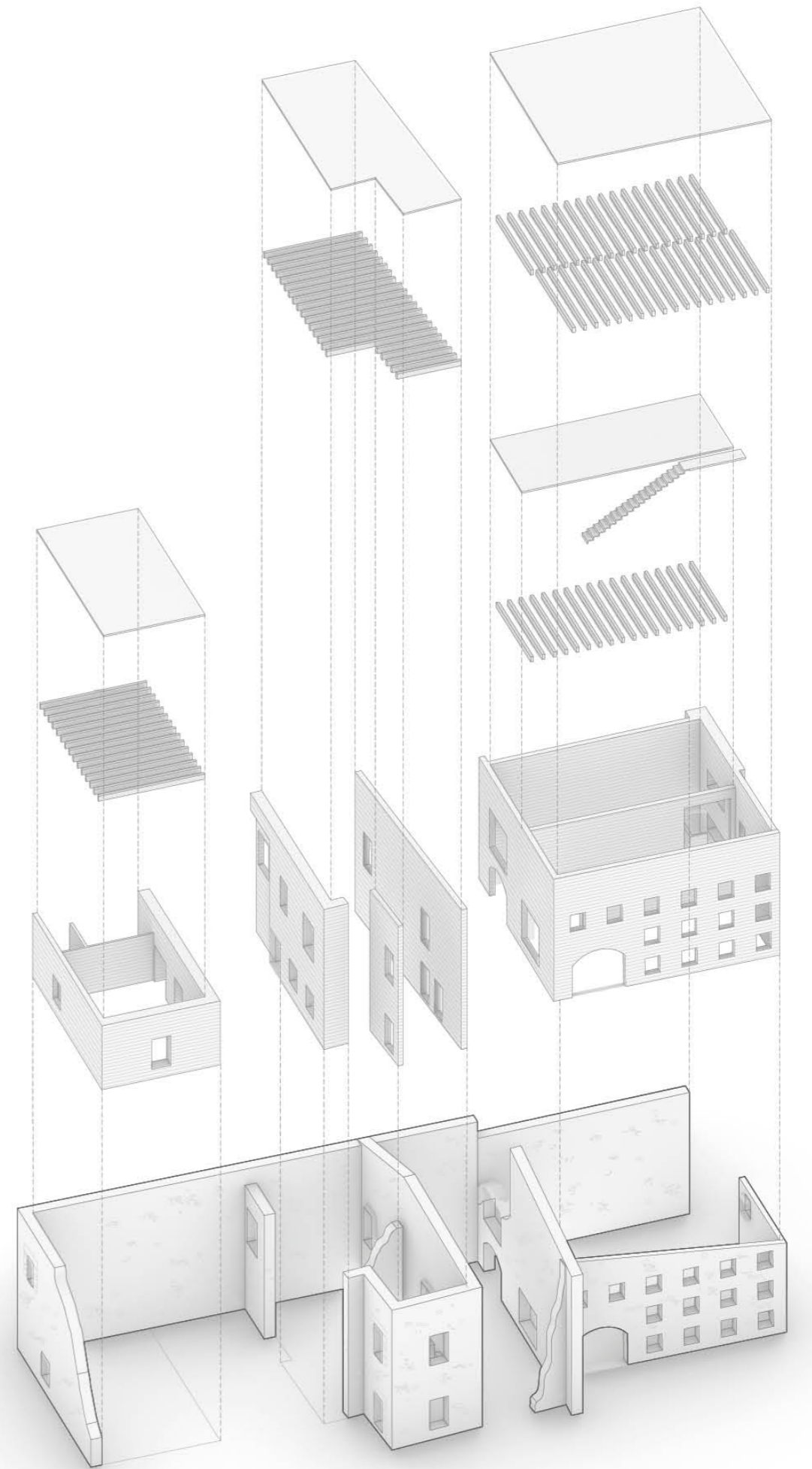


Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

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

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
Coefficiente eólico de presión, c _p	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,8
Coefficiente eólico de succión, c _s	-0,3	-0,4	-0,4	-0,5	-0,6	-0,7

Combinacions

ELU-1

Pes propi	1.35
Càrregues permanents	1.35

ELS Fletxa freqüent (comfort)

Pes propi	1.00
Càrregues permanents	1.00
Sobrecàrrega d'ús	0.70

ELU-2

Pes propi	1.35
Càrregues permanents	1.35
Sobrecàrrega d'ús	1.50

ELS Fletxa quasi permanent (aparència)

Pes propi	1.00
Càrregues permanents	1.00
Sobrecàrrega d'ús	0.60

ELS Fletxa Característica (integritat)

Pes propi	1.00
Càrregues permanents	1.00
Sobrecàrrega d'ús	1.00

ELS En cas d'incenci (resistència al foc)

Pes propi	1.00
Càrregues permanents	1.00
Sobrecàrrega d'ús	0.50

Comprovació del forjat més desfavorable

- Estat limit últim (ELU-2):

$$Q = 1.35 \cdot (0.65 \text{ kN/m}^2 + 4.40 \text{ kN/m}^2) + 1.5 \cdot (1.00 \text{ kN/m}^2 + 0.40 \text{ kN/m}^2) = 8.92 \text{ kN/m}^2$$

Esforços per 1 m d'ample de forjat:

$$M_{ed} = \frac{(Q \cdot L^2)}{8} = \frac{(8.92 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot (5.61 \text{ m})^2)}{8} = 35.08 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{(Q \cdot L)}{2} = \frac{(8.92 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot 5.61 \text{ m})}{2} = 25.01 \text{ kN}$$



- Comprovació resistència a moment flector:

El moment resistent de la secció és:

$$z = \frac{1000 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} \cdot 30 \text{ mm} + 280 \text{ mm} \cdot \left(140 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{0.6 \text{ m}}\right) \cdot 200 \text{ mm}}{1000 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} + 280 \text{ mm} \cdot \left(140 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{0.6 \text{ m}}\right)} = 160.2 \text{ mm}$$

$$I = \sum \left(\frac{b \cdot h_i^3}{12} + b \cdot h_i \cdot z_i^2 \right)$$

$$I = 870 \ 042 \ 361 \text{ mm}^4$$

$$W_{ef} = \frac{I}{Y_{max}} = \frac{870\,042\,361 \text{ mm}^4}{179.8 \text{ mm}} = 4\,837\,768 \text{ mm}^3$$

La tensió de càlcul degut al moment flector és:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_d}{W_y} = \frac{35\,080\,000 \text{ Nmm}}{4\,837\,768 \text{ mm}^3} = 7.25 \text{ N/mm}^2$$

La resistència de càlcul pel moment flector és:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{Y_m} = 0.7 \cdot \frac{24 \text{ N/mm}^2}{1.25} = 13.44 \text{ N/mm}^2$$

Es comprova que:

$$\sigma_d < f_{md} \rightarrow 7.25 \text{ N/mm}^2 < 13.44 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

- Comprovació resistència a tallant:

Àrea eficaç de la secció

$$A = 1000 \text{ mm} \cdot 20 \text{ mm} + 280 \text{ mm} \cdot \left(140 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{0.6 \text{ m}}\right) = 85\,333 \text{ mm}^2$$

La tensió de càlcul degut al tallant és:

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{V_{ed}}{A_{ef}} = 1.5 \cdot \frac{25\,010 \text{ N}}{85\,333 \text{ mm}^2} = 0.44 \text{ N/mm}^2$$

La resistència de càlcul pel tallant és:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{Y_m} = 0.7 \cdot \frac{2.7 \text{ N/mm}^2}{1.25} = 1.51 \text{ N/mm}^2$$

Es comprova que:

$$\tau_d < f_{vd} \rightarrow 0.44 \text{ N/mm}^2 < 1.51 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

Tabla E.3 Madera laminada encolada homogénea. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades		Clase Resistente			
		GL24h	GL28h	GL32h	GL36h
Resistencia (característica), en N/mm²					
- Flexión	$f_{m,g,k}$	24	28	32	36
- Tracción paralela	$f_{t,0,g,k}$	16,5	19,5	22,5	26
- Tracción perpendicular	$f_{t,90,g,k}$	0,4	0,45	0,5	0,6
- Compresión paralela	$f_{c,0,g,k}$	24	26,5	29	31
- Compresión perpendicular	$f_{c,90,g,k}$	2,7	3,0	3,3	3,6
- Cortante	$f_{v,g,k}$	2,7	3,2	3,8	4,3
Rigidez, en kN/mm²					
- Módulo de elasticidad paralelo medio	$E_{0,g,medio}$	11,6	12,6	13,7	14,7
- Módulo de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil	$E_{0,g,k}$	9,4	10,2	11,1	11,9
- Módulo de elasticidad perpendicular medio	$E_{90,g,medio}$	0,39	0,42	0,46	0,49
- Módulo transversal medio	$G_{g,medio}$	0,72	0,78	0,85	0,91
Densidad, en kg/m³					
Densidad característica	$\rho_{g,k}$	380	410	430	450

Tabla 2.3 Coeficientes parciales de seguridad para el material, γ_M .

Situaciones persistentes y transitorias:	
- Madera maciza	1,30
- Madera laminada encolada	1,25
- Madera microlaminada, tablero contrachapado, tablero de virutas orientadas	1,20
- Tablero de partículas y tableros de fibras (duros, medios, densidad media, blandos)	1,30
- Uniones	1,30
- Placas clavo	1,25
Situaciones extraordinarias:	
	1,0

Tabla 2.4 Valores del factor k_{mod} .

Material	Norma	Clase de servicio	Clase de duración de la carga				
			Permanente	Larga	Medía	Corta	Instantánea
Madera maciza		1	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera laminada encolada		2	0,60	0,70	0,80	0,90	1,10
Madera microlaminada		3	0,50	0,55	0,65	0,70	0,90

• ELS resistència al foc:

$$Q = 1.00 \cdot (0.65 \text{ kN/m}^2 + 4.40 \text{ kN/m}^2) + 0.20 \text{ kN/m}^2 + 0.40 \text{ kN/m}^2 = 5.13 \text{ kN/m}^2$$

Esforsos per 1 m d'ample de forjat:

$$M_{ed} = \frac{Q \cdot L^2}{8} = \frac{5.13 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot (5.61 \text{ m})^2}{8} = 20.18 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{Q \cdot L}{2} = \frac{5.13 \text{ kN/m}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot 5.61 \text{ m}}{2} = 14.39 \text{ kN}$$



CTE: R 60: La secció ha de suportar 60 minuts exposada al foc, per tant reduïrem la secció eficaç:

$$d_{(char,n)} = \beta_n \cdot t \quad b = 140 \text{ mm} - 2 \cdot 42 \text{ mm} = 56 \text{ mm}$$

$$d_{(char,n)} = 0,7 \cdot 60 = 42 \text{ mm} \quad h = 280 \text{ mm} - 42 \text{ mm} = 238 \text{ mm}$$

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

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

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente R de los elementos estructurales de un suelo que separa sectores de incendio es función del uso del sector inferior. Los elementos estructurales de suelos que no delimitan un sector de incendios, sino que están contenidos en él, deben tener al menos la resistencia al fuego suficiente R que se exija para el uso de dicho sector

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Tabla E.1. Velocidad de carbonización nominal de cálculo, β_n, de maderas sin protección

	β _n (mm/min)
Coníferas y haya	
Madera laminada encolada con densidad característica ≥ 290 kg/m ³	0,70
Madera maciza con densidad característica ≥ 290 kg/m ³	0,80
Frondosas	
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica de 290 kg/m ³ ⁽¹⁾	0,70
Madera maciza o laminada encolada de frondosas con densidad característica ≥ 450 kg/m ³	0,55
Madera microlaminada	
Con una densidad característica ≥ 480 kg/m ³	0,70

⁽¹⁾ Para densidad característica comprendida entre 290 y 450 kg/m³, se interpolará linealmente

b) que la resistencia de cálculo y los parámetros de cálculo de la rigidez se consideran constantes durante el incendio, tomando como tales los valores característicos multiplicados por el siguiente factor k_{fi}:

para: madera maciza	k _{fi} = 1,25
madera laminada encolada	k_{fi} = 1,15
tableros derivados de la madera	k _{fi} = 1,15
madera microlaminada (LVL)	k _{fi} = 1,10
uniones con elementos laterales de madera y tableros derivados de la madera	k _{fi} = 1,15
uniones con placas de acero externas	k _{fi} = 1,05

c) que el factor de modificación K_{mod} en situación de incendio se tomará igual a la unidad.

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.

• Comprovació resistència a moment flector:

El moment resistent de la secció reduïda és:

$$W_{ef} = \frac{b \cdot h^2}{6} = \frac{56 \text{ mm} \cdot (238 \text{ mm})^2}{6} \cdot \frac{1 \text{ m}}{0.6 \text{ m}} = 881 \ 129 \text{ mm}^3$$

La tensió de càlcul degut al moment flector és:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_d}{W_y} = \frac{20 \ 180 \ 000 \text{ Nmm}}{881 \ 129 \text{ mm}^3} = 20.18 \text{ N/mm}^2$$

La resistència de càlcul en cas d'incendi del moment flector és:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{mk}}{Y_m} = 0.7 \cdot 1.15 \cdot \frac{24 \text{ N/mm}^2}{1} = 27.60 \text{ N/mm}^2$$

Es comprova que:

$$\sigma_{m,y,d} \leq f_{m,d} \rightarrow 20.18 \text{ N/mm}^2 \leq 27.60 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

- Comprovació resistència a tallant:

Àrea eficaç de la secció

$$A_{ef} = 56 \text{ mm} \cdot 238 \text{ mm} \cdot \frac{1 \text{ m}}{0.6 \text{ m}} = 22\,213 \text{ mm}^3$$

La tensió de càlcul degut al tallant és:

$$\tau_d = 1.5 \cdot \frac{V_{ed}}{A_{ef}} = 1.5 \cdot \frac{14\,390 \text{ N}}{22\,213 \text{ mm}^2} = 0.97 \text{ N/mm}^2$$

La resistència de càlcul en cas d'incendi del tallant és:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot k_{fi} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.7 \cdot 1.15 \cdot \frac{2.70 \text{ N/mm}^2}{1} = 3.11 \text{ N/mm}^2$$

Es comprova que:

$$\tau_d < f_{vd} \rightarrow 0.97 \text{ N/mm}^2 < 3.11 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

Deformació del forjat més desfavorable

$$\delta_{PP+CP} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5.05 \text{ N/mm} \cdot (5\,610 \text{ mm})^4}{11\,600 \text{ N/mm}^2 \cdot 870\,042\,361 \text{ mm}^4} = 6.45 \text{ mm}$$

$$\delta_{SU} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1.00 \text{ N/mm} \cdot (8\,900 \text{ mm})^4}{11\,600 \text{ N/mm}^2 \cdot 870\,042\,361 \text{ mm}^4} = 1.28 \text{ mm}$$

$$\delta_{Neu} = \frac{5}{384} \cdot \frac{q \cdot l^4}{E \cdot I} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.40 \text{ N/mm} \cdot (8\,900 \text{ mm})^4}{11\,600 \text{ N/mm}^2 \cdot 870\,042\,361 \text{ mm}^4} = 0.51 \text{ mm}$$

- ELS Fletxa Característica (integritat) $L/300 = 18.70$

$$k_{def} \cdot \delta_{PP+CP} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{SU} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{Neu} = 7.45 \text{ mm} < 18.70 \text{ mm}$$

- ELS Fletxa quasi permanent (apariencia) $L/300 = 18.70$

$$(1 + k_{def}) \cdot \delta_{PP+CP} + (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{SU} + \psi_2 \cdot (1 + \psi_2 \cdot k_{def}) \cdot \delta_{Neu} = 12.12 \text{ mm} < 18.70 \text{ mm}$$

- ELS Fletxa freqüent (comfort) $L/350 = 16.03$

$$\delta_{SU} + \delta_{Neu} < L/350 = 1.79 \text{ mm} < 16.03 \text{ mm}$$

Tabla 7.1 Valores de k_{def} para madera y productos derivados de la madera

Material	Tipo de producto	Clase de servicio		
		1	2	3
Madera maciza		0,60	0,80	2,00
Madera laminada encolada		0,60	0,80	2,00
Madera microlaminada (LVL)		0,60	0,80	2,00
Tablero contrachapado	UNE-EN 636:2012+A1:2015			
	Parte 1	0,80	-	-
	Parte 2	0,80	1,00	-
	Parte 3	0,80	1,00	2,50
Tablero de virutas orientadas (OSB)	UNE-EN 300:2007			
	OSB/2	2,25	-	-
	OSB/3, OSB/4	1,50	2,25	-
Tablero de partículas	UNE-EN 312:2010			
	Parte 4	2,25	-	-
	Parte 5	2,25	3,00	-
	Parte 6	1,5	-	-
	Parte 7	1,50	2,25	-
Tablero de fibras duro	UNE-EN 622-2:2004			
	HB.LA	2,25	-	-
	HB.HLS	2,25	3,00	-
Tablero de fibras semiduro	UNE-EN 622-3:2005			
	MBH.LA	3,00	-	-
	MBH.HLS	3,00	4,00	-
Tablero de fibras de densidad media (DM)	UNE-EN 622-5:2010			
	MDF.LA	2,25	-	-
	MDF.HLS	2,25	3,00	-
Tablero de fibras blando	UNE-EN 622-4:2010	3,00	4,00	-

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.

Comprovació del mur ciclopi més desfavorable

- Estat límit últim (ELU):

$$N_{(c,ed)} = -296.54 \text{ kN}$$

$$M_{ed} = 5.93 \text{ kNm}$$

- Comprovació a compressió amb guerxament:

L'excentricitat mínima a considerar és:

$$e = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{M_{ed}}{N_{ed}} = 20 \text{ mm} \\ 0.05 \cdot e = 15 \text{ mm} \end{array} \right.$$

L'esveltesa de la secció és:

$$\lambda = \frac{l_0}{b_v} = 14.39$$

$$l_0 = \beta \cdot l \cdot \zeta = 1 \cdot 6 \text{ 700 mm} \cdot 0.644 = 4 \text{ 312 mm}$$

$$\zeta = \sqrt{\frac{s}{4 \cdot l}} = \sqrt{\frac{11.13 \text{ m}}{4 \cdot 6.70 \text{ m}}} = 0.644$$

134 L'excentricitat addicional degut a l'esveltesa és:

$$e_a = \frac{15}{E_c} \cdot (b_v + e_1) \cdot \lambda^2 = \frac{15}{32 \text{ 035 N/mm}^2} \cdot (300 \text{ mm} + 20 \text{ mm}) \cdot 14.39^2 = 31.04 \text{ mm}$$

Àrea eficaç de la secció

$$A = 2 \cdot (150 \text{ mm} - 20 \text{ mm} - 31.04 \text{ mm}) \cdot 1000 \text{ mm} = 98 \text{ 963 mm}^2$$

La tensió tenint en compte només l'àrea eficaç és:

$$\sigma_{c,d} = \frac{296 \text{ 540 N}}{98 \text{ 963 mm}^2} = 3.00 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{c,d} = \frac{f_{c,k}}{\gamma_m} = \frac{25 \text{ N/mm}^2}{1.50} = 16.67 \text{ N/mm}^2$$

Es comprova que:

$$\sigma_{(c,d)} < 0.85 \cdot f_{(c,d)} = 14.17 \text{ N/mm}^2 \rightarrow \text{COMPLEIX}$$

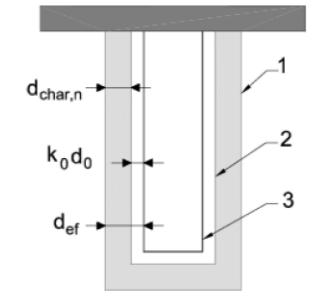
7. NORMATIVA

7.1. Protecció contra incendis

Com ja hem vist en el càlcul estructural de la secció de la biga de fusta laminada en cas d'exposició al foc, considerarem l'equipament com a allotjament, ja que parcialment consta d'aquest ús, per tant, considerant que el temps de resistència al foc serà de 60 min segons el CTE.

L'avantatge de la fusta en la construcció és la seva resistència al foc; en sobredimensionar els elements constructius, la capa que estarà exposada al foc no serà estructural i funcionarà com a superfície protectora de la secció eficaç de l'element estructural.

L'edifici també consta d'una distribució adient per a la protecció contra incendis, ja que tots ells disposen d'una sortida directa a l'exterior, així com d'altres obertures, i la distància entre el punt més llunyà de l'interior a la sortida no supera mai els 25 m. D'aquesta manera l'evacuació en cas d'incendi serà sempre prou ràpida.



- 1 Superfície inicial del elemento
- 2 Límite de la sección residual
- 3 Límite de la sección eficaz

Figura E.1. Definición de la sección residual y eficaz.

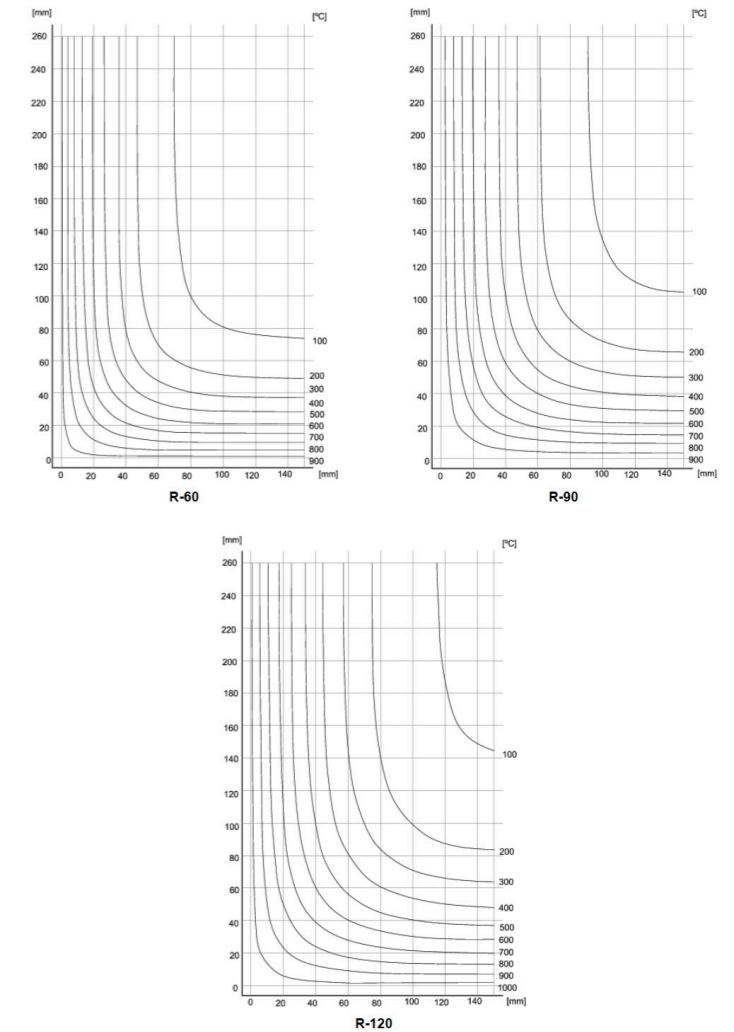


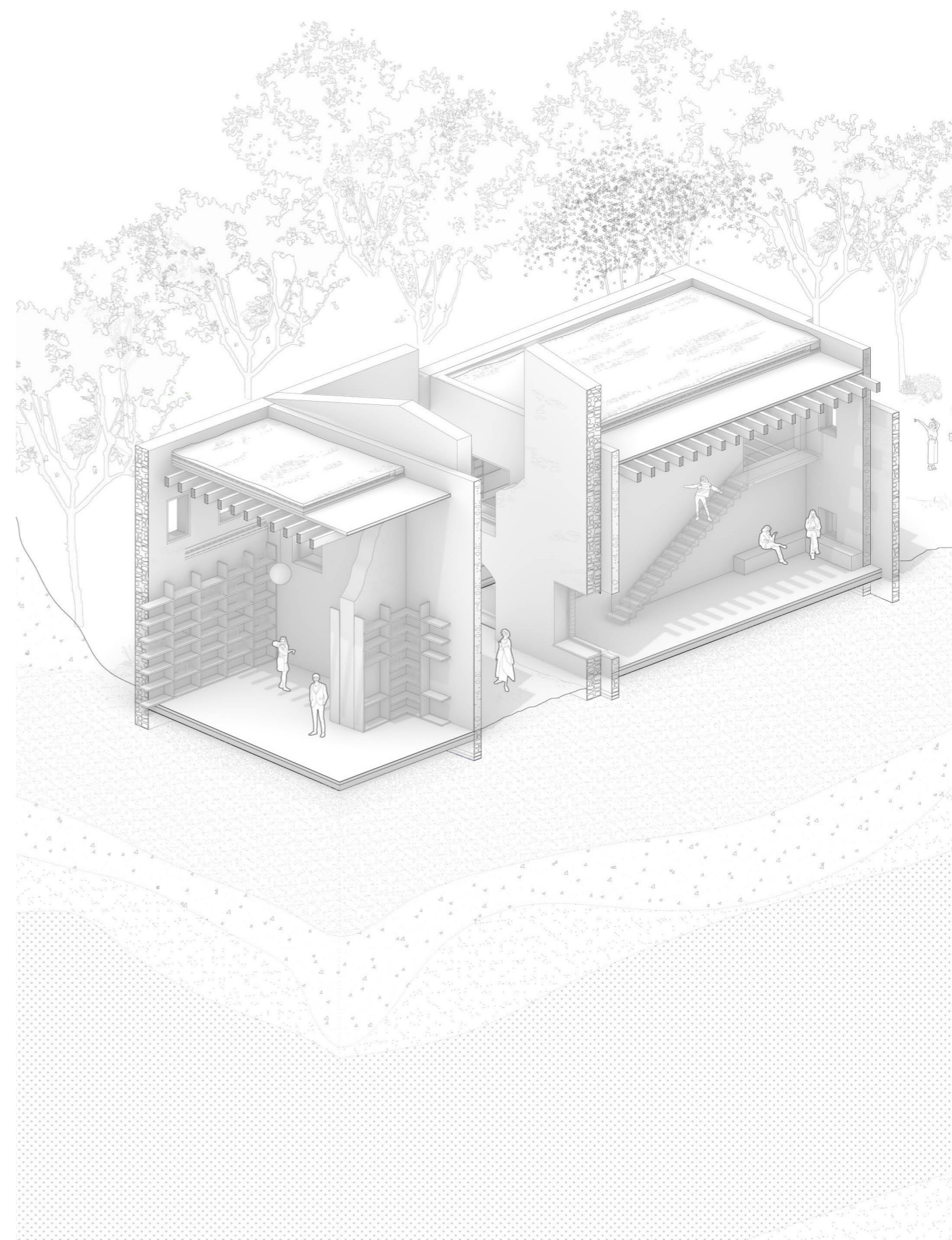
Figura C.4. Isotermas para cuartos de sección de 600 x 300 mm expuestos por ambas caras

7.2. Accessibilitat

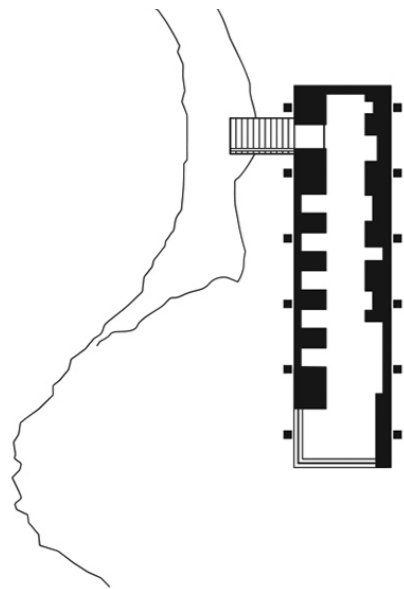
Totes les edificacions seran accessibles en la planta baixa d'aquestes, en el cas de Can Palomeres es modificarà lleument el terreny per a crear un accés de vianants amb un pendent del 2-4%, des del camí.

L'edifici de la masia constarà d'un bany accessible al punt d'informació, el qual serà d'ús públic.

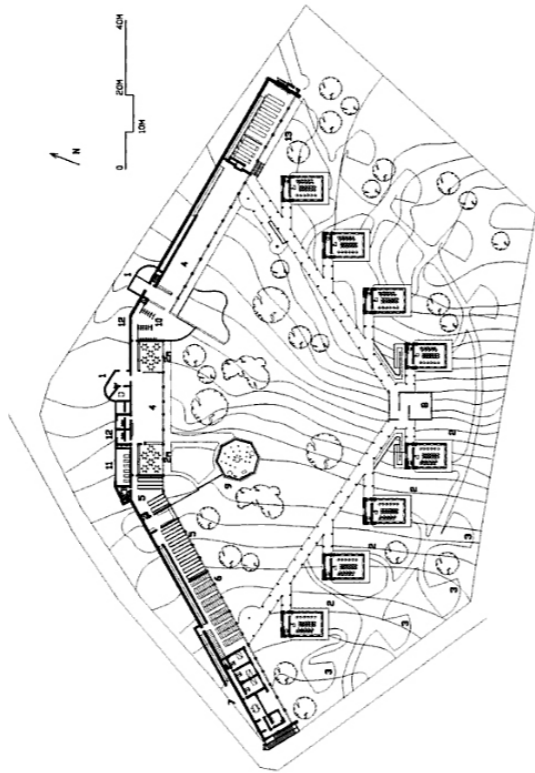
L'allotjament temporal no és necessari que sigui accessible en la seva planta superior, corresponent als dormitori, ja que les feines requerides als treballadors que hi pernocten no són compatibles amb problemes de mobilitat; seran quiroperòlegs o espeòlegs que hauran de fer visites de camp a l'interior de les mines, on hi faran expedicions, presa de mostres i visites guiades.



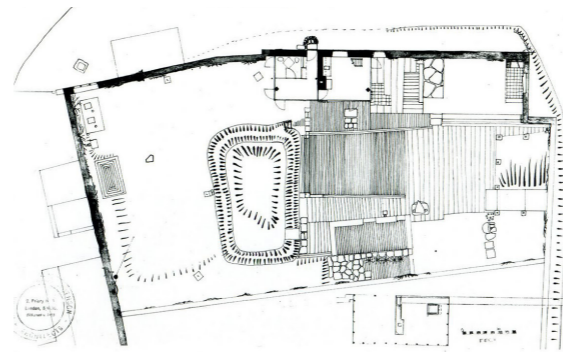
REFERÈNCIES



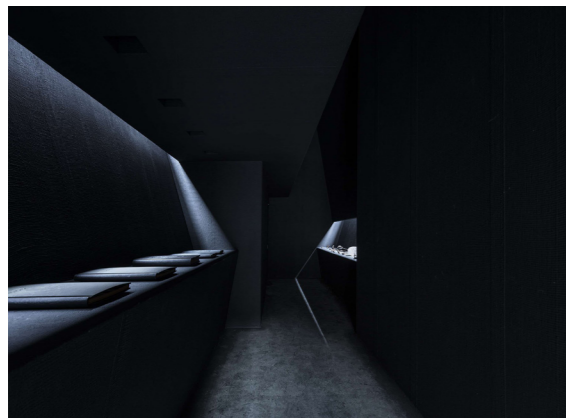
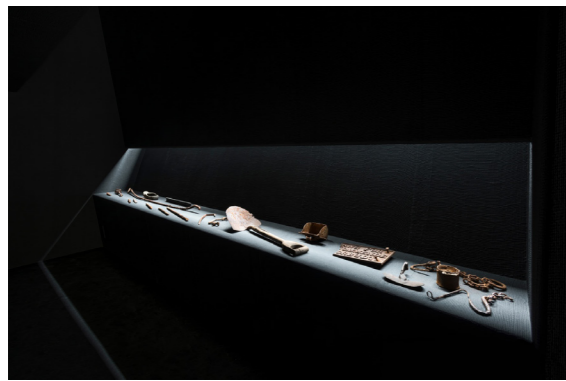
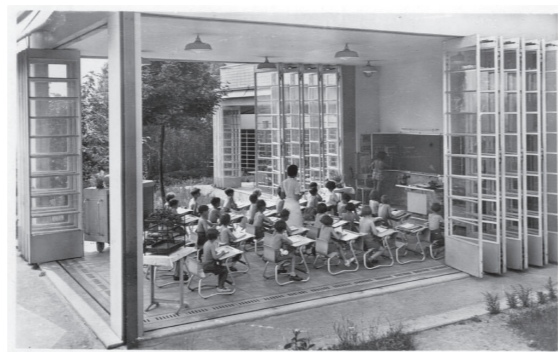
École de plain air,
Suresnes, França - 1935
/ Eugène Beaudouin i Marcel Lods



Upper Lawn Pavillion,
Wiltshire, Anglaterra - 1959
/ Alison i Peter Smithson



Pavelló del bany Tossols Basil,
Olot, Catalunya - 1995
/ RCR



Allmannajuvet Zinc Mine Museum,
Sauda, Noruega - 2016
/ Peter Zumthor

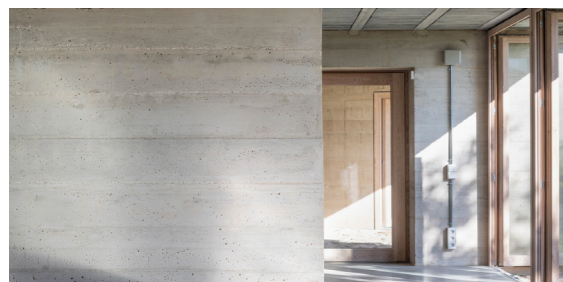
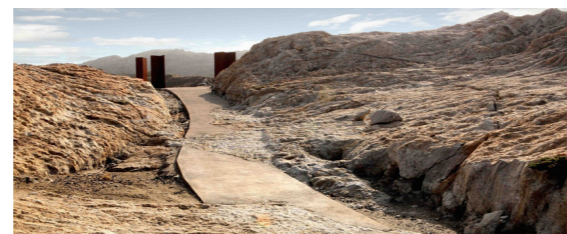


Passeig dels tres turons,
Barcelona - 2019
/ Carles Enrich Studio + DataAE + Cíclica

Jardí del Tercer Paisatge,
Coberta de l'antiga base de submarins
de Saint-Nazaire, França - 2010
/ Gilles Clément



Restauració del paratge de Tudela-Culip,
Parc Natural del Cap de Creus - 2010
/ EMF M. Franch



Casa 1413,
Ullastret, Girona - 2016
/ H Arquitectes



*Agraïments:
Als nostres tutors, Isabel i Josep.
A Manu, Sol, Anna, família i amics.*

