



PROJECTE FINAL DE CARRERA

PROJECTE DE REHABILITACIÓ DEL MAS SITJAR DE SALT

AUTORS: Carlos Sedeño Vila
Jose Luís Pulido Escobar

TUTOR: Joan Llorens Sulivera

TITULACIÓ: Arquitectura Tècnica. 2004-2008

• INTRODUCCIÓ

○ OBJECTIUS.....	pàg. 1
○ LOCALITZACIÓ.....	pàg. 2
○ HISTÒRIA.....	pàg. 3
▪ Els orígens de la masia fortificada: La Torre.....	pàg. 4
▪ El mas fortificat del Sitjar.....	pàg. 5
▪ Reformes arquitectòniques i canvis de propietat.....	pàg. 12
○ GEOMETRIA DEL MAS.....	pàg. 15

• PROCÉS DE DIAGNOSI

○ METODOLOGIA DE TREBALL.....	pàg. 16
○ PREDIAGNOSI.....	pàg. 18
▪ Antecedents.....	pàg. 18
▪ Inspeccions realitzades.....	pàg. 18
▪ Estat general de conservació.....	pàg. 19
▪ Conclusions i recomanacions.....	pàg. 20
○ ESTUDIS PREVIS.....	pàg. 21
▪ Aixecament gràfic i coneixement dels components.....	pàg. 21
▪ Anàlisi constructiu i estructural.....	pàg. 29
- Estança per estança.....	pàg. 33
- Anàlisi conjunt zona crítica.....	pàg. 81
- Façanes.....	pàg. 87
- Cobertes.....	pàg. 97
- Escales.....	pàg. 100
- Torre.....	pàg. 105
- Dintell.....	pàg. 108
▪ Comprovació de la seguretat, valoració de la vulnerabilitat i de la durabilitat.....	pàg. 111
- Comprovació d'una bigueta de fusta de la coberta.....	pàg. 111
- Comprovació d'una bigueta de fusta del forjat.....	pàg. 116
- Valoració econòmica d'una bigueta de fusta nova vers reparació.....	pàg. 122
- Comprovació de biguetes metàl·liques de forjats.....	pàg. 125
- Comprovació gràfica de la volta el·líptica.....	pàg. 127

• DIAGNÒSTIC

○ DECISSIONS I SÍNTESE DE LA INFORMACIÓ RECOLLIDA.....	pàg. 131
▪ Reparació zona crítica.....	pàg. 132
▪ Pilars del porxo (h.22).....	pàg. 132
▪ Coberta inclinada.....	pàg. 133

▪ Coberta plana.....	pàg. 134
▪ Forjats de biguetes de fusta.....	pàg. 134
▪ Pudrició de caps de bigues.....	pàg. 134
▪ Aportació de secció de fusta.....	pàg. 135
▪ Tractament curatiu de la fusta.....	pàg. 135
▪ Tractament preventiu de la fusta.....	pàg. 135
▪ Forjats de biguetes metàl·liques.....	pàg. 136
▪ Forjats de voltes.....	pàg. 136
▪ Esquerdes.....	pàg. 136
▪ Humitat de murs.....	pàg. 137
▪ Dintells.....	pàg. 137
▪ Arcs.....	pàg. 137
▪ Escales.....	pàg. 138
▪ Ràfecs de coberta.....	pàg. 138
▪ Rejuntat de paraments.....	pàg. 138
▪ Tapial.....	pàg. 138
▪ Altres.....	pàg. 139
○ TERAPÈUTICA.....	pàg. 140
▪ Zona crítica.....	pàg. 141
▪ Reconstrucció porxo.....	pàg. 148
▪ Cobertes inclinades.....	pàg. 149
▪ Cobertes planes.....	pàg. 150
▪ Consolidació forjats.....	pàg. 151
▪ Caps de bigues.....	pàg. 153
▪ Tractament curatiu de la fusta.....	pàg. 155
▪ Tractament preventiu de la fusta.....	pàg. 156
▪ Forjats de biguetes metàl·liques.....	pàg. 157
▪ Consolidació forjats volta.....	pàg. 158
▪ Grapat d'esquerdes.....	pàg. 159
▪ Humitats per capil·laritat en murs.....	pàg. 160
▪ Llinda fissurada.....	pàg. 162
▪ Reconstrucció d'arcs.....	pàg. 163
▪ Escales.....	pàg. 164
▪ Ràfecs de coberta.....	pàg. 166
▪ Rejuntat.....	pàg. 167
▪ Paret de tapial.....	pàg. 168
• CONCLUSIONS	
○ CONCLUSIONS.....	pàg. 169
• BIBLIOGRAFIA	
○ BIBLIOGRAFIA.....	pàg. 170
• AGRAÏMENTS	
○ AGRAÏMENTS.....	pàg. 171
• ANNEX DE PLÀNOLS	
○ LLISTAT DE PLÀNOLS.....	pàg. 172

OBJECTIUS

Si deixem de banda l'evidència, que és l'elaboració del projecte final de carrera, el motiu principal que ens ha portat a la realització d'aquest treball ha sigut el nostre interès en el camp de la rehabilitació. També ha influït en aquesta decisió la possibilitat d'accedir a documentació gràfica i històrica, ja que es tracta d'un edifici històric patrimoni del municipi de Salt.

Com a coneixedors de l'estat actual de l'edifici s'ha decidit que l'objecte principal del projecte estigui basat en la **consolidació estructural**, considerant que no hi ha un ús definit, decidim que l'ús serà el que ve definit al CTE com a categoria C (zones d'accés al públic), que és el més desfavorable en quant a sobrecàrregues d'ús.

Llavors, la finalitat del projecte és dur a terme la rehabilitació de l'edifici perquè és pugui adaptar a qualsevol ús que se li vulgui donar. Per tant, cal deixar clar que no és objecte redissenyar o redistribuir l'edifici per donar-li un ús concret.

LOCALITZACIÓ

El Mas Sitjar pertany a la comarca del Gironès, situat en el terme municipal de Salt. Es pot veure al nord des de la carretera C-65 en direcció a l'accés a l'AP-7, tot i que l'accés a la carretera del Sitjar s'ha de fer des de l'Avinguda de la Pau.



HISTÒRIA

El conjunt d'edificacions que coneixem per mas Sitjar és un dels masos més fortificats del pla de Salt, alhora que exemplifica l'estreta relació dels afers de la ciutat de Girona amb el seu *hinterland*¹, ja que la important família Sitjar, propietària d'aquest mas, participà en el govern de la ciutat durant el segle XIV. (Foto 1)

La masia, edificada al bell mig del pla de Salt i en una zona de conreus, està situada en un punt estratègic, a fregar el camí que enllaçava Palau amb Salt i ben a prop de l'encreuament d'aquest amb el que venia d'Aiguaviva i Vilablareix.



Foto 1. El mas Sitjar. Façana nord amb abundants espitlleres.

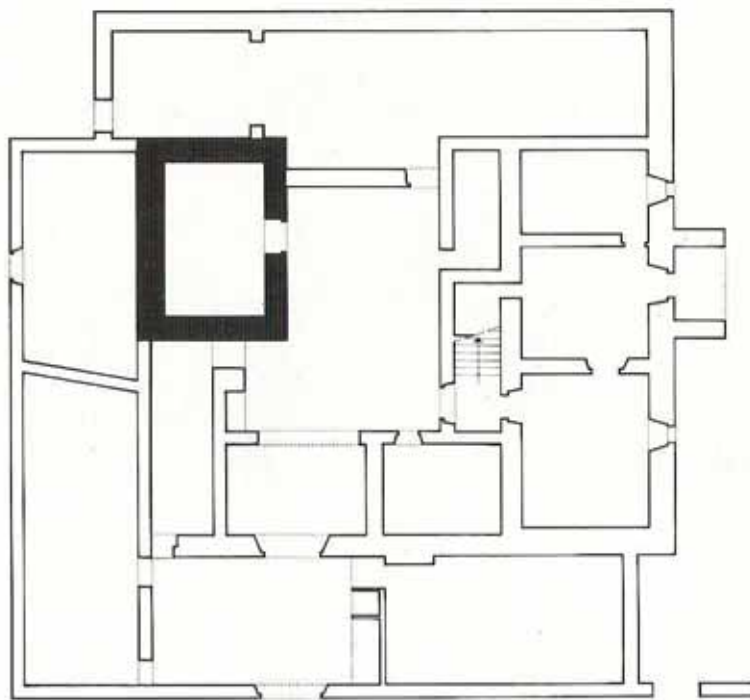


Foto 2. La Torre del Sitjar. Primera construcció del mas.

*Hinterland*¹: Terme geogràfic d'origen alemany utilitzat per a designar a una regió depenent o íntimament relacionada en els aspectes econòmics amb una ciutat que funciona com la seva capçalera.

○ Els orígens de la masia fortificada: la torre

L'única estructura arquitectònica anterior al mas és una torre (Planta 1) que fou aixecada en un moment imprecís, encara que per semblança amb altres construccions es creu que és anterior al s. XII. Els paraments massissos d'aquesta torre, de més d'un metre d'amplada, són d'*opus incertum*² amb carreus rectangulars als angles (Foto 2). És de planta lleugerament rectangular, 8,40 m x 6,20 m i de tres pisos d'alçada, característiques edilícies comunes a la majoria de les torres d'aquesta època, tot que alguna pugui presentar una lleugera desviació trapezoïdal.



Planta 1. Sobre traç negre, la Torre del mas Sitjar
(Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

La torre era fortificada mitjançant espitlleres de ballesta, algunes de les quals van perdre la funció defensiva amb la construcció posterior de la *domus*³ fortificada. La majoria d'aquestes espitlleres foren realitzades col·locant dos carreus en posició rectangular, tot deixant una escletxa al mig per on poder disparar (Foto 3).

*Opus incertum*²: Conglomerat de rierencs, generalment sense escairar, units amb abundant argamassa i els angles amb carreus rectangulars.

*Domus*³: Paraula provinent del llatí que significa casa.

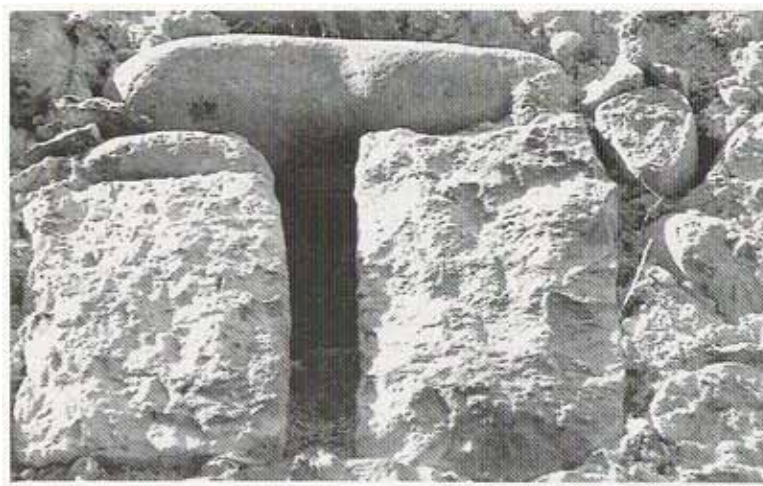


Foto 3. Espitllera de ballesta de la façana est de la torre.

L'entrada a la torre es deuria fer per llevant; l'accés d'un pis a l'altre, per escales interiors. Desconeixem la forma originària del teulat.

- El mas fortificat del Sitjar

L'estudi del mas Sitjar ha de tenir en compte diversos factors que van estretament relacionats i que ens ajudaran a entendre l'important paper d'aquest mas al pla de Salt, a l'època medieval:

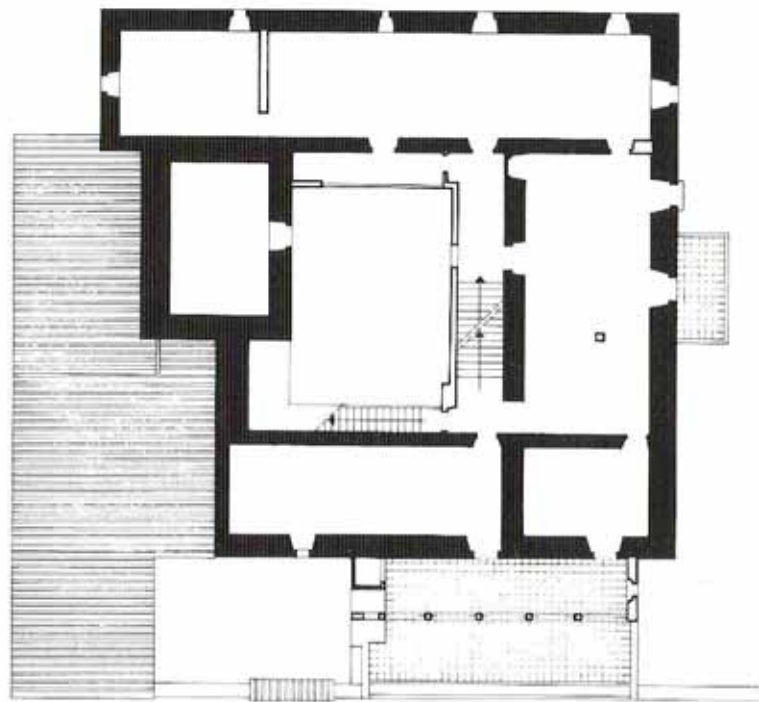
1. La construcció d'una domus a principis del s. XII.
2. La relació entre el mas i la família Sitjar.

A principis del s. XII es construeix una domus fortificada adossada a l'antiga torre. Aquest fet no és exclusiu del mas Sitjar, sinó que respon a una de les múltiples evolucions d'edificis que acaben convertint-se o formant part d'una domus. *Segons RIU, M. I SEGRET, M., "Algunes torres, i també algunes domus, donaren origen al segle XII a Castells, sorgits de la fragmentació del territori o districte de l'antic castell on estaven situades, i tingueren des de llavors districte propi, si les famílies eren prou poderoses per aconseguir-ho. Hom observarà, fins i tot, antigues torres i viles convertides en domus, seguint la moda dels temps. Com també antigues sales i antics solers que han passat a ser domus, en general en formar-se els nous llinatges el s. XII".*



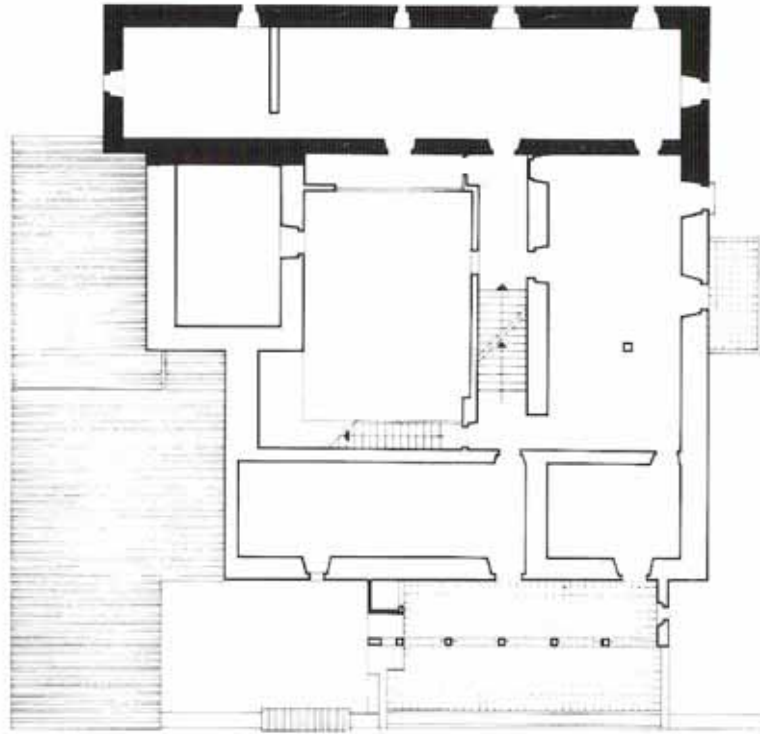
Foto 4. Finestra romànica de la façana sud del mas.

Les domus ja eren en si mateixes unes fortaleeses de tipus residencial. Probablement és aquest el marc on hem de situar la construcció dels diversos edificis que acabaran per formar aquest mas, tot combinant elements de tipus defensiu i estances de caire residencial: l'espai central d'aquesta domus era un pati interior de 8 x 12,60 m, voltat per tres cossos independents de planta rectangular (Planta 2).



Planta 2. A l'antiga torre se li afegeixen tres edificis que volten un pati interior (Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

L'edifici situat al nord del mas és el més llarg, 27,20 m x 5,70 m (mides exteriors), deixant un espai interior de 107,5 m² (Planta 3). Estava format, igual que els altres edificis, per planta baixa i dos pisos. Els sostres plans eren sustentats per un embigat que es recolzava sobre mènsules.



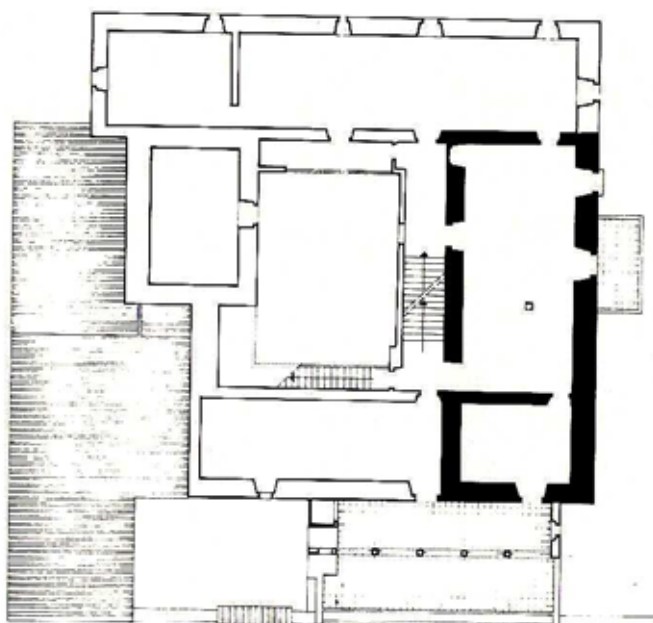
Planta 3. Sobre traç negre, l'edifici septentrional del mas Sitjar (Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

La façana exterior compta amb un conjunt d'espitlleres de ballesta alineades per pisos (Foto 5), que li donen un aspecte de fortificació. Per contra, la façana interna, molt emmascarada per construccions posteriors, sembla que obre una galeria porticada al segon pis.



Foto 5. Alineacions d'espitlleres. Podeu veure que el sostre actual inutilitza les espitlleres del segon pis.

L'edifici que tanca el mas per llevant és lleugerament més curt que l'anterior, 22,5 m, però una mica més ample, 7,1 m (mides exteriors), tot deixant un espai intern de 80,5 m² (Planta 4). segurament era més alt que els altres edificis i, encara que més petit, la situació en què es troba i la presència d'algun element que tot seguit explicarem, ens fan creure que era l'edifici principal de la domus: a la planta baixa i a l'angle sud-est del mas hi deuria haver una cuina, amb una xemeneia monumental que enllaçava amb els pisos superiors, a continuació de la cuina hi havia una galeria oberta (actualment tapiada) al pati a través d'arcs. Al primer pis és on trobem la sala pròpiament dita. El sostre d'aquesta sala era del mateix tipus que els altres edificis, o sigui pla i sustentat per mènsules més grosses i més treballades que les de la resta de la casa (Foto 6); l'alçada d'aquesta sala era lleugerament més alta que les altres estances dels primer pis, fet que li dóna una aparença més senyorial.



Planta 4. Sobre traç negre, la sala del mas Sitjar
(Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

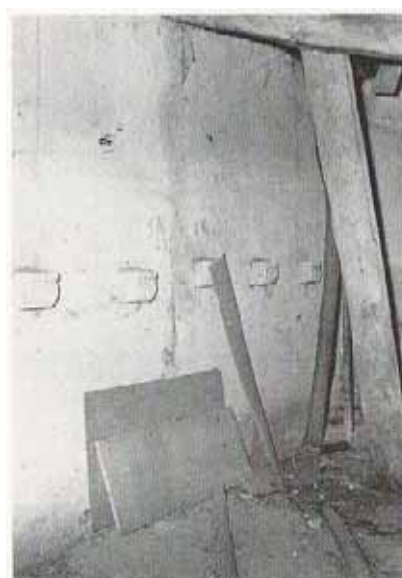
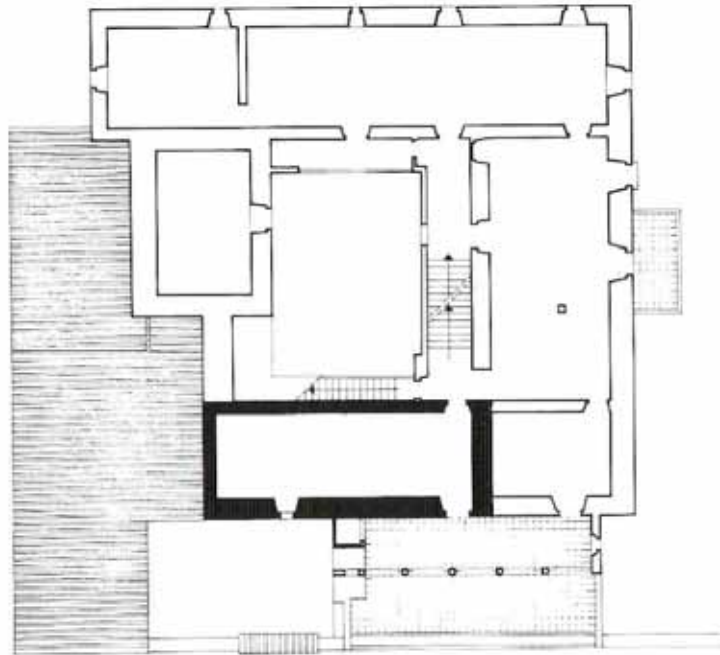


Foto 6. Mènsoles que indiquen l'antic nivell del sostre

La situació d'aquesta estança, per davant de la torre i de l'entrada al mas, la col·loca en l'eix central de la domus. Per altra banda, la façana exterior, per bé que molt retocada, no ha conservat, en contraposició a la resta de façanes exteriors del mas, restes d'elements defensius, mantenint per contra un aspecte residencial.

El tercer dels edificis que envolta el pati interior està situat a migjorn i deuria combinar elements fortificats amb altres que ens mostren certa activitat rústica (Planta 5).



Planta 5. Sobre traç negre, l'edifici que tanca el mas pel sud (Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

També de planta rectangular, 12,60 m x 5,20 m, i dos pisos d'alçada presenta unes característiques molt similars a les de l'edifici septentrional. A la façana exterior hi ha obertes diverses espitlleres de ballesta, inexistents a l'interior, on continua oberta al tercer pis una galeria porticada (Foto 7). La planta baixa d'aquesta ala del mas està oberta al pati per dos arcs de punt rodó (Foto 8).

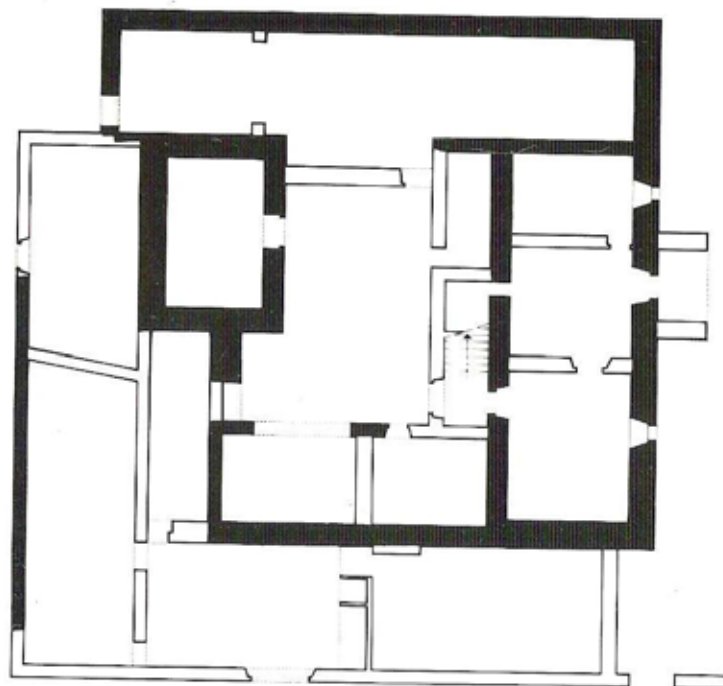


Foto 7. Pilars que marquen una galeria porticada al segon pis, actualment tapiada.



Foto 8. Arcades del edifici meridional que donen al pati interior.

Malgrat mantenir certs aspectes residencials i de caire rústic, les necessitats defensives imposen una solució arquitectònica molt singular pel cantó meridional. És en aquesta banda de la casa on hi ha situada l'entrada, fet lògic si és aquesta banda del mas que era a tocar diversos camins. L'entrada al pati interior es deuria efectuar per una porta d'arc de mig punt, de petites dimensions i de fàcil defensa, a través d'espitlleres situades per damunt d'ella o des de la mateixa torre, que la flanquejava pel nord (Planta 6).



Planta 6. Sobre traç negre i a l'esquerra de la planta mur de protecció de l'entrada original de mas (Planta realitzada pels SS.TT. Ajuntament de Salt)

Per altra banda, un mur (Foto 9), fortament defensat per espitlleres, sis de les quals s'han conservat, protegia tot un espai buit que quedava entre aquest parament i el mas pròpiament dit. En definitiva, observem com l'accés a la domus s'efectuava a través d'una entrada que hom ha anomenat "en baioneta".

Així, doncs, la construcció d'aquest mur servia tant per defensar l'entrada al mas de possibles atacs provinents del camí, com per disposar d'un pati d'ús rústic.



Foto 9. Mur de protecció de l'entrada original del mas.
Observeu les espitlleres que el defensaven.

Complementant aquesta construcció, la torre es reforma, allargant-la entre un i dos metres. Aquest aixecament va permetre construir noves espitlleres que sobresurten per damunt dels teulats de la casa.

La notable fortificació de la casa i l'estratègica situació en què es troba perviuen segles després de la seva construcció, com ho demostra el fet que el 1469, en un dels setges de la ciutat de Girona, el mas serví de plaça forta a les tropes comandades pel Duc de Lorena: *"Quedaron por sus alrededores (de Girona), para mantener el bloqueo, algunas fuerzas catalanas mandadas por Juan Sarriera i Pedro Juan Ferrer los cuales se hicieron fuertes en la casa llamada del Sitjar, sita en el llano de Gerona"* (CHIA DE J., 1888).

Aquesta imponent construcció és excepcional al pla de Salt, però no al conjunt de construccions fortificades i situades al pla de Girona, destacant sobretot les Torres de Palau a Girona, documentada ja a principis del s. XIII i que pertanyia a una important família gironina, els Sarriera.

Un cop descartat que el nom de mas Sitjar vingués d'un conjunt de pous o forats a terra destinats a l'emmagatzament de productes agraris, que es coneix amb el mot de sitges, semblava que topònim vindria de la família que havia construït el mas. Efectivament, en un testament datat el 14 de juliol de 1422 hi ha escrit: *"...Ego Bernadus de Citgiario minor dierum civis Gerunde / dominusque domus de Cigiario sita in Plano Gerunde..."*.

Per tant, no és il·lògic pensar que la domus a què es refereix el document sigui la casa que hem descrit anteriorment, i el topònim Sitjar prové de la nissaga a la qual pertanyia aquest *Bernadus de Citgiario*.

Segons GUILLERÉ, CHR. 1984, la família Sitjar fou una de les famílies de la mà major de la ciutat de Girona i col·locà a diversos dels seus membres entre els jurats de la ciutat durant el segle XIV, mostra de la importància i poder d'aquesta família.

Segons alguns autors era corrent que famílies riques de les ciutats tinguessin cases als territoris circumdants: *“nobles o rics burgesos que tenien les seves cases dins el territori urbà i que, a més, s’havien fet bastir una segona residència no gaire lluny, on explotaven terres i a vegades molins [...] Es caracteritzaven per la presència d’una torre adossada a la construcció o unida a al casa per un pont. Hi havia sovint una pati interior, on hi podia haver la capella, la cuina, els graners, cambres per al servei i cellers”* (BATLLE, 1988). Desconeixem si aquesta domus fou “una segona residència” o, pel contrari, era la casa pairal de la família Sitjar, qüestió d’especial rellevància perquè aquest fet no és exclusiu d’aquest mas ni dels Sitjar, ja que observem casos similars amb els Banyoles, Santdionís, Solterra, etc., tots ells pertanyents a famílies influents de la ciutat de Girona amb cases i propietats, molins o terres al pla de Girona.

El conjunt de terres saltenques que eren propietat dels Sitjar fou considerable. A part de les terres que anaven associades al mateix mas, tenien el domini directe sobre moltes d’altres que eren explotades, com a domini útil, per altres pagesos de la parròquia de Salt: l’any 1275 tenien diversos camps del mas Llorens; el 1362 ostentaven el domini directe de totes les possessions del mas Feixes i dues peces del mas Mut; el 1381 una peça de terra del mas Llorens i la majoria de terres del mas Artau. Coneixem, a través d’un capbreu fet l’any 1406, que els Sitjar tenien el domini directe de bona part de les terres del mas Ribot: *“feta per Francesc Ribot i el seu fill Francesc Ribot a favor de Berenguer de Sitjar, de terrers del mas Ribot de Salt”. Són diverses peces de terra: una de 10 jornals, una altra de 4, tres més de dos, una de 15 vessanes, a més de dues peces que no en coneixem l’extensió, i una horta* (AMS Fons Marquès de Camps, lligall 63,1406). La majoria d’aquestes terres es destinaven al cultiu cerealístic, especialment el blat.

Per altra banda, el Sitjar tenien una relació molt directa amb la sèquia, tant en la seva explotació com a través de molins de la seva propietat. A través de diversos esdeveniments narrats per De Chia, coneixem l’existència d’uns quants molins situats a la sèquia Monar que pertanyien als Sitjar: l’any 1446, els partidaris de Santdionís *“pasaron un brazo del Ter sin que el batlle y el jurado se atreviesen a continuar la persecución mas allá de los molinos de Sitjar”* (DE CHIA, 1888). De fet, en el segon terç del s. XV (1453), Bernat de Sitjar obtingué el domini útil de la sèquia que havia estat donat per Pere III a Berenguer de Riera i altres el 1358.

- Reformes arquitectòniques i canvis de propietat

En un moment imprecís del s. XVI es realitzen petites reformes a la casa. S’adossa una escala monumental a la paret interna de l’edifici meridional del mas (Foto 10) que serveix per comunicar el primer pis, especialment la sala, amb la torre, on s’obre una porta (Foto 11), i el segon pis de l’edifici situat migjorn. Potser d’aquest moment és la remodelació de la façana exterior de l’edifici situat a llevant, obliterant els elements defensius (FOTO 12). De fet, l’additament de l’escala, l’obertura o embelliment d’una porta al segon pis de la torre i la remodelació de la façana exterior ens indiquen la intencionalitat de remarcar l’aspecte residencial per damunt de la fortificació.

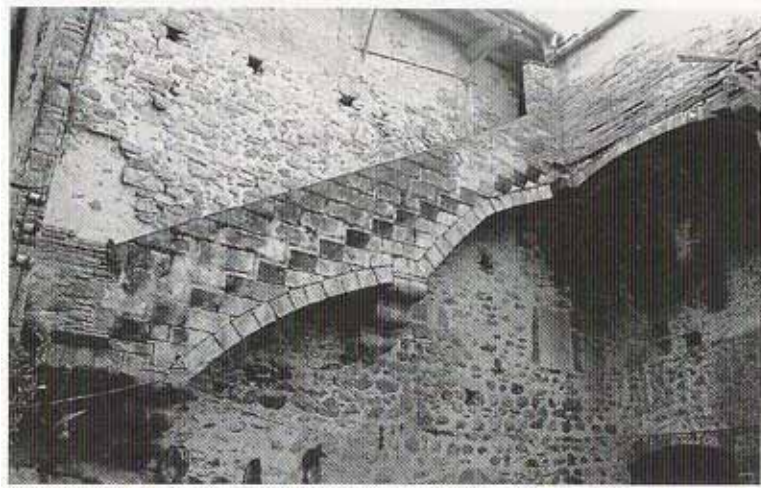


Foto 10. Escala de notable aparença, adossada precàriament a l'edifici meridional.



Foto 11. Porta oberta al primer pis de la torre, a la qual s'accedeix per mitjà de l'escala anterior.



Foto 12. Façana de llevant del mas; correspon a l'edifici residencial

Segurament, aquestes reformes vénen propiciades per un moment de creixement econòmic que es tradueix en la remodelació dels antics masos o la construcció de nous. Això no obstant, en el cas del mas Sitjar aquest creixement s'hauria de matisar, tant per fets posteriors, com la venda del domini útil de la sèquia (1620), com per les mateixes reformes de la domus: encara que l'escala té una notable aparença, està molt mal adossada a la paret; a més la porta del segon pis de la torre és de decoració austera, en comparació a les moltes finestres i portes que es realitzen en aquest mateix moment al pla.

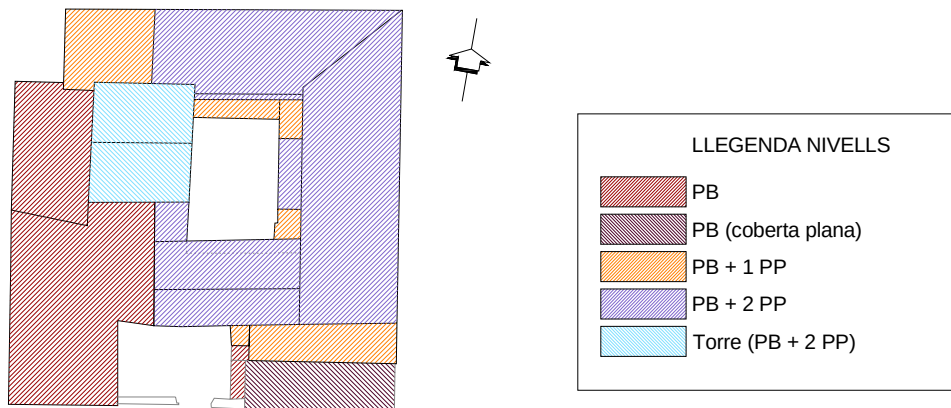
Les propietats dels Sitjar continuen lligades a la terra i als molins: novament, el 17 d'octubre de 1523, apareix un altre capbreu fer per Pere Ribot a favor de Miquel de Sitjar, en què es reconeix la propietat d'aquest carrer, en terme lliurament del primer de diverses peces de terra a Salt, entre elles una de tres vessanes i una altra de dues, en total sis peces totes molt a prop de la sèquia Monar.

Això no obstant, durant el primer terç del s. XVIII (24-9-1620) Francesc de Cruilles i Sitjar ven el domini de la sèquia Monar als jurats de Girona per 21.000 lliures barceloneses. A partir d'aquest moment les propietats dels Sitjar a la parròquia de Salt comencen a canviar de propietaris. El mateix mas deixa de ser una domus residencial per convertir-se en un mas lligat plenament a l'activitat agrícola i associat a altres famílies, com els Solterra o més tard els Mut.

GEOMETRIA DEL MAS

La masia està configurada per diferents alçades de sostres. La torre, nucli de l'edifici consta d'una planta baixa, més dos plantes pisos amb la particularitat que el nivell de la planta 1^a coincideix amb el nivell de la planta 2^a de la resta de l'edifici.

La planta baixa consta d'una superfície útil de 430 m², amb dos patis, un interior i l'altra vessant sud, 65 i 45 m² respectivament. Pel que fa la planta primera té una superfície útil de 283 m², amb dues cobertes planes, de 28 m² a la cara sud i 5,50 m² en l'est. En la planta segona la superfície és de 253 m² i la darrera planta de la torre és de 29 m². Tot plegat, el mas consta d'una superfície útil de 995 m² i una construïda de 1548 m². (per veure en detall la superfície de cada estança, veure plànols de cota).



METODOLOGIA DE TREBALL

Tot estudi d'un sistema estructural d'un edifici requereix la determinació de tres factors fonamentals: la seguretat que representa a les càrregues gravitatòries que incideixen; la vulnerabilitat o estabilitat en front les empentes horitzontals i grans sol·licitacions que en un moment donat el puguin afectar; i, en termes de durabilitat, la previsió de la capacitat de continuar mantenint aquestes prestacions en el temps.

Es tracta d'una tasca difícil. Cal determinar tots i cada un dels paràmetres que tenen una relació directa, o la poden tenir, amb el comportament actual i futur d'un sistema complex que, al marge de la seva possible problemàtica intrínseca, generalment ens mostra també els efectes del comportament del terreny, dels fonaments o de l'estructura horitzontal.

Amb l'objectiu d'ordenar aquesta tasca, ens hem basat en una metodologia genèrica, en la qual es presenten les diferents fases dels procés de diagnòsi que, com es habitual en aquest tipus de treball, són tres:

1. **Prediagnosi** o primer reconeixement de l'edifici per tal d'observar-ne les característiques físiques i constructives, i per localitzar símptomes i lesions que ens puguin aconsellar d'estudiar-los més a fons.
2. **Estudi previ** o aprofundiment en el coneixement de l'estructura i de les parets, pel que fa a les dimensions, sistema constructiu, capacitat portant dels components i altres paràmetres que influeixen en el seu comportament estructural i la seva vulnerabilitat i durabilitat.
3. **Diagnòstic** o anàlisi de la informació recollida i conclusió, quant a la seguretat actual del sistema estructural, la vulnerabilitat a esforços horitzontals o grans sol·licitacions i les expectatives raonables de durabilitat en el temps.

La metodologia en la que ens hem basat, que se sintetitza en l'esquema adjunt (esquema 1) vol ser, fonamentalment, una eina de guia en el procés de diagnòsi del sistema estructural.

Aquesta metodologia, com a genèrica que és, hem intentat adaptar-la i dimensionar-la en funció de les nostres circumstàncies i el nostre cas.

El procés de treball respon a una concepció d'adquisició progressiva com a conseqüència de les reflexions fetes en cada estadi del procés. Després de l'adquisició d'una certa informació (dimensional, de qualitats constructives, de comprensió estructural, etc.), cal plantejar-se un procés de reflexió que conclourà amb la necessitat d'ampliar la informació aconseguida o amb la decisió final d'acceptació o rebuig de l'objecte d'anàlisi.

ESQUEMA 1

	OBJECTIUS	ACCIONS	MITJANS	CRITERIS DE MOSTREIG
PREDIAGNOSI	- Realitzar un primer reconeixement general de les característiques i de l'estat de l'estructura de l'edifici - Decidir la necessitat d'una diagnosi	- Anàlisi estructural fent un esquema de descens de càrregues i localitzant les zones més carregades i amb tensions més grans - Determinació de les característiques dels materials i tècniques constructives - Localització de símptomes i lesions	- Plànols de l'edifici - Inspecció visual - Croquis del sistema estructural i detalls - Cales	Visita general amb més incidència a les zones aparentment més problemàtiques
ESTUDIS PREVIS	- Recollir la informació necessària per poder determinar l'estat dels elements estructurals, en relació amb la seguretat, la vulnerabilitat i les expectatives de durabilitat - Obtenir el coneixement de l'edifici necessari per definir les intervencions de reparació, reforçament o substitució a realitzar			
1.1 AIXECAMENT GRÀFIC I CONEIXEMENT DELS COMPONENTS	- Obtenir una imatge completa de la geometria de l'edifici i dels seus components estructurals - Conèixer amb precisió les característiques dels materials i les tècniques constructives de l'edifici	Amidament i representació de: sistema estructural, diferents materials, diferents detalls constructius, símptomes, lesions i modificacions	- Plànols i croquis del sistema estructural - Inspecció visual - Arxius i documents - Tècniques i aparells auxiliars per a l'aixecament gràfic - Sistemes i simbologia de presentació - Proves in situ	- Visita de tot l'edifici - Inspecció del 100% de les zones amb lesions - Inspecció variable a la resta de l'estructura - Lots en poblacions homogènies - Nombre de mostres variable en funció dels tipus de proves a realitzar
1.2 ANÀLISI CONSTRUCTIVA I ESTRUCTURAL	- Conèixer les sol·licitacions a què estan sotmesos els diferents components - Determinar els elements i les zones que hauran de ser objecte d'un estudi aprofundit, amb proves in situ i al laboratori - Conèixer la importància real i les causes dels diferents símptomes i lesions - Conèixer els paràmetres necessaris per comprovar la seguretat estructural i valorar la vulnerabilitat i la durabilitat	- Establiment de grups o parts de parets homogènies pel que fa a materials i característiques constructives - Estudi dels símptomes, les lesions i modificacions - Realització d'una hipòtesi de l'estat de càrregues i primera valoració de la seguretat estructural - Disseny i realització d'una campanya d'assaigs - Quantificació dels paràmetres mecànics dels materials - Estimació de les càrregues gravitatòries i sol·licitacions horitzontals - Determinació de les tensions de treball	- Extracció de mostres - Proves al laboratori	
2.1 COMPROVACIÓ DE LA SEGURETAT	Determinar el coeficient de seguretat de les parets, a esforços gravitatoris, en punts significatius	Càlculs	- Normatives - Programes informàtics	
2.2 VALORACIÓ DE LA VULNERABILITAT	Determinar el comportament del sistema estructural respecte empentes horitzontal i gran sol·licitacions	- Valoracions de la rigidesa dels nusos i del travament del sistema - Càlculs	Normatives sísmiques	
2.3 VALORACIÓ DE LA DURABILITAT	Determinar les expectatives de durabilitat	Valoració dels processos de degradació dels materials per humitat o atacs químics en relació amb debilitament o pèrdues de secció	- Arbres de decisions - Valors límits	
DIAGNÒSTIC	Deixar constància de l'estat actual i dictaminar què cal fer en el sistema estructural	Recollida de la informació de les fases anteriors, anàlisi i redacció d'informe final	- Prediagnosi i estudis previs - Criteris subjectius del tècnic - Particularitats de l'edifici i de l'entorn	

PREDIAGNOSI

El primer pas que s'ha donat ha sigut fer un reconeixement ràpid del sistema estructural de l'edifici. Partint d'una informació prèvia, s'ha realitzat una primera inspecció. Amb aquesta informació s'han tret les primeres conclusions.

▪ Antecedents

Per poder començar el projecte, s'ha fet una recerca d'informació prèvia que ens pogués servir com a base. Dins d'aquesta informació, es va poder obtenir, a nivell gràfic, un aixecament topogràfic del mas i del seu entorn (annex plànol topogràfic), que ens va servir com a orientació per fer-nos una idea del volum i proporcions. La informació històrica trobada ha vingut de mans del llibre *"Els masos fortificats del Pla de Salt, Xavier Alberch i Josep Burch"*.

A partir d'aquí i gràcies a la col·laboració de la propietat (EDETCO S.A.) s'ha pogut ampliar la documentació gràfica amb un aixecament de l'edifici i un reportatge fotogràfic.

▪ Inspeccions realitzades

Durant la visita realitzada es varen poder detectar les zones que es van considerar com a més crítiques. Es van observar zones apuntalades que segons el nostre criteri donaven una certa inseguretat estructural.



Sostre apuntalat



Apuntament de façana est

També vam veure com havien sostres de coberta que havien col·lapsat pel trencament de les biguetes de fusta.



Coberta de teula enfonsada

Pel que fa als paraments interiors vam veure zones on el material de la paret estava disgregat.



Disgregació del material del parament

▪ *Estat general de conservació*

En general, la masia presenta un estat de conservació acceptable en quant a que tots i cadascun dels sostres, parets i teulades no es troben en estat plenament ruïnós, tot i que puntualment hi ha zones determinades que es troben en molt mal estat de conservació, ja sigui per el transcurs del temps o canvis i ampliacions que han afectat negativament en el comportament estructural del mas.

Els canvis i ampliacions que ha sofert han estat determinats per l'ús que se li ha donat durant les diferents èpoques que ha viscut, es a dir, en el seu inici es va

construir per a servir com a fortificació i posteriorment es va adaptar per a utilitzar-lo com a explotació agrària.

Els darrers anys també s'ha pogut veure afectada degut al seu abandonament i falta de manteniment. Això, segurament ha provocat que l'activitat d'indigents i un mal ús per part d'aquests hagi afectat també d'una forma negativa en la conservació



Mostra de l'activitat d'indigents

- *Conclusions i recomanacions*

Un cop analitzada la informació anterior s'arriba a la conclusió que cal fer un estudi més acurat de les lesions observades ja que, tot i ser en zones concretes, ha hagut actuacions d'urgència amb anterioritat i tenen la suficient gravetat com per creure convenient fer una diagnosi completa.

ESTUDIS PREVIS

En aquesta fase, ampliem la informació aconseguida en la prediagnosi i en recollim de nova. Per tal d'arribar a obtenir coneixement del sistema estructural el primer que es va fer és un aixecament gràfic i un anàlisi constructiu i estructural.

- *Aixecament gràfic i coneixement dels components*

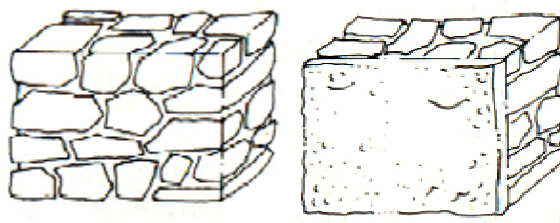
Es va realitzar una segona visita amb la intenció d'obtenir la major informació possible pel que fa a la distribució, agafant cotes i alçades per poder-ho representar gràficament. Aquest aixecament es va fer manualment, amb ajuda d'una cinta mètrica, mesurant les diagonals de les habitacions per realitzar el plànols mitjançant triangulacions. Les cotes d'alçada les vam poder aconseguir mitjançant un nivell òptic. Per completar aquesta feina es va realitzar un reportatge fotogràfic. (annex plànols cotes)

Un cop dibuixats els plànols, es va fer una altra visita per identificar tots els sistemes constructius (parets, sostres, cobertes...) i totes les patologies que es poguessin detectar visualment. (annex plànols estat actual)

Degut a que l'edifici s'ha anat modificant des del seu inici podem trobar diferents sistemes i materials emprats en la seva construcció. Ens aturarem a identificar amb més detall quins són els utilitzats en parets i forjats.

- Tipologies de parets i envans

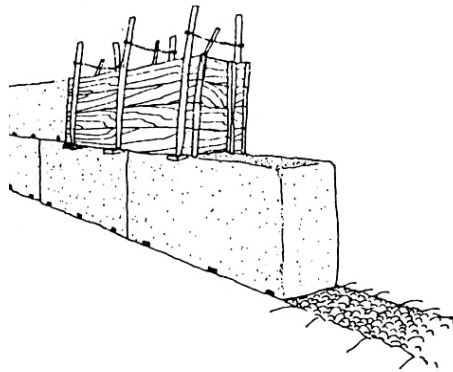
- Paret de pedra i morter de calç



- Envà de rajol ceràmic

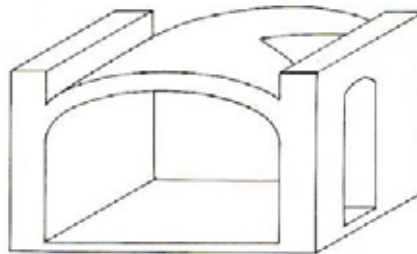


- Tapial

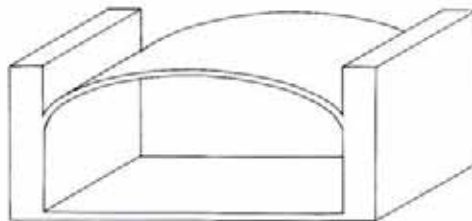


- Tipologies de forjats

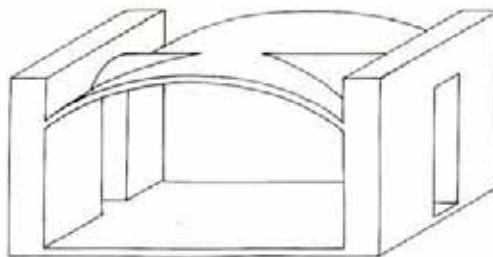
- Volta de carpanell o ansa-paner feta amb argamassa



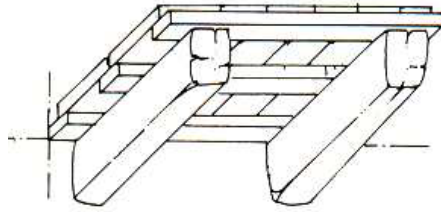
- Volta de carpanell o ansa-paner feta amb rajols i guix



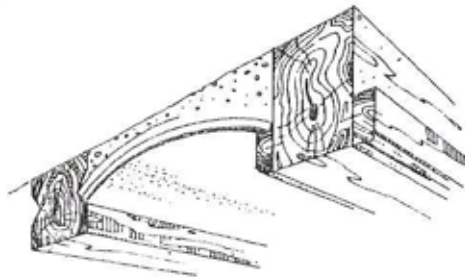
- Volta rebaixada feta amb rajols i guix o volta a la catalana



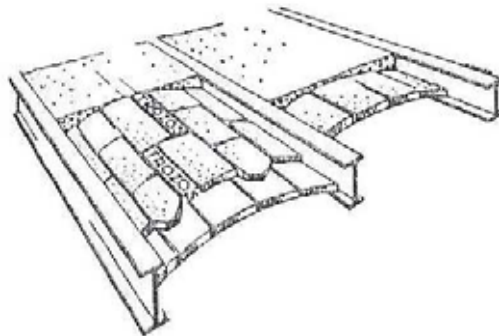
- Sostre de llates i rajol sobre bigam de fusta



- Sostre de revoltó de rajol sobre bigam de fusta

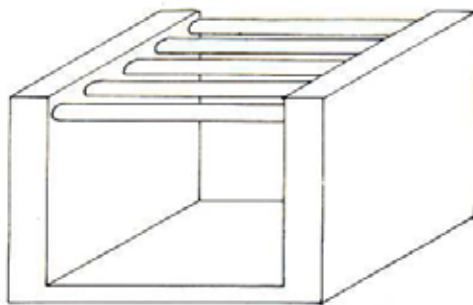


- Sostre de revoltó de rajol sobre perfils metàl·lics

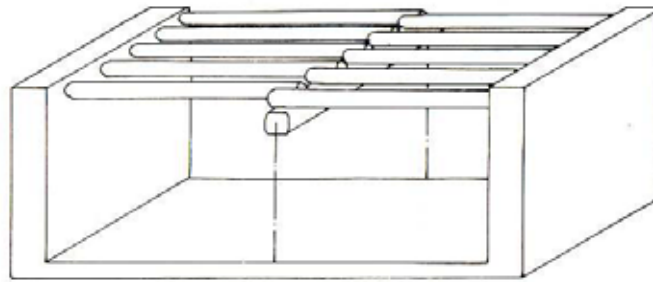


- Sistemes d'embigat

- Tirada simple entre parets de càrrega paral·leles

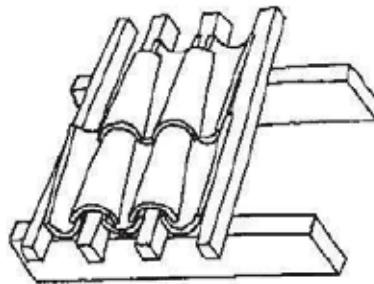


- Tirada doble amb jàssera central

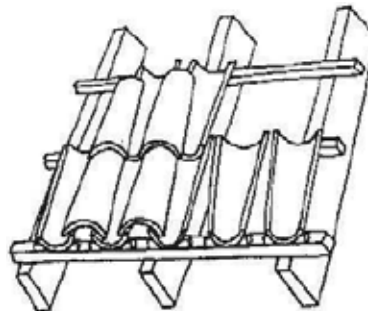


- Tipologies de coberta

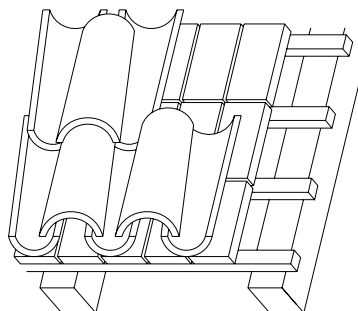
- Teulada de teula àrab construïda amb llata per canal



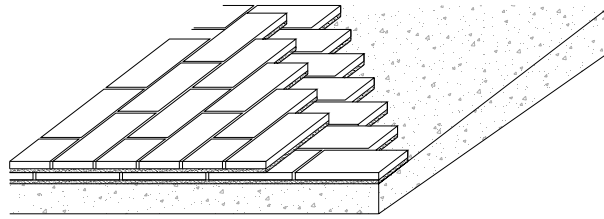
- Teulada de teula àrab construïda a salt de garsa



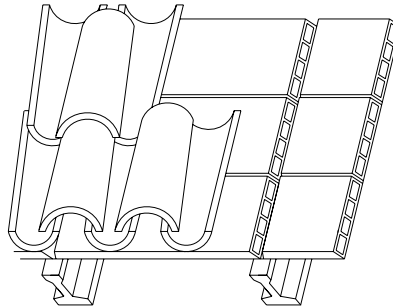
- Teulada de teula àrab sobre rajols i llates



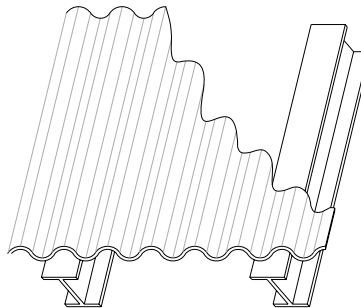
- Coberta plana de rajol ceràmic



- Teulada de teula àrab sobre encadellat ceràmic i bigueta de formigó

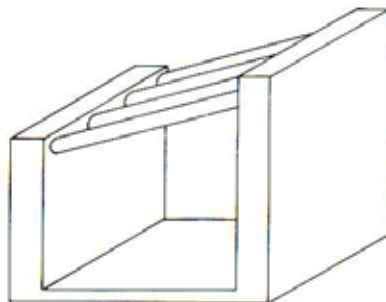


- Teulada de planxa de fibrociment i bigueta metàl·lica

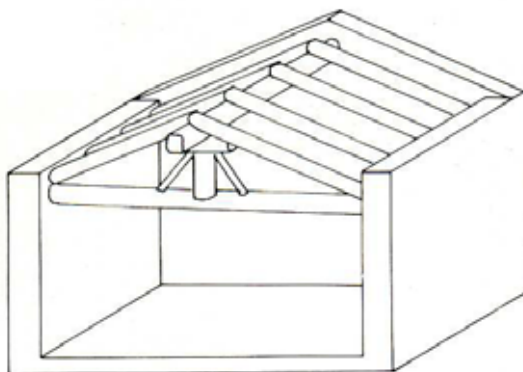


- Sistemes d'embigat

- Tirada simple de coberta entre parets de càrrega paral·leles



- Tirada doble amb jàssera central suportada per una encavallada de gran senzillesa



Després d'identificar quins són tots els tipus de sistemes i materials utilitzats, a continuació els localitzarem de manera esquemàtica.

LLEGENDA PARETS

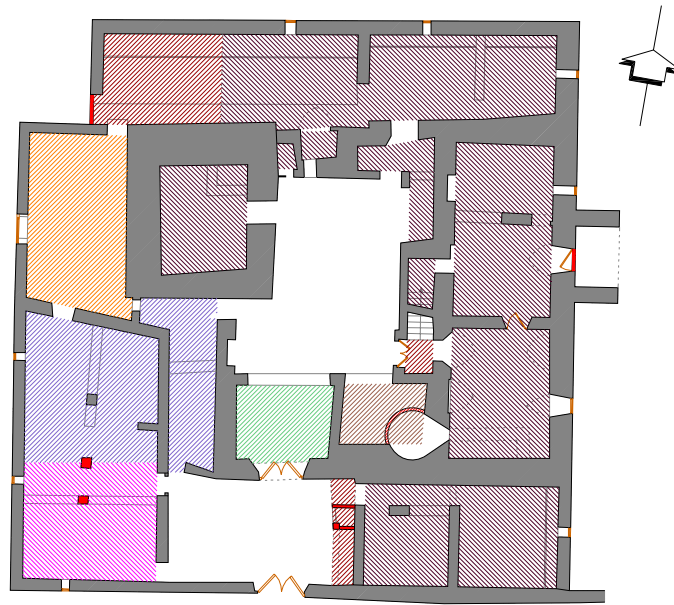
	Paret de pedra i morter de calç
	Rajol ceràmic
	Paret de tapial

LLEGENDA SOSTRES

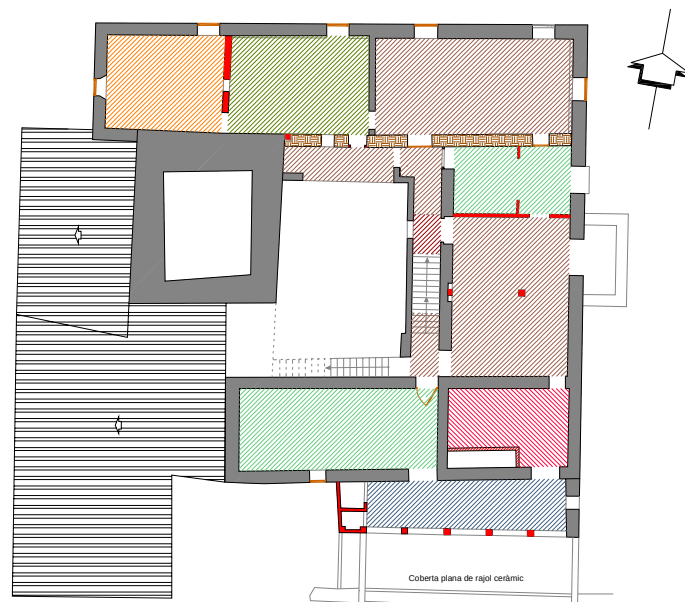
	Volta de carpanell o ansa-paner feta amb rajols i guix
	Volta de carpanell o ansa-paner feta amb argamassa
	Volta rebaixada feta amb rajols i guix o volta a la catalana
	Sostre de revoltó de rajol sobre bigam de fusta
	Sostre de llates i rajol sobre bigam de fusta
	Sostre de revoltó de rajol sobre perfils metàl·lics

LLEGENDA COBERTES

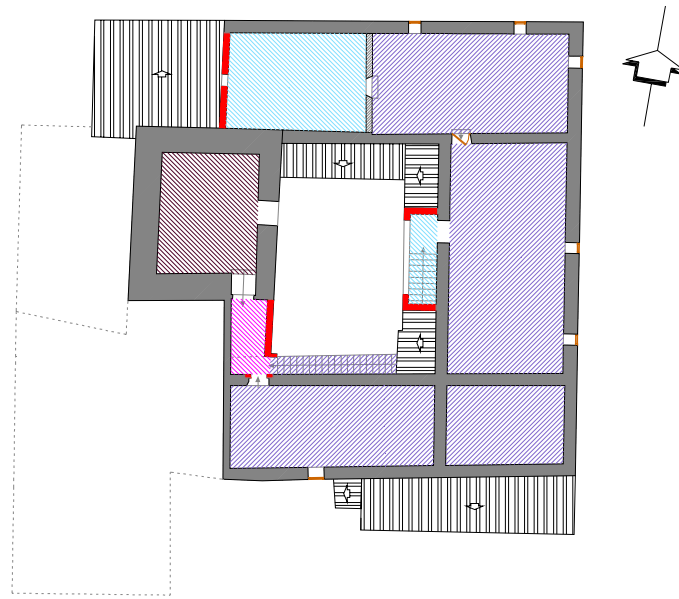
	Teulada de teula àrab sobre encadellat ceràmic i bigueta de formigó
	Teulada de teula àrab construïda amb llata per canal
	Teulada de teula àrab construïda a salt de garça
	Teulada de teula àrab sobre rajols i llates
	Teulada de planxa de fibrociment i bigueta metàl·lica



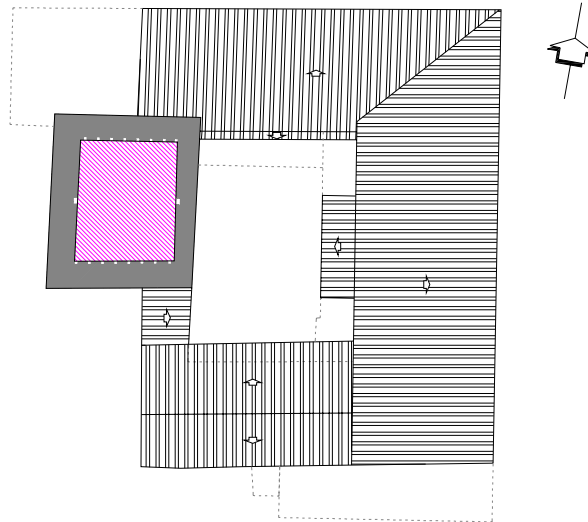
Planta Baixa



Planta Primera



Planta Segona



Planta Coberta

▪ *Anàlisi constructiu i estructural*

Un cop definits els sistemes constructius i coneixedors del funcionament estructural del mas passem a analitzar les estances on es detecten els símptomes i lesions que creiem que han d'ésser objecte d'estudi. En aquest anàlisi es diferenciarà les patologies detectades en paraments horitzontals i verticals, tot i que en algun cas la lesió d'un afecti directament a l'altre, i quines han estat les causes. Abans de començar amb l'anàlisi definirem cadascuna de les patologies i lesions trobades en tot l'edifici. Cal dir que la metodologia de treball que s'ha portat a terme per aquesta fase ha estat bàsicament visual, però es recomanaran altres mètodes (proves, assatjos...) a seguir per obtenir una informació més específica, depenent de la patologia.

- **Patologies trobades a paraments.** En primer lloc es farà referència de manera diferenciada a les disfuncions associables a les càrregues i, en segon lloc, a les alteracions que fan minvar la resistència dels materials:

1. Disfuncions associables a les càrregues:

- 1.1. *Esquerdes*: Obertures incontrolades en el parament que afecta a tot el gruix.
- 1.2. *Fissures*: Obertures incontrolades en el parament que només afecta a la superfície del parament o el seu acabat.

2. Alteracions dels materials:

- 2.1. *Humitats*: En el nostre cas, l'ascens de la humitat del terreny per capil·laritat.
- 2.2. *Cavitació*: Desgast superficial produït per l'aigua.
- 2.3. *Abrasió*: Desgast superficial produït per la pluja, el vent o el mateix frec humà o d'animals. Afecta especialment els materials de menys duresa.
- 2.4. *Agents biòtics*: Quan es produeix una disgregació del parament a causa de l'efecte tascó originat per l'expansió de les arrels introduïdes en les juntes, porus o fissures que presenta.
- 2.5. *Agents abiòtics*: Destrucció o alteració de la superfície dels materials que constitueixen la capa externa dels tancaments com a conseqüència de l'acció conjunta de diversos agents exteriors i les característiques fisicoquímiques dels propis materials.

- **Patologies trobades a sostres i forjats.**

1. Disfuncions associables a les càrregues:

- 1.1. *Esquerdes, fissures i enfonsaments*: Es produeixen quan hi ha una pèrdua de resistència del material que forma el sostre, degut a moviments o pèrdua de resistència dels punts de recolzament. També es poden produir per un augment de les càrregues si ho comparem amb l'origen de l'estructura.

2. Alteracions dels materials. S'ha de dir que pel cas de la fusta les alteracions afecten directament i d'una manera substancial a les disfuncions associables a les càrregues ja que es tracta de l'element resistent.

2.1. Agents biòtics: S'han trobat mostres evidents de la presència de **corc petit** (*Anobium Punctatum*).

Són petits coleòpters de 3 a 11 mm de longitud, en estat adult, conegut vulgarment com a corc. Normalment ataquen els mobles antics, encara que també ho fan a peces estructurals. Hi ha espècies que s'alimenten de la fusta de les coníferes, i d'altres de la fusta de frondoses. En general afecta a l'albura i preferentment amb cert contingut de humitat.



Presència de corcs en bigueta de fusta

També s'ha evidenciat la presència de **fongs xilòfags**. Els fongs són vegetals d'organització cel·lular molt primitiva que viu de forma sapròfita, alimentant-se d'elements morts, o en forma paràsita, alimentant-se de substàncies d'altres animals o vegetals amb qui viuen units. Aquesta presència s'ha detectat per un color anormal de la fusta (enfosquiment).



Presència de fongs en sostre de fusta

- 2.2. Agents abiòtics: S'ha detectat en la fusta un augment del volum i canvis de color provocats per la humitat. Aquesta, ve donada com conseqüència del deteriorament de finestres que provoca entrada d'aigua de pluja, també hi ha filtracions d'aigua a coberta, i falta de ventilació (obertures tapiades).

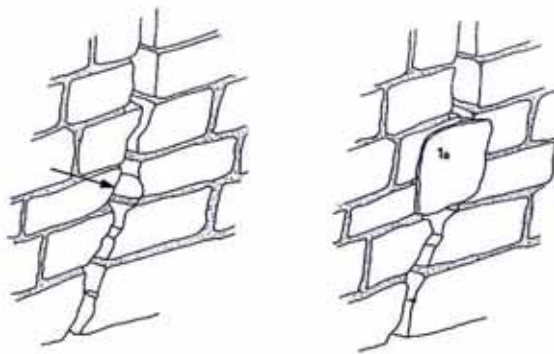


Excés d'humitat en cap de biga

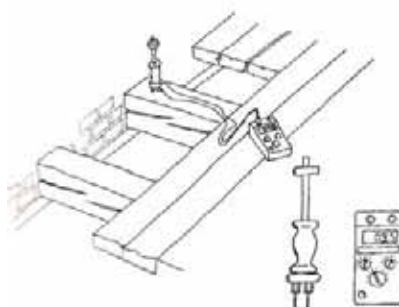
- **Recomanacions de proves i assatjos**

Per poder ampliar la informació obtinguda anteriorment es recomana fer els assatjos següents:

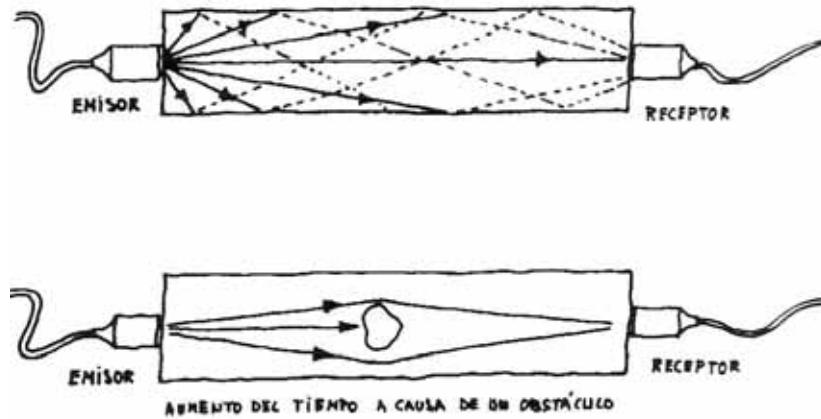
1. **Testimonis de guix o ciment** per determinar si les esquerdes o fissures segueixen creixent.



2. **Assaig amb Xilohigròmetre** per determinar el contingut d'humitat de la fusta.



3. **Ultrasons** per determinar el mòdul d'elasticitat dinàmica a partir de la velocitat de propagació de la velocitat de les ones i de la densitat del material. A partir d'aquest mòdul es pot deduir el mòdul d'elasticitat estàtic i estimar la resistència.



4. **Detector acústic** per determinar la presència de termites.

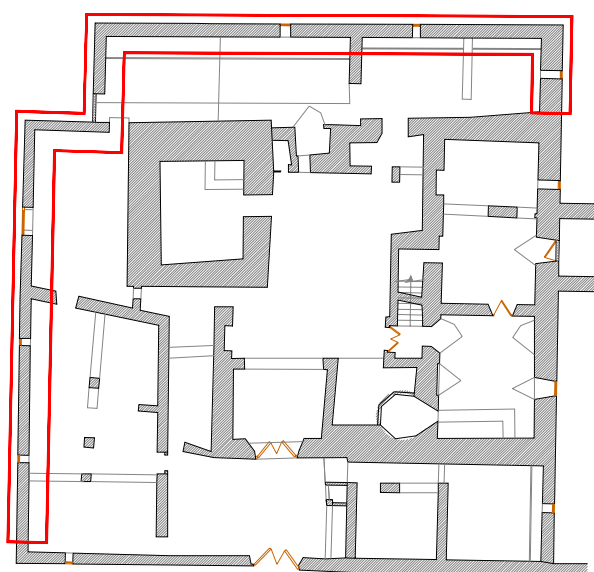


5. **Cates** per determinar el tipus de fonamentació existent.

○ ESTANÇA PER ESTANÇA

Abans de passar a analitzar cada estança cal dir que tot i haver considerat només les estances amb les patologies més destacables, a la resta d'habitacions també es detecten de manera generalitzada una sèrie de patologies que no s'han considerat objecte d'un estudi individualitzat, ja que no afectaven substancialment l'estructura de l'edifici. Tot i així farem una pinzellada de quines són aquestes patologies i en quines zones les poden localitzar.

Es pot dir que, en tota la planta baixa, sobretot en la part nord de l'edifici (esquema 2 i fotos 13 i 14) hi ha símptomes d'*humitat en la franja inferior dels murs de pedra*. Aquesta humitat puja per capil·laritat ja que en casi tota aquesta zona el terra no està pavimentat i és el propi terreny (Foto 15). S'hauria de considerar fer algun tractament al mur per evitar aquesta entrada d'humitat i donar una solució als paviments.



Esquema 2: Humitat en el mur a planta baixa



Foto 13 i 14: Humitat en el mur a planta baixa a les estances 17 i 19



Foto 15: Terra de planta baixa sense pavimentar

També podem tenir en consideració totes aquelles fissures produïdes en els arrebossats dels paraments (Foto 16). En la majoria dels cassos, exceptuant aquelles a les que fem referència, han estat produïdes pels moviments que hagi pogut tindre l'edifici en el transcurs dels temps. Sense arribar a ser un tema preocupant, caldria solucionar les fissures amb algun tractament com per exemple injectar morter sense retracció.



Foto 16: Fissures lleus en paraments

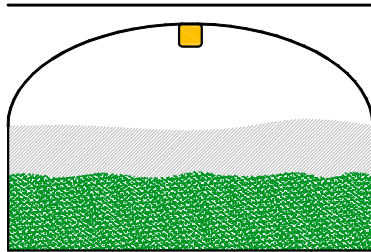
HABITACIÓ: 1-2**LOCALITZACIÓ:** Planta Baixa (EST)

DESCRIPCIÓ: Parets de pedra i morter de calç. El brancal de la porta entre l'habitació 1 i 3 és de rajol ceràmic, i el dintell és un arc rebaixat. La paret que separa l'habitació 1 i 2 està barrejada entre mamposteria i ceràmica. Del terra fins on comença la volta del sostre hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una volta de carpanell feta amb argamassa revestida amb morter de calç. Al mig de l'habitació 2 i en el sentit longitudinal de la volta hi ha una biga de fusta. Per a la formació de d'obertures de façana hi ha lunetos. Trobem una petita habitació que dóna al sota d'escala d'accés a la planta primera, aquesta està formada per una volta d'escala feta amb pedra i arrebossat amb morter de calç.

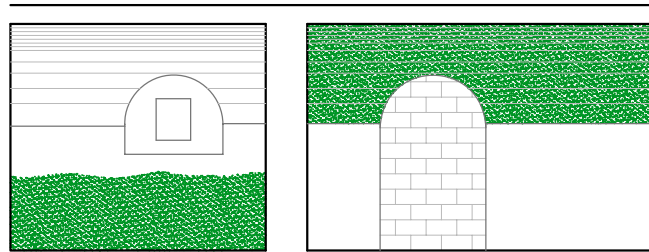
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
A l'H.2 es poden veure humitats en una franja d'1 metre des del terra, aproximadament.	Són parets que donen a l'exterior i puja humitat del terreny per capil·laritat, a més a l'estança del costat (H.19) hi ha mostres d'humitat abundant. Tocant a la façana ha crescut tot tipus de vegetació i arrels que afavoreixen l'entrada d'aigua.	Neteja de vegetació tocant a façana, ventilació i tractament contra l'entrada d'humitat.
Taques d'humitat al sostre a la part més exterior (Est) de l'H.1.	Filtracions per entrada d'aigua pel balcó de la planta superior (H.26).	Aturar l'entrada d'aigua.
Bigueta sense funció estructural atacada per corcs (H.2).	Alt contingut d'humitat a l'ambient per falta de ventilació que afavoreix l'atac d'aquest agent biòtic.	Tractament curatiu-preventiu o eliminar bigueta, resoldre ventilació.
Despreniment aleatori de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat.	Tractar l'entrada d'humitat i restablir arrebossat.

HABITACIÓ 1 - 2

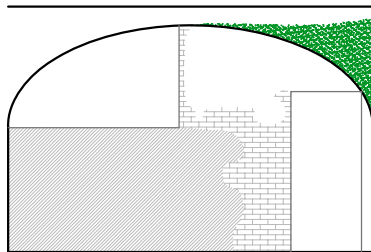
LLEENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs
	 A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiótics
	 A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
	 Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
			Parament de rajol		Biga metàl·lica oxidada
			Projecció		Bigueta trencada
					Esquerda o fisura



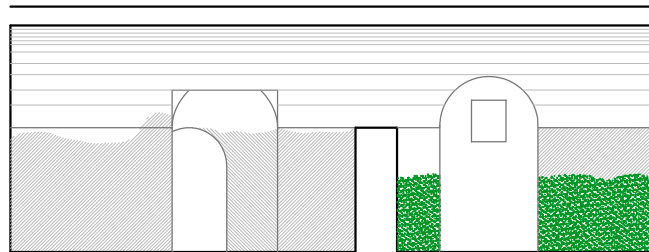
Secció A-A'



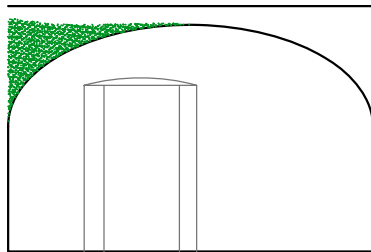
Secció B-B'



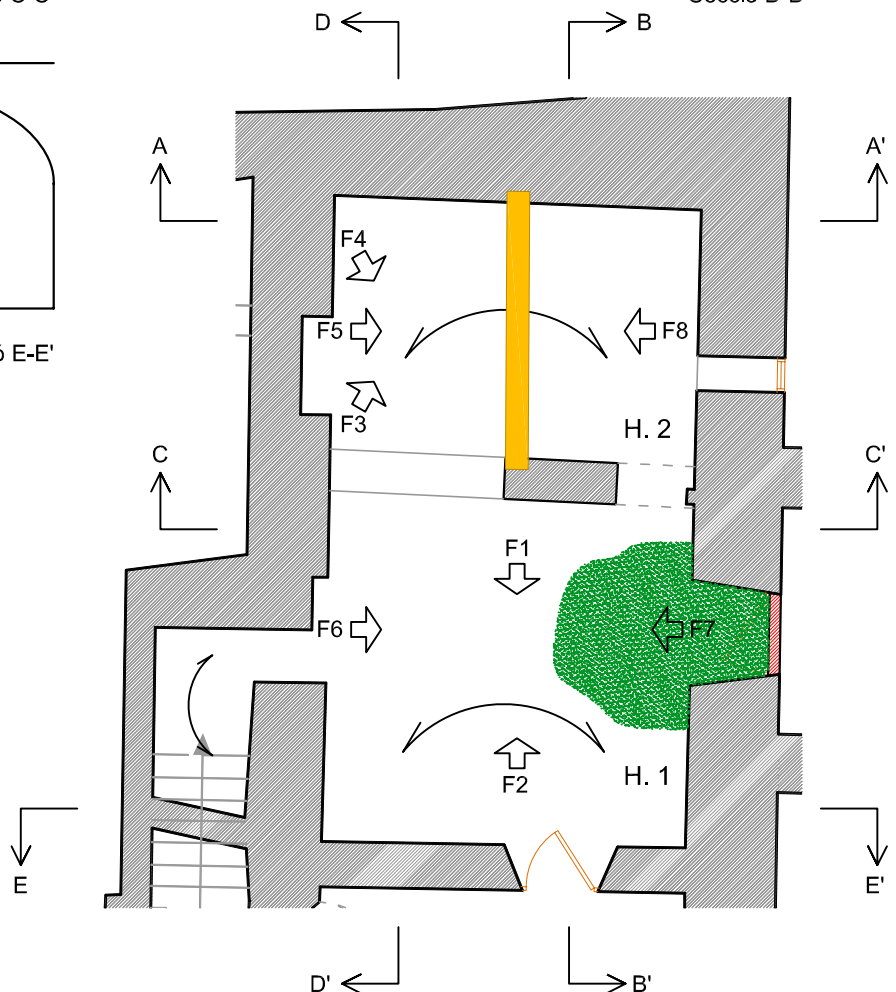
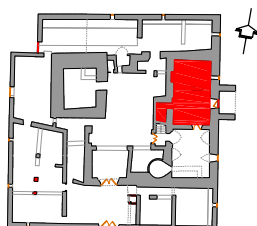
Secció C-C'



Secció D-D'



Secció E-E'



HABITACIÓ 1-2



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7



Fotografia 8

HABITACIÓ: 3**LOCALITZACIÓ:** Planta Baixa (EST)

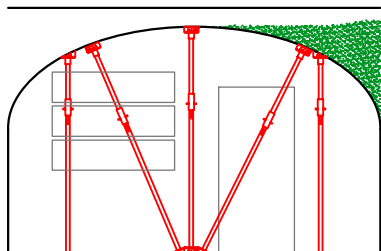
DESCRIPCIÓ: Parets de pedra i morter de calç. Del terra fins on comença la volta del sostre hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una volta de carpanell feta amb argamassa revestida amb morter de calç. Tota aquesta volta es troba apuntalada. Per a la formació d'obertures de façana hi ha lunetos. Al sud de l'estança trobem una antiga llar de foc i un forn.

PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Esquerda a la volta entre els dos lunetos de les finestres de façana. L'esquerda es troba en diferents plans i te les arestes vives, signe de que hi ha moviment.	Sobrecàrrega d'una paret transversal a la volta que coincideix en aquest punt.	Aturar el moviment i cosir esquerra o enderrocar i refer la volta.
Taques d'humitat al sostre entre en els lunetos de façana.	Filtracions per entrada d'aigua per les esquerdes de la façana Est.	Segellar l'entrada d'aigua
Despreniment aleatori de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat.	Tractar l'entrada d'humitat i restablir arrebossat

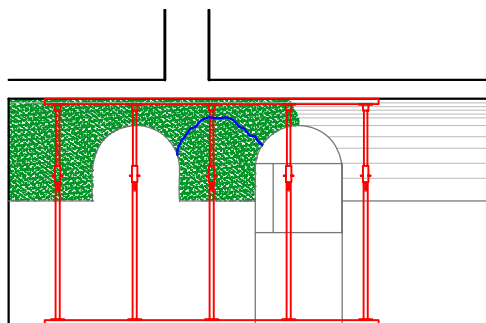
**NOTA: Les esquerdes i fissures detectades en aquesta estança s'estudiaran amb més detall més endavant, a la zona anomenada "crítica".*

HABITACIÓ 3

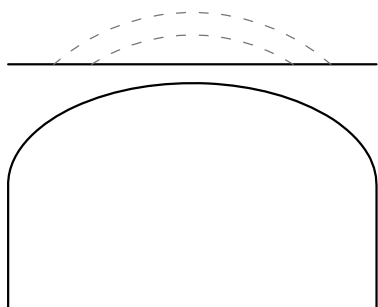
LLEENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs
	 A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiotics
	 A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
	 Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
			Parament de rajol		Biga metàl·lica oxidada
			Projecció		Bigueta trencada
					Esquerda o fisura



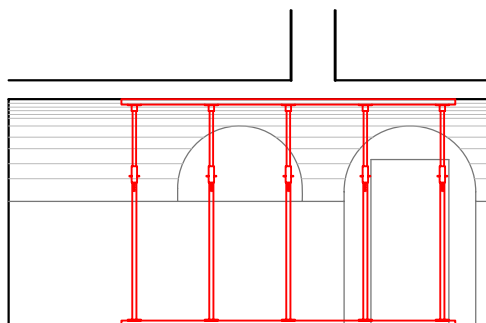
Secció A-A'



Secció B-B'

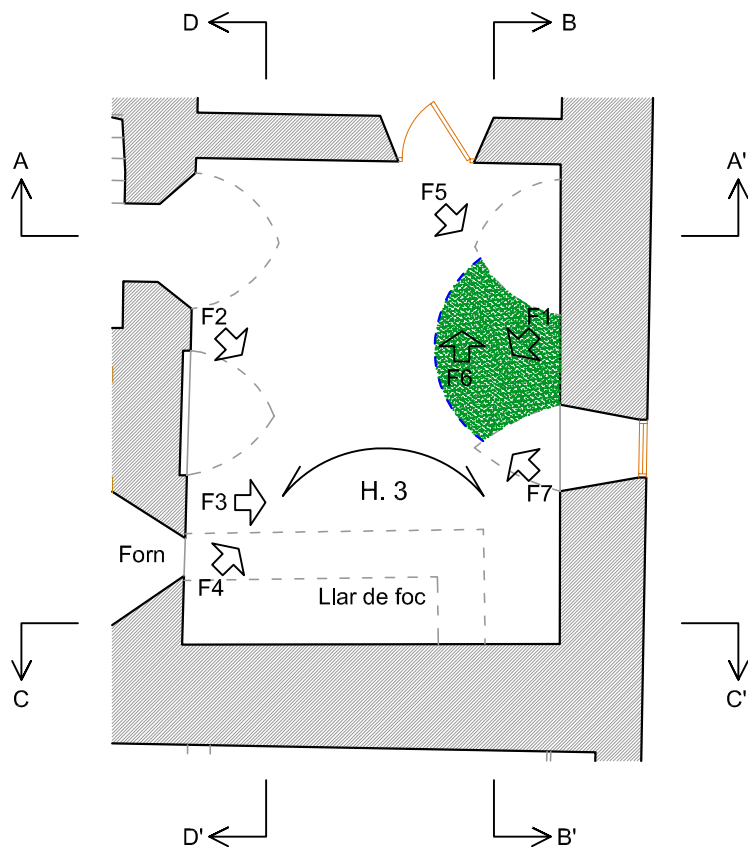
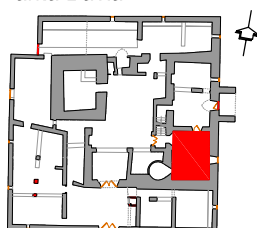


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Baixa



HABITACIÓ 3



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7

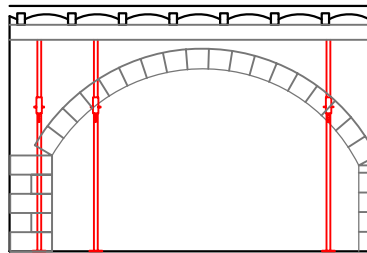
HABITACIÓ: 6**LOCALITZACIÓ:** Planta Baixa (SUD)

DESCRIPCIÓ: L'estança té entrada directa al pati interior. Les parets són de pedra i morter de calç. En la cara Sud tenim una gran obertura amb un dintell de pedra i els brancals per carreus. A la cara oposada tenim l'accés al pati que ho fa a través d'un arc rebaixat adovellat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és de revoltó de rajol sobre bigam de fusta i es troba apuntalat.

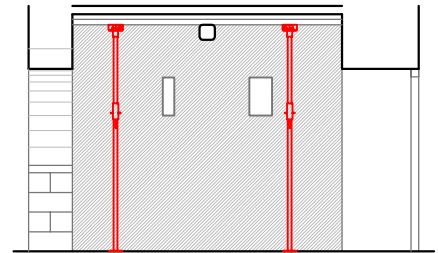
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Bigues apuntalades amb una fletxa excessiva.	L'atac d'agents biòtics ha fet que la fusta perdi les seves propietats mecàniques.	Reforçar les bigues o substituir-les.
Biguetes atacades per corc petit i fongs.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substituir les biguetes.

HABITACIÓ 6

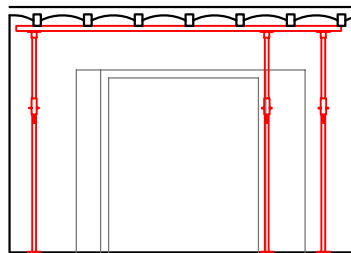
LLEGENDA	Direcció fotografia				
	↖ A dalt ↗ A baix ← Frontal	■ Entrada d'humitat ■ Paviment enfonsat ■ Parament de tapial ■ Sense revestiment ■ Parament de rajol			■ Biga atacada per fongs ■ Biga atacada per agents abiotics ■ Biga en bon estat ■ Biga atacada per corcs ■ Biga metàl·lica oxidada
		—	Projecció	✗	Bigueta trencada
				~~~~~	Esquerda o fisura



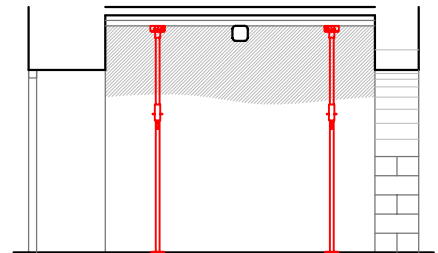
Secció A-A'



Secció B-B'

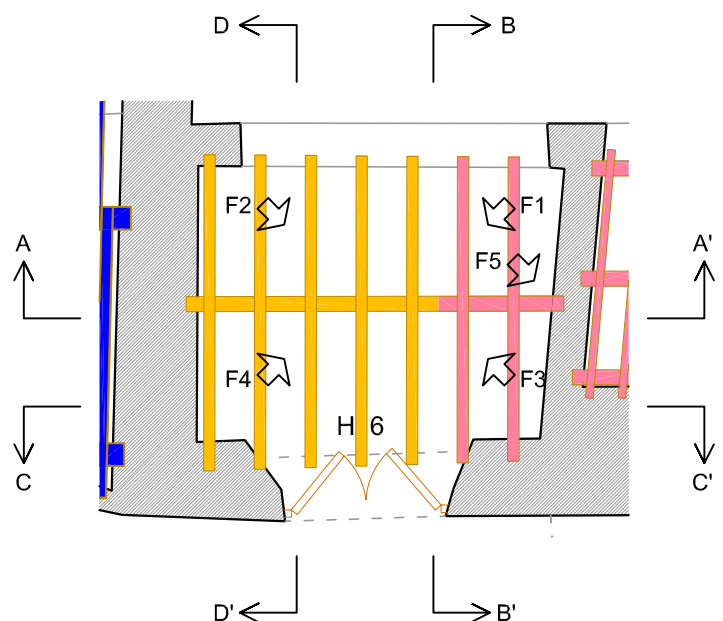
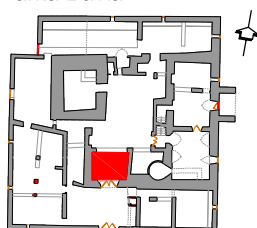


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Baixa



## HABITACIÓ 6



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5

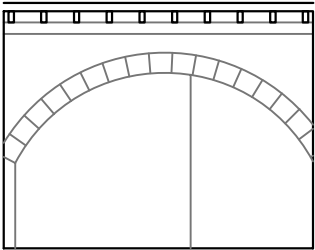
**HABITACIÓ: 7****LOCALITZACIÓ:** Planta Baixa (SUD)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç. Els paraments es troben sense arrebossar, però sí sembla que s'hagin encalat. L'accés a l'estança és a través d'un mig arc rebaixat pel patí interior. Dintre de l'estança trobem un envà de rajol que el separa del forn. No s'observa un paviment definit, sembla que sigui el propi terreny. El sostre de llates i rajol ceràmic sobre bigam de fusta.

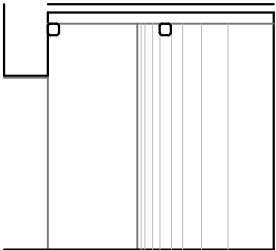
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Bigues i biguetes atacades per fongs xilòfags.	Alt contingut d'humitat.	Tractament curatiu-preventiu o substituir les biguetes.

HABITACIÓ 7

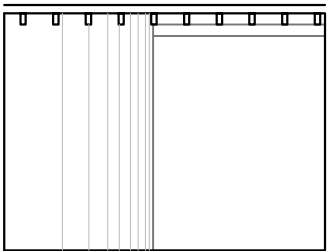
LLEGENDA	Direcció fotografia	 Entrada d'humitat	 Biga atacada per fongs
	 A dalt	 Paviment enfonsat	 Biga atacada per agents abiotics
	 A baix	 Parament de tapial	 Biga en bon estat
	 Frontal	 Sense revestiment	 Biga atacada per corcs
		 Parament de rajol	 Biga metàl·lica oxidada
		 Projectió	 Bigueta trencada
			 Esquerda o fisura



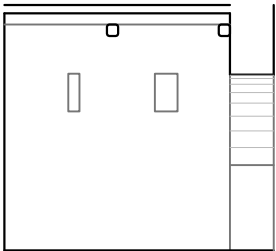
Secció A-A'



Secció B-B'

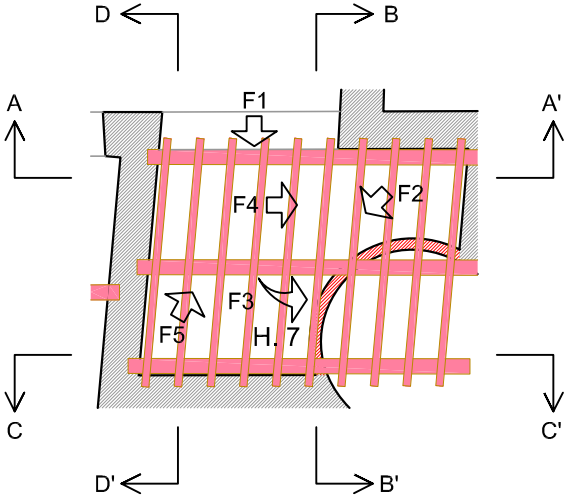
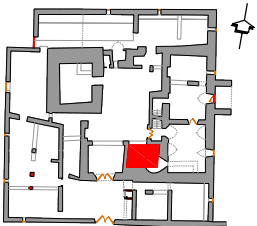


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Baixa



## HABITACIÓ 7



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5

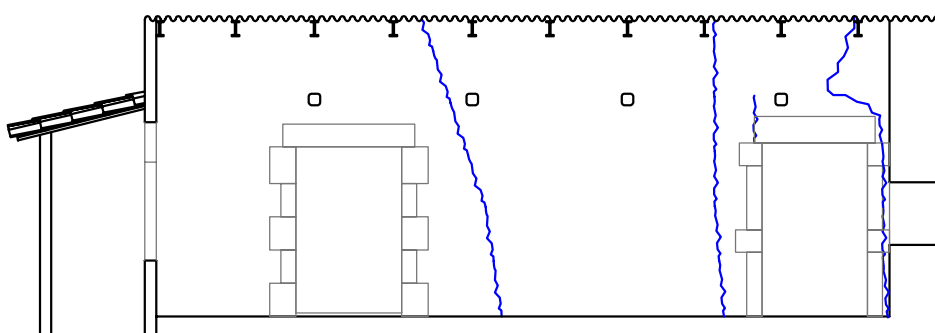
**HABITACIÓ: 22****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (SUD)

**DESCRIPCIÓ:** Paret de façana de pedra i morter de calç. Les obertures estan formades per dintells de pedra i els brancals per carreus. Tot està arrebossat però hi ha zones on ha caigut. El porxo està format per pilars ceràmics revestits amb morter de calç que formen arcs de mig punts. Aquests arcs estan tapiats amb maonets. El paviment és de rajol ceràmic. La coberta inclinada està formada per una planxa de fibrociment recolzada sobre biguetes metàl·liques. A cada pilar trobem un travesser de fusta que no sembla que tingui cap funció estructural. A l'oest del porxo trobem un volum format per rajol ceràmic, té dues obertures que no comuniquen amb el pou que hi ha a la planta baixa. Sortint del porxo, cap al Sud, trobem una terrassa descoberta, la barana de la qual és una jardinera.

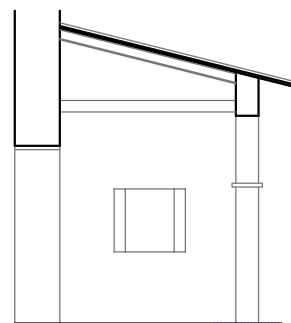
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Esquerdes verticals en la paret de la façana Nord.	És una paret paral·lela a la de la zona crítica i ha acompanyat el moviment de la façana est.	Aturar el moviment i cosir les esquerdes.
Enfonsament del paviment en l'entrega amb els pilars del porxo.	Els pilars exerceixen una càrrega puntual sobre la volta en que recolzen, la qual no està preparada per suportar la sobrecàrrega.	Estintolar els pilars per desviar les càrregues.
Atac per agents biòtics	Falta de neteja i manteniment que ha provocat que creixin herbes.	Eliminar arrels i vegetació.
Biguetes metàl·liques oxidades.	No tenen protecció per estar a l'exterior. Hi ha una entrada directe d'aigua per culpa d'una mala entrega entre la planxa de fibrociment i el parament.	Tallar l'entrada d'aigua. Netejar l'òxid i protegir les bigues contra aquest.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat.	Tractar l'entrada d'humitat i restablir arrebossat

## HABITACIÓ 22

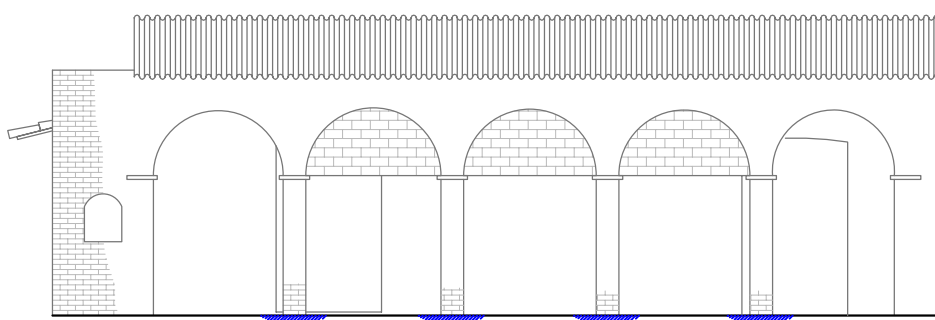
LLEGENDA	Direcció fotografia				
A dalt	A baix	Frontal	Entrada d'humitat	Biga atacada per fongs	Biga en bon estat
			Paviment enfonsat	Biga atacada per agents abiotics	Biga atacada per corcs
			Parament de tapial	Biga metèl·lica oxidada	
			Sense revestiment		
			Parament de rajol		
			Projecció	Bigueta trencada	Esquerda o fisura



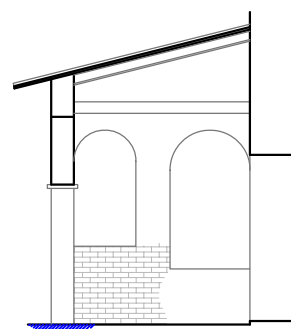
Secció A-A'



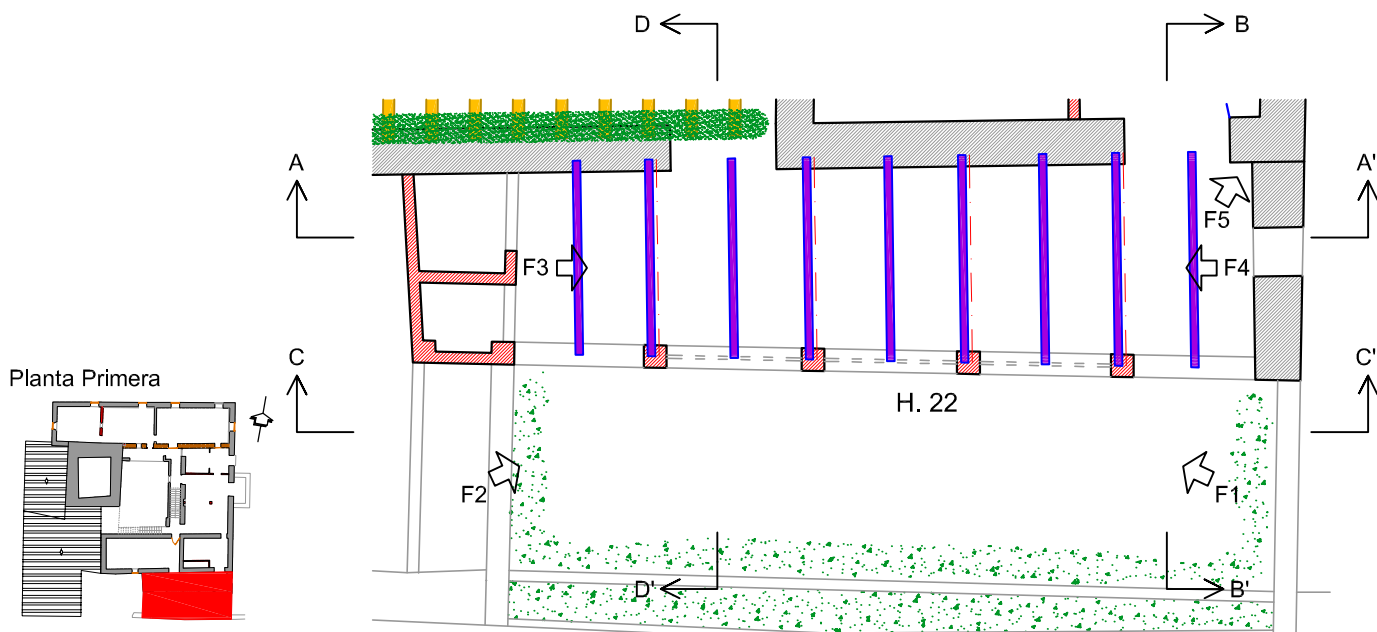
Secció B-B'



Secció C-C'



Secció D-D'



## HABITACIÓ 22



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5

**HABITACIÓ: 23****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (SUDEST)

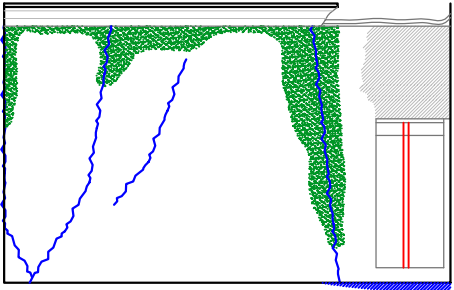
**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç. La porta que comunica amb l'estança 26 és troba apuntalada. El dintell és una bigueta de formigó, i el tros de paret sobre el dintell i fins el sostre, és de maó perforat. El dintell de la porta que dona a la terrassa és un arc rebaixat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una volta a la catalana de rajol ceràmic i revestit amb morter de calç. A la paret Sud trobem la xemeneia.

PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Despreniment de part de la volta del sostre.	En el seu dia, el dintell de la porta va col·lapsar de manera que tota la paret que hi recolzava va caure, deixant sense punt de recolzament part de la volta.	Consolidar o substituir el dintell i reposar el tros de volta malmès o substituir-la sencera.
Enfonsament del paviment en la cantonada Nord-Est.	La volta de l'habitació inferior no ha suportat les sobrecàrregues.	Aturar el moviment i reconstruir el paviment.
Taques d'humitat a paraments i sostre.	Filtracions per entrada d'aigua per la coberta de la planta segona.	Tallar l'entrada d'aigua.
Esquerdes a 45° en la paret més al Nord. L'esquerda es troba en el mateix pla i te les arestes vives, signe de que hi ha moviment.	El parament es troba recolzat sobre una volta i aquesta no ha suportat la sobrecàrrega.	Aturar el moviment i cosir l'esquerda.
Esquerdes verticals en la interacció entre dos paraments	Degut al moviment del parament i una entrega insuficient.	Aturar el paviment i cosir les esquerdes.
Esquerda entre el parament i la volta en el costat oposat del despreniment.	Degut al moviment del parament i una entrega insuficient.	Aturar el moviment i reposar la volta afectada.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	En algun cas s'ha després a causa de les esquerdes que s'han format i en d'altres per l'entrada d'humitat de la coberta de l'estança superior.	Tractar l'entrada d'humitat i restablir arrebossat

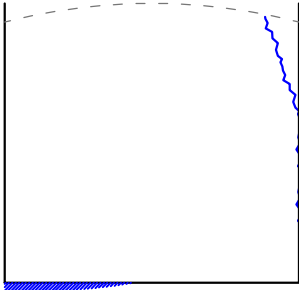
**NOTA: Les esquerdes i fissures detectades en aquesta estança s'estudiaran amb més detall més endavant, a la zona anomenada "crítica".*

HABITACIÓ 23

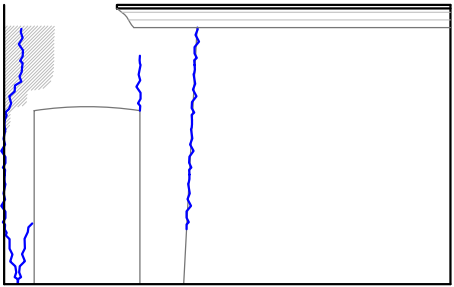
LLEGENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs
	 A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiotics
	 A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
	 Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
			Parament de rajol		Biga metàl·lica oxidada
			Projecció		Bigueta trencada
					Esquerda o fisura



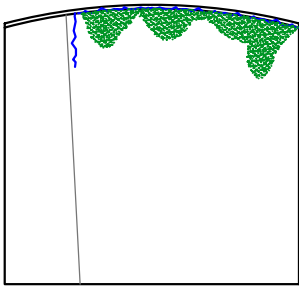
Secció A-A'



Secció B-B'

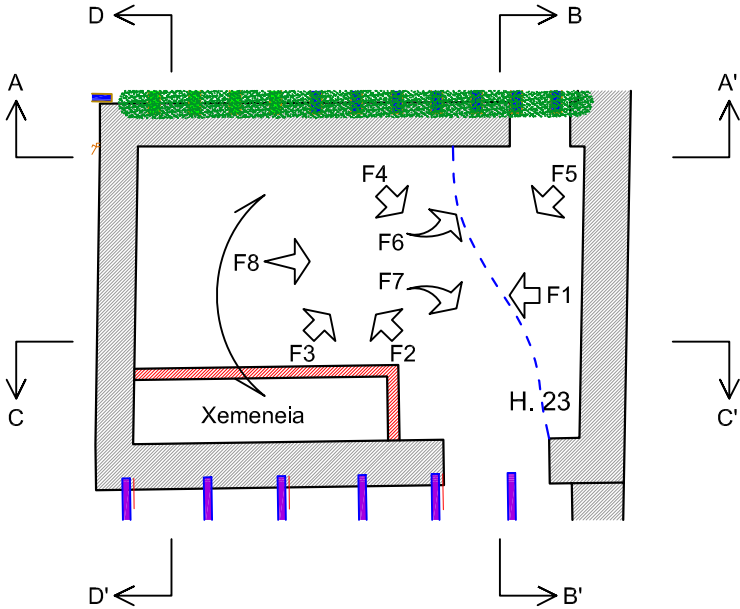
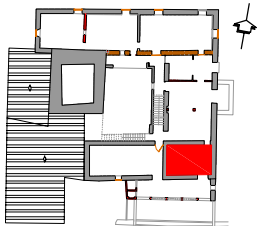


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Primera



## HABITACIÓ 23



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7



Fotografia 8

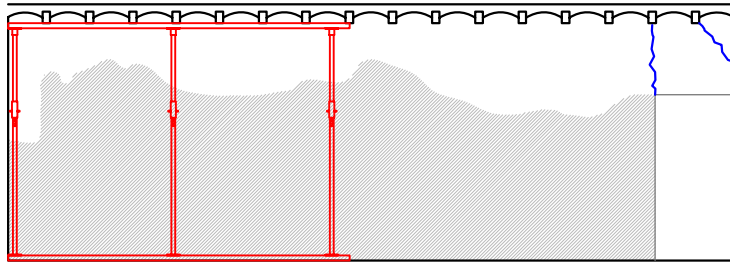
**HABITACIÓ: 24****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (SUD)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç. Hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. Els dintells de les portes son arcs rebaixats. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és de revoltó de rajol sobre bigam de fusta i el trobem apuntalat.

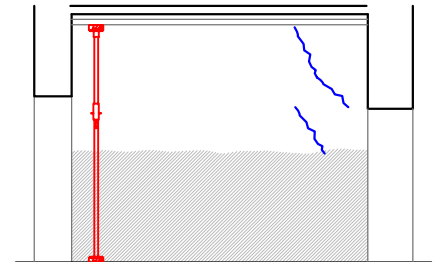
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Fissures a 45° en la paret Est. Te signes de que s'hagin originat fa temps.	En l'estança del costat passa la xemeneia i s'han originat fissures pels canvis de temperatura.	Reomplir la fissura.
Esquerda vertical en la paret de la façana Oest. S'observa que l'esquerda es va originar fa temps i no sembla que es mogui.	Dins de l'estança no s'aprecia, però si la mirem des de l'exterior es pot veure que l'esquerda s'ha originat per una mala unió en un canvi de materials.	Cosir l'esquerda i reomplir-la.
Biguetes atacades per corc petit.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substituir les biguetes.
Síntomes de pudrició en els caps de les biguetes empotrades en la paret Sud.	Entrada d'aigua per capil·laritat per una mala entrega entre la coberta del porxo (H.22) i el parament.	Aturar l'entrada d'aigua i tractar el cap de la biga o substituir-la.
Les biguetes de la meitat de l'estança cap a l'Oest han fletxat de manera considerable, per això les trobem apuntalades.	Les biguetes han perdut les seves propietats mecàniques degut a l'atac d'agents biòtics.	Reforçar les bigues o substituir-les.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat i d'altres per l'acció de l'home.	Tractar l'entrada d'humitat i restablir arrebossat

## HABITACIÓ 24

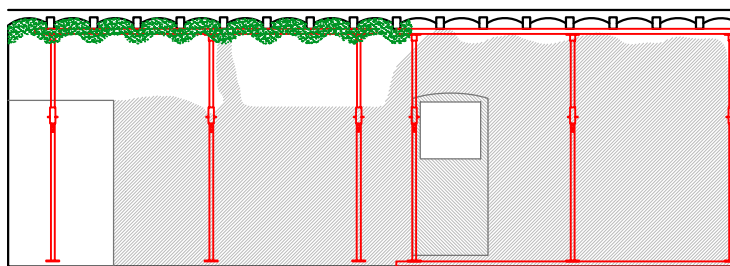
L·LEGGENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs
	 A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiótics
	 A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
	 Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
			Parament de rajol		Biga metàl·lica oxidada
			Projecció		Bigueta trencada
					Esquerda o fisura



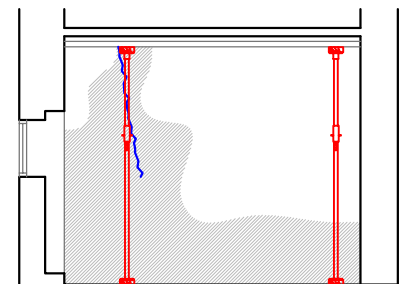
Secció A-A'



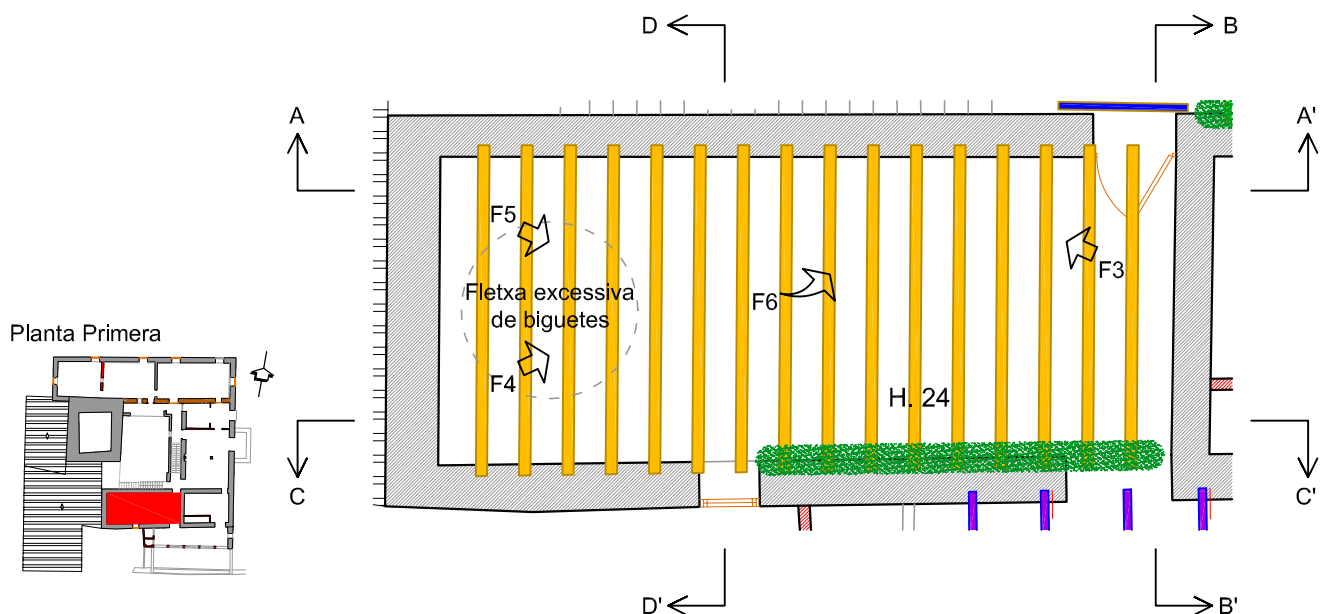
Secció B-B'



Secció C-C'



Secció D-D'



## HABITACIÓ 24



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6

**HABITACIÓ: 26****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (EST)

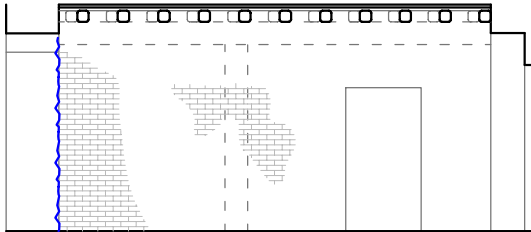
**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç, i la paret que dona a l'habitació 28 és de rajol massís. En la paret sud trobem embegut un arc a dovella. Els dintells de les portes són arcs rebaixats, excepte el de la paret ceràmica que el forma el propi marc de la porta. Hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. En el centre de l'estança trobem un pilar de rajol ceràmic on hi recolza una biga de fusta. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és de llates i rajol sobre bigam de fusta. A l'Est de l'estança trobem un balcó, la barana del qual és una jardinera.

PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Esquerdes a 45° en la paret Sud. L'esquerda es troba en el mateix pla i te les arestes vives, signe de que hi ha moviment.	El parament es troba recolzat sobre una volta i aquesta no ha suportat la sobrecàrrega.	Aturar el moviment i cosir l'esquerda.
Esquerdes verticals en la paret de façana.	Moviment giratori del parament cap a l'exterior considerant l'eix de gir la pròpia esquerda.	Aturar el moviment i cosir l'esquerda.
Enfonsament del paviment en la cantonada Sud-Est.	La volta de l'habitació inferior no ha suportat les sobrecàrregues.	Aturar el moviment i reconstruir el paviment.
Biguetes trencades en la cantonada Sud-Est	El dintell de la porta va col·lapsar de manera que tota la paret que hi recolzava va caure, deixant sense punt de recolzament les bigues d'aquest punt.	Consolidar o substituir el dintell i reparar o substituir biguetes.
Biguetes atacades per agents abiòtics	Entrada d'aigua de la planta superior.	Tallar entrada d'aigua i substituir biguetes.
Síntomes de pudrició en els caps de les biguetes empotrades en la paret Sud.	Entrada directa d'aigua de la coberta de l'estança superior.	Aturar l'entrada d'aigua i tractar el cap de la biga o substituir-la.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat i d'altres per l'acció de l'home.	Tractar l'entrada de humitat i refer l'arrebossat.

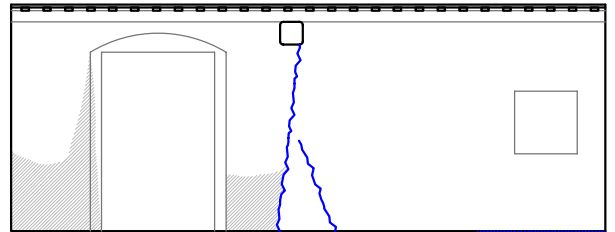
**NOTA: Les esquerdes i fissures detectades en aquesta estança s'estudiaran amb més detall més endavant, a la zona anomenada "crítica".*

## HABITACIÓ 26

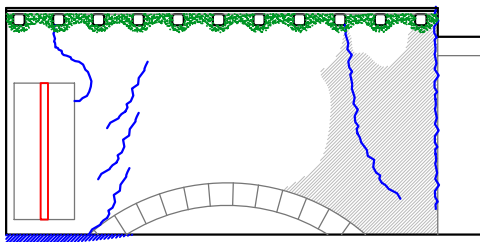
LLEENDA	Direcció fotografia	 Entrada d'humitat	 Biga atacada per fongs
	 A dalt	 Paviment enfonsat	 Biga atacada per agents abiótics
	 A baix	 Parament de tapial	 Biga en bon estat
	 Frontal	 Sense revestiment	 Biga atacada per corcs
		 Parament de rajol	 Paviment enfonsat
		 ———— Projectió	 X Bigueta trencada
			 ~~~~~ Esquerda o fisura



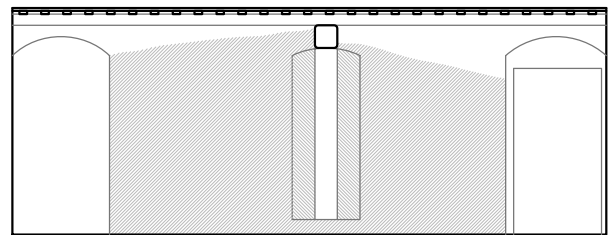
Secció A-A'



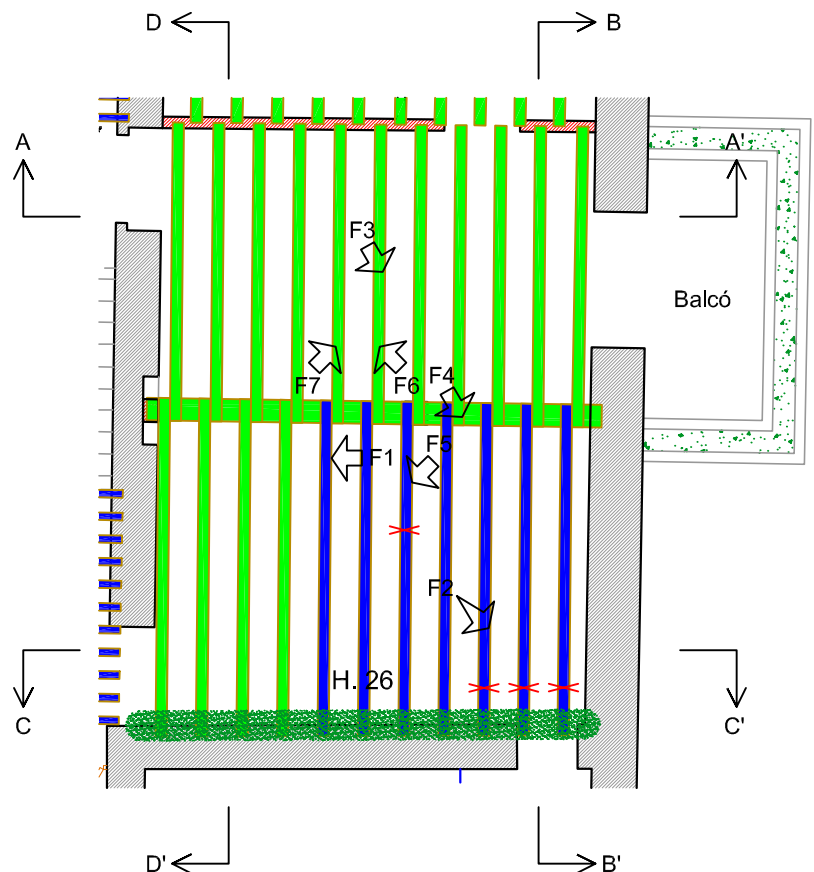
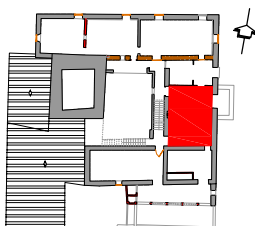
Secció B-B'



Secció C-C'



Secció D-D'



## HABITACIÓ 26



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7

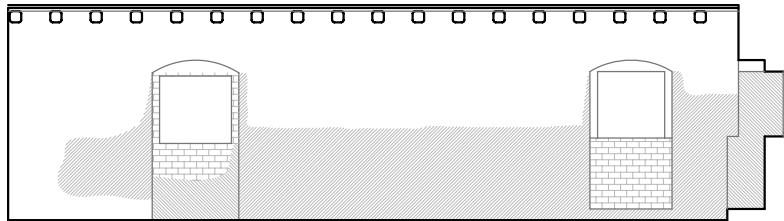
**HABITACIÓ: 30****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (NORD)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç que donen a façana i habitació 31. Paret de tapial que separa amb l'habitació 28. Els dintells de les portes són arcs rebaixats, excepte el que comunica amb l'estança 31 que és una pedra carejada. Hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és de llates i rajol sobre bigam de fusta.

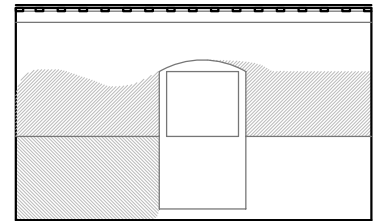
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Esquerdes a 45° en la paret Oest. L'esquerda es troba en el mateix pla i te les arestes arrodonides, símptoma de que no segueix en moviment.	La causa no la sabem però deduïm que pot haver estat originat per un moviment en la façana.	Cosir l'esquerda i reomplir-la.
Biguetes atacades per corc petit.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substitució de bigueta.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat i d'altres per l'acció de l'home.	Tractar l'entrada de humitat i refer l'arrebossat.
Abrasió de la part inferior de la paret de tapial.	Deduïm que ha estat provocat pel frec d'algun animal contra el parament, suposem ocells.	Reomplir amb material la zona afectada.

## HABITACIÓ 30

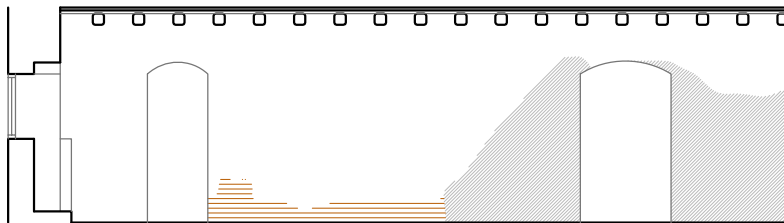
LLEGENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs
	 A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiótics
	 A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
	 Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
			Parament de rajol		Paviment enfonsat
			Projecció		Bigueta trencada
					Esquerda o fisura



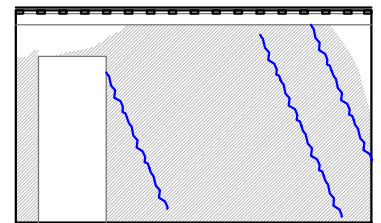
Secció A-A'



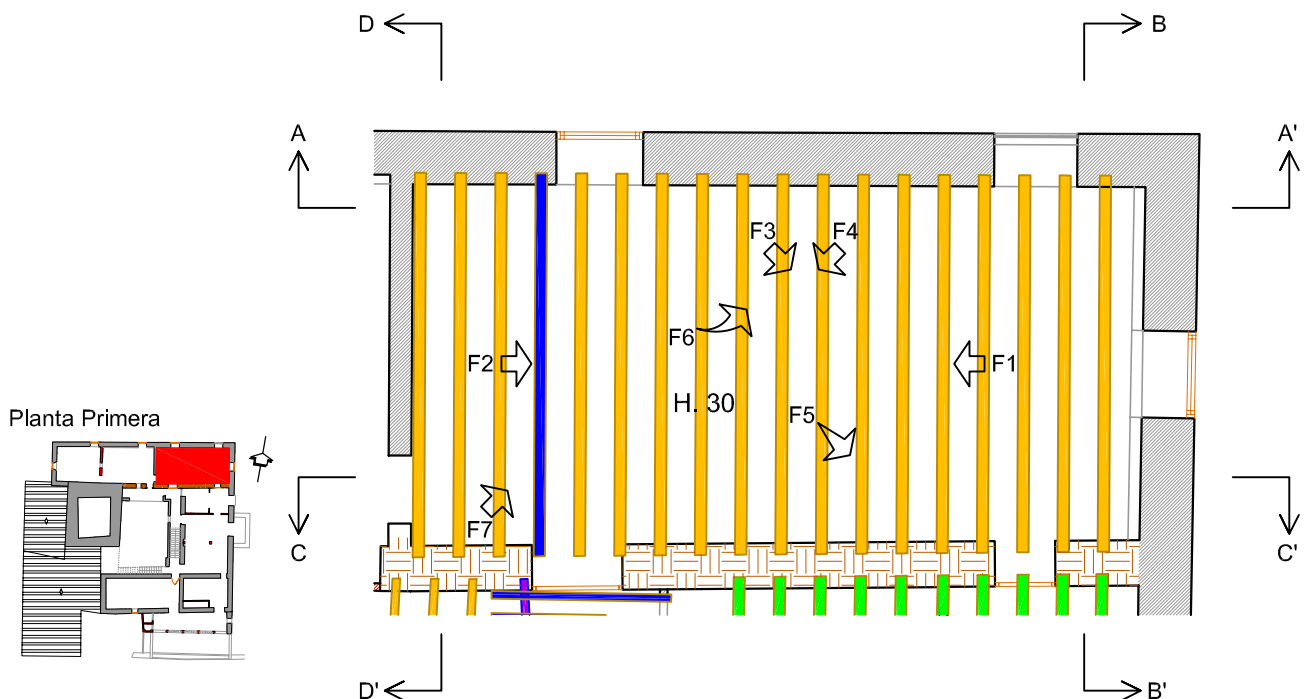
Secció B-B'



Secció C-C'



Secció D-D'



## HABITACIÓ 30



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7

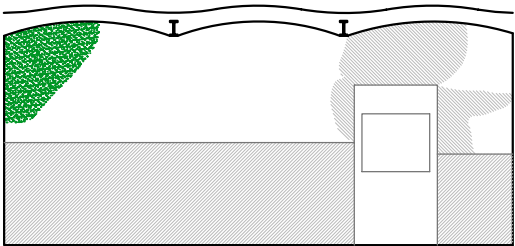
**HABITACIÓ: 31****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (NORD)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç excepte la paret que comunica amb l'habitació 32 que és de rajol massís. Paret de tapial que separa amb l'habitació 29 (terrassa i patí interior). El dintell de la porta que dona a l'habitació 32 és de fusta. Hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre està format de revoltó ceràmic sobre perfils metàl·lics.

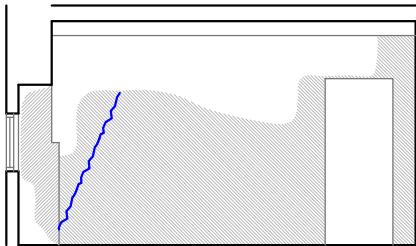
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Fissura vertical en parament Sud.	Entreguen dos materials diferents d'una paret de tapial i l'altre de pedra. A més no sembla que hi hagin lligades entre elles.	Cosir l'esquerda i resoldre lligada.
Esquerda vertical en parament Oest.	La causa no la sabem però deduïm que pot haver estat originat per un moviment en la façana.	Cosir l'esquerda i reomplir-la.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments i sostre.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat i d'altres per l'acció de l'home.	Tractar l'entrada de humitat i refer l'arrebossat.
Biguetes metàl·liques oxidades.	No tenen protecció al respecte i hi ha un alt contingut de humitat.	Tallar l'entrada d'aigua. Netejar l'òxid i protegir les bigues contra aquest.
Entrada d'humitat en el sostre	La coberta de l'estança superior no evacua la totalitat de l'aigua, permetent l'entrada d'aigua cap a l'interior.	Tallar l'entrada d'aigua.

HABITACIÓ 31

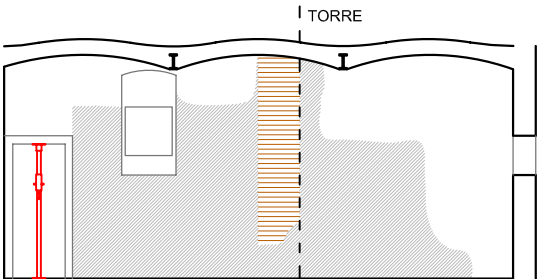
LLEGENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs	
			Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiotics	
	A dalt		Parament de tapial		Biga en bon estat	
			Sense revestiment		Biga atacada per corcs	
	A baix		Parament de rajol		Paviment enfonsat	
						
	Frontal		Projecció		Bigueta trencada	



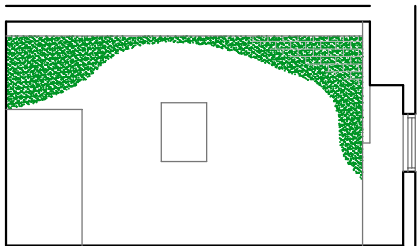
Secció A-A'



Secció B-B'

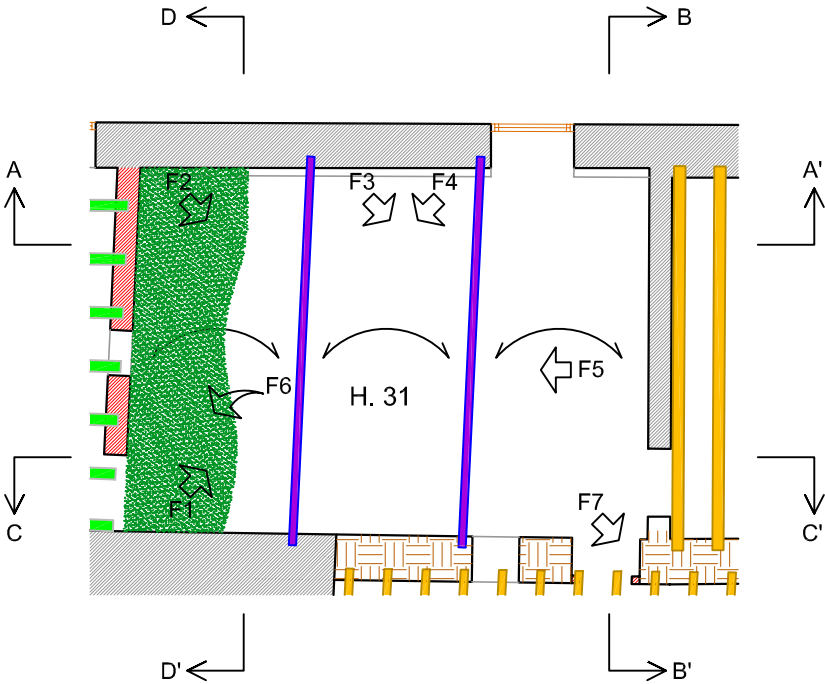
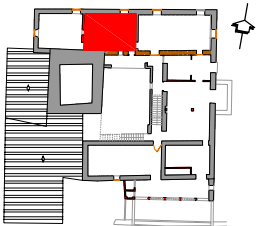


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Primera



## HABITACIÓ 31



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fotografia 7

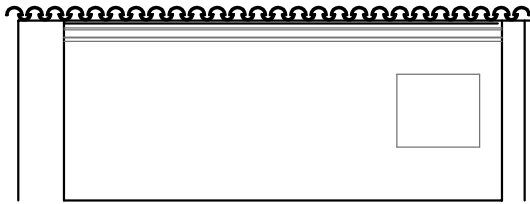
**HABITACIÓ: 32****LOCALITZACIÓ:** Planta Primera (NORD-OEST)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç excepte la paret que comunica amb l'habitació 31 que és de rajol massís. El parament es troba tot arrebossat. Els dintells de les finestres són de fusta. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una coberta inclinada de teula àrab sobre encadellat ceràmic i bigueta autorresistent de formigó.

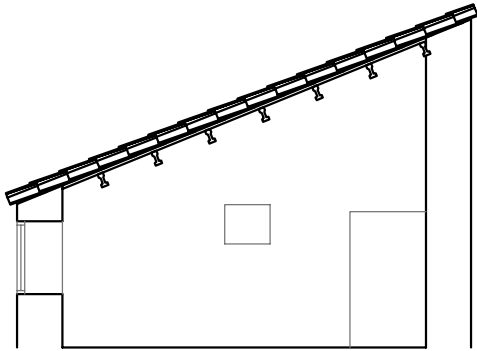
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Fissura vertical en parament Sud.	Interacció entre dos paraments mal executat i sense lligades entre elles.	Cosir l'esquerda i resoldre lligada.
Humitats en la solera de la coberta.	Falta de manteniment del teulat que ha fet que hi creixin herbes i líquens, provocant que hi hagin teules que es trenquin.	Neteja i reparació de teules o substitució de teulat.

HABITACIÓ 32

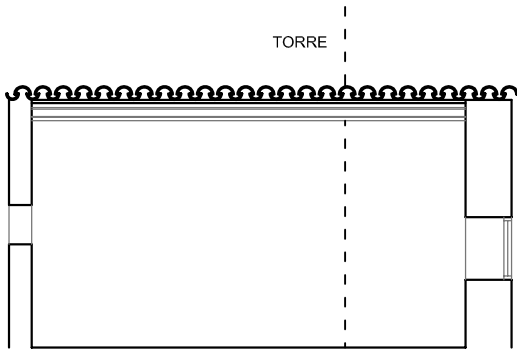
LLEGENDA	Direcció fotografia		Entrada d'humitat		Biga atacada per fongs	
		A dalt		Paviment enfonsat		Biga atacada per agents abiotics
		A baix		Parament de tapial		Biga en bon estat
		Frontal		Sense revestiment		Biga atacada per corcs
				Parament de rajol		Paviment enfonsat
				Projecció		Bigueta trencada
						Esquerda o fisura



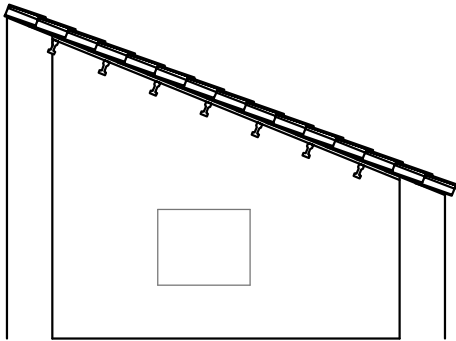
Secció A-A'



Secció B-B'

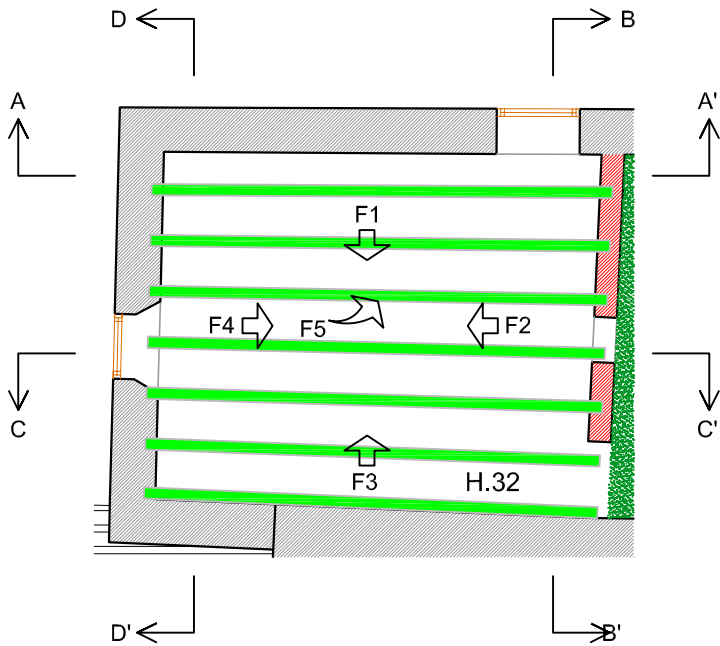
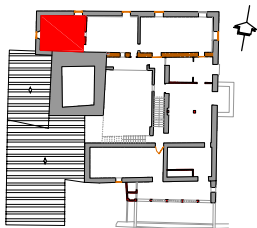


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Primera



## HABITACIÓ 32



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5

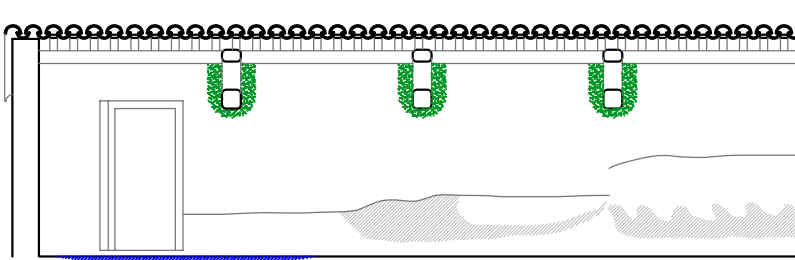
**HABITACIÓ: 34****LOCALITZACIÓ:** Planta Segona (SUD)

**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç. La verticalitat del parament és irregular. Hi ha zones on ha caigut l'arrebossat. El dintell de la porta és de fusta. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una coberta inclinada de teula àrab a llata per canal i el sistema d'embigat és a dos aigües amb pendents formades per unes encavallades de gran senzillesa.

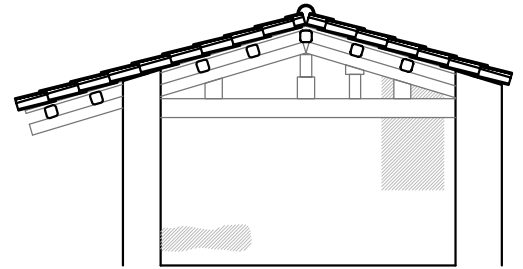
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Enfonsament del paviment en la zona Oest.	Les biguetes del sostre de l'H.24 han fletxat de manera considerable.	Reforç o substitució de biguetes i reparació del paviment.
Esquerda vertical en la paret de la façana Oest.	Dins de l'estança no s'aprecia, però si la mirem des de l'exterior es pot veure que l'esquerda s'ha originat per una mala unió en un canvi de materials.	Cosir l'esquerda i reomplir-la.
Síntomes de pudrició en els caps de les biguetes empotrades en la paret Nord.	La biga té continuïtat per l'altre costat del parament formant un voladís a l'exterior. Això fa que la biga estigui exposada a un grau d'humitat elevat.	Tractament curatiu-preventiu o substitució de bigueta.
Despreniment de l'arrebossat dels paraments.	Desconeguda, però deduïm que hi ha parts que és per culpa de la humitat.	Tractar l'entrada de humitat i refer l'arrebossat.
Entrada d'aigua per diferents punts de la coberta.	Falta de manteniment del teulat que ha fet que hi creixin herbes i líquens, provocant que hi hagin teules que es trenquin.	Neteja i reparació de teules o substitució de teulat.
Les bigues que formen l'encavallada estan deformades de forma considerable.	Una mala solució o actuacions de rehabilitació mal executades fan que hi hagin tensions diferencials.	Reforç o substitució de les bigues.
Biguetes atacades per corc petit.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substitució de bigueta.

### HABITACIÓ 34

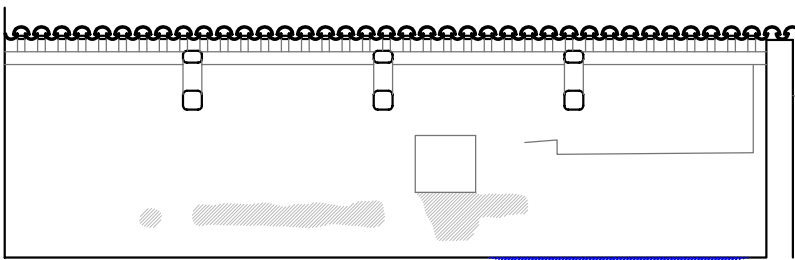
LLEENDA	Direcció fotografia	 Entrada d'humitat  Paviment enfonsat  Parament de tapial  Sense revestiment  Parament de rajol	 Biga atacada per fongs  Biga atacada per agents abiótics  Biga en bon estat  Biga atacada per corcs  Paviment enfonsat
	 A dalt  A baix  Frontal	 Projecció  Bigueta trencada  Esquerda o fisura	



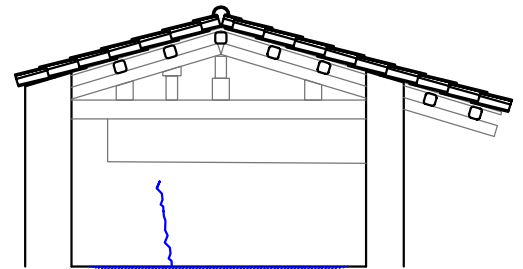
Secció A-A'



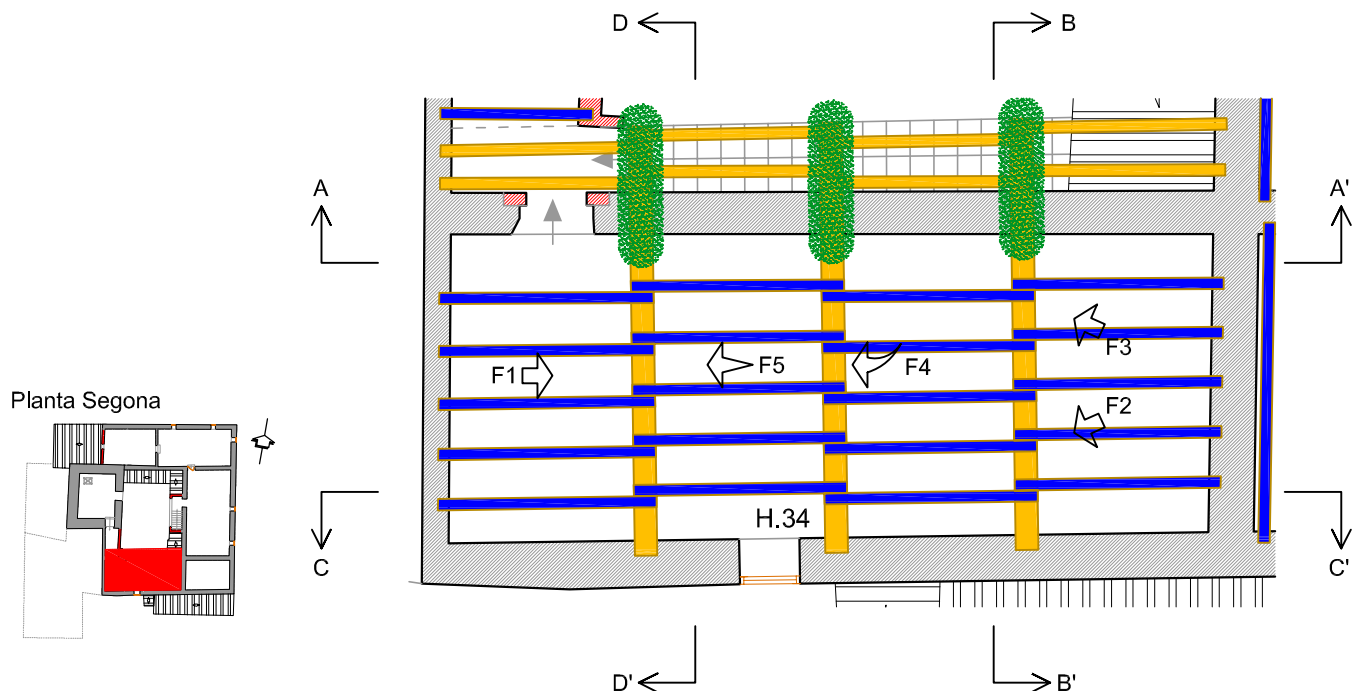
Secció B-B'



Secció C-C'



Secció D-D'



## HABITACIÓ 34



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5

**HABITACIÓ: 37****LOCALITZACIÓ:** Planta Segona (EST)

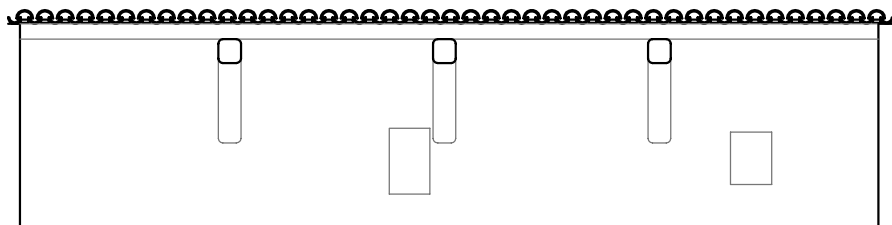
**DESCRIPCIÓ:** Parets de pedra i morter de calç. El parament es troba tot arrebossat. Es poden veure unes mènsules de pedra encastades a la paret Oest que indiquen l'alçada d'un antic sostre. El dintell de la porta d'accés és de fusta. El paviment és de rajol ceràmic. El sostre és una coberta inclinada de teula àrab a llata per canal i el sistema d'embigat és d'una aigua formada per jàsseres i biguetes de fusta. Les jàsseres estan apuntalades amb unes biguetes metàl·liques.

PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Esquerdes a 45° en la paret Sud. L'esquerda es troba en el mateix pla i te les arestes vives, símptoma de que segueix en moviment.	El parament es troba recolzat sobre la volta de planta baixa i aquesta no ha suportat la sobrecàrrega.	Aturar el moviment i cosir l'esquerda.
Enfonsament del paviment en la zona Sud-Est.	El dintell de la porta inferior, que coincideix en aquest punt, va col·lapsar de manera que tota la paret que hi recolzava va caure, deixant sense punt de recolzament les biguetes d'aquest forjat.	Reforç o substitució de biguetes i el dintell i reparació del paviment.
Símptomes de pudrició en els caps de les bigues empotrades.	Entrada d'aigua per capil·laritat en el parament on estan empotrades les bigues.	Tallar l'entrada d'aigua i tractament del cap de les bigues o substitució.
Entrada d'aigua per diferents punts de la coberta.	Falta de manteniment del teulat que ha fet que hi creixin herbes i líquens, provocant que hi hagin teules que es trenquin.	Neteja i reparació de teules o substitució de teulat.
Bigues atacades per corc petit.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substitució de bigues.
Bigues reforçades amb perfils metàl·lics amb una fletxa excessiva.	Contingut alt d'humitat i secció insuficient per la llum que ha de cobrir.	Aturar entrada d'humitats i reforçar o substituir biga.
Perfils metàl·lics oxidats.	No tenen protecció al respecte.	Tallar l'entrada d'aigua. Netejar l'òxid i protegir les bigues contra aquest.

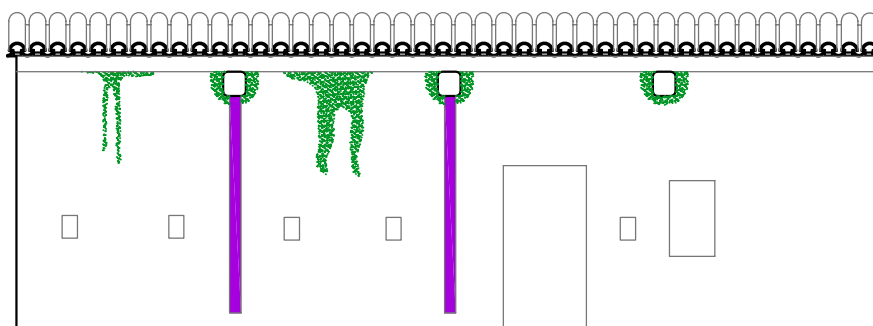
**NOTA: Les esquerdes i fissures detectades en aquesta estança s'estudiaran amb més detall més endavant, a la zona anomenada "crítica".*

# HABITACIÓ 37

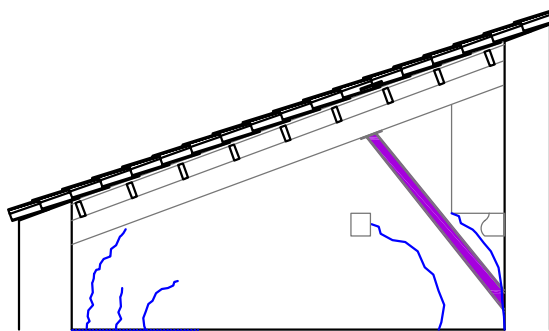
LLEENDA	Direcció fotografia	Entrada d'humitat	Biga atacada per fongs
		Paviment enfonsat	Biga atacada per agents abiotics
↖   ↗   ↔	A dalt   A baix   Frontal	Parament de tapial	Biga en bon estat
		Sense revestiment	Biga atacada per corcs
		Parament de rajol	Paviment enfonsat
		— Projecte	✗ Bigueta trencada
			~~~~ Esquerda o fisura



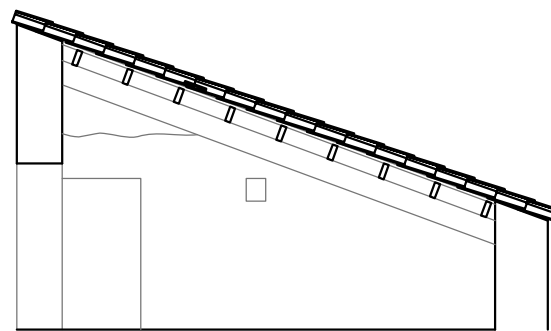
Secció A-A'



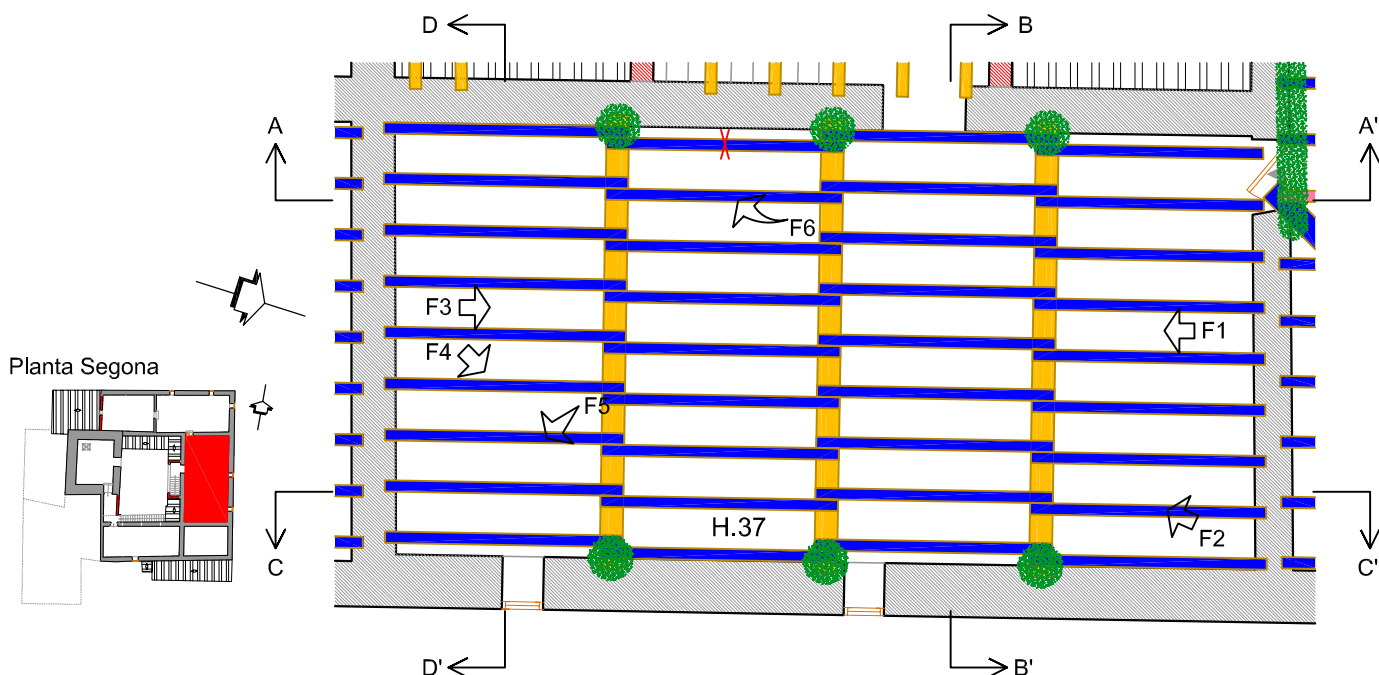
Secció C-C'



Secció D-D'



Secció B-B'



HABITACIÓ 37



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6

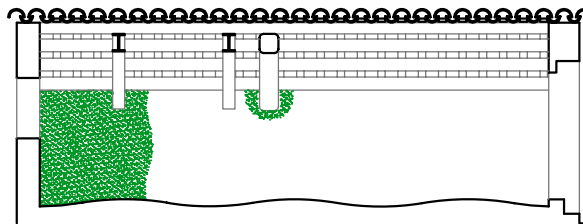
HABITACIÓ: 40**LOCALITZACIÓ:** Planta Segona (NORD)

DESCRIPCIÓ: Parets de pedra i morter de calç excepte la paret de façana oest que és de ceràmica. El parament es troba tot arrebossat però hi ha zones on a caigut. Es poden veure unes mènsules de pedra encastades a la paret sud que indiquen l'alçada d'un antic sostre. El dintell de la porta d'accés és de fusta. El paviment està format per una capa de morter irregular. El sostre és una coberta inclinada de teula àrab a llata per canal i el sistema d'embigat és d'una aigua formada per jàsseres i biguetes de fusta. S'observen reforços metàl·lics en el sentit de la jàssera.

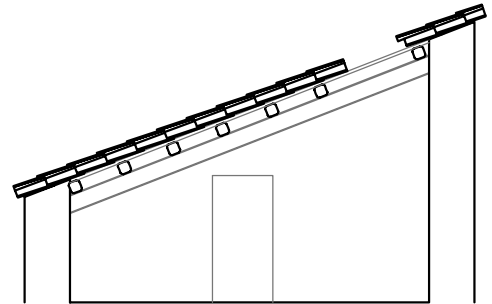
PATOLOGIES DETECTADES	CAUSES	ACTUACIÓ
Fissura vertical en parament Sud	Entreguen dos materials diferents. A més, no sembla que hi hagin lligades entre elles.	Cosir l'esquerda i resoldre lligada.
Falta de planeïtat en el paviment.	No existeix un paviment d'acabat i agafa la forma del sostre de revoltos de l'H.31.	Anivellar el paviment amb material lleuger.
Pudrició en el cap de la biga central on hi recolzen la resta de biguetes, en la paret Nord.	Entrada d'aigua per capil·laritat en el parament on estan empotrades les bigues.	Tallar l'entrada d'aigua i tractament del cap de les bigues o substitució.
Entrada d'aigua per diferents punts de la coberta.	Falta de manteniment del teulat que ha fet que hi creixin herbes i líquens, provocant que hi hagin teules que es trenquin.	Neteja i reparació de teules o substitució de teulat.
Biguetes atacades per corc petit i fongs.	Un contingut d'humitat favorable per la seva presència.	Tractament curatiu-preventiu o substitució de bigueta.
Biguetes reforçades amb perfils metàl·lics amb una fletxa excessiva.	Les biguetes atacades per agents biòtics han perdut les seves propietats mecàniques.	Reforç o substitució de les bigues.
Perfils metàl·lics oxidats.	No tenen protecció al respecte.	Netejar l'òxid i protegir les bigues contra aquest.
Part de coberta enderrocada	L'excés d'aigua ha fet que la biga es podreixi i acabi col·lapsant	Substitució de bigueta.

HABITACIÓ 40

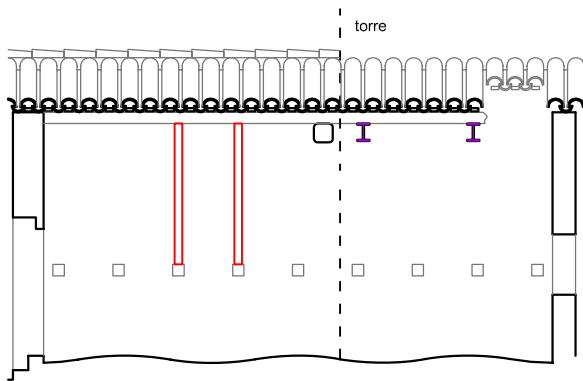
LLEGENDA	Direcció fotografia					
	↖ A dalt ↗ A baix ↔ Frontal	■ Entrada d'humitat ■ Paviment enfonsat ■ Parament de tapial ■ Sense revestiment ■ Parament de rajol	■ Biga atacada per fongs ■ Biga atacada per agents abiotics ■ Biga en bon estat ■ Biga atacada per corcs ■ Paviment enfonsat	— Projectió ✗ Bigueta trencada ~ Esquerda o fisura		



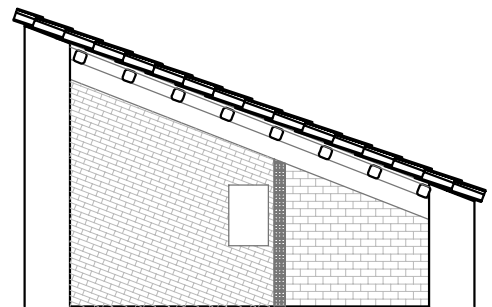
Secció A-A'



Secció B-B'

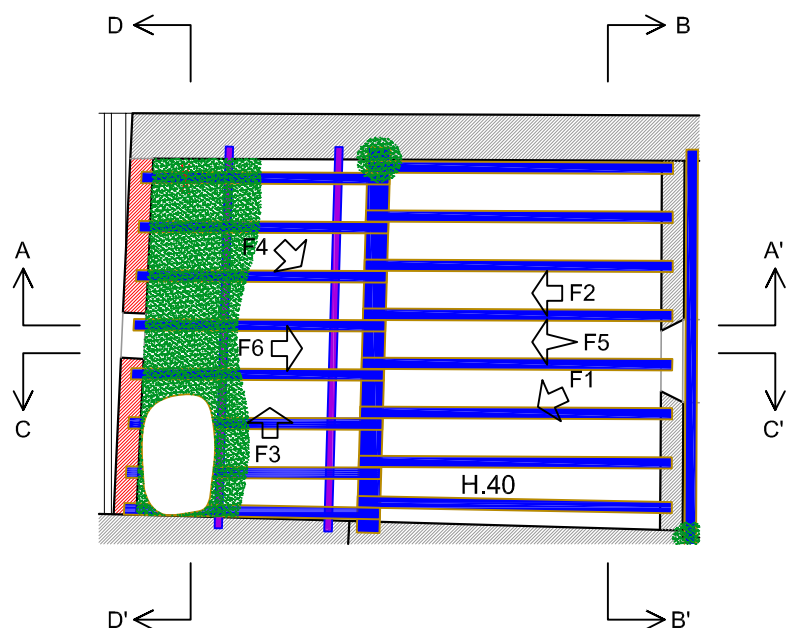
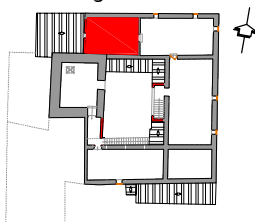


Secció C-C'



Secció D-D'

Planta Segona



HABITACIÓ 40



Fotografia 1



Fotografia 2



Fotografia 3



Fotografia 4



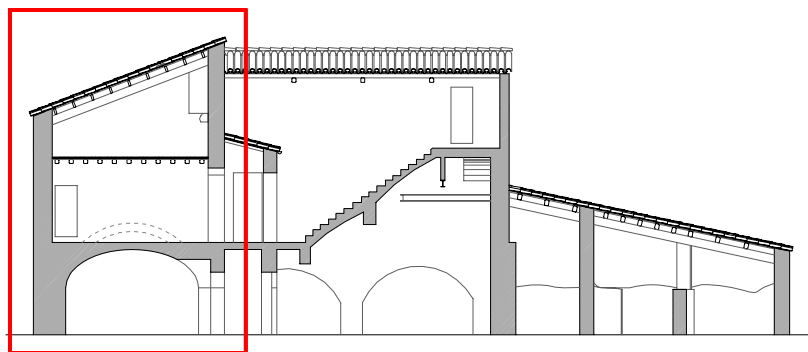
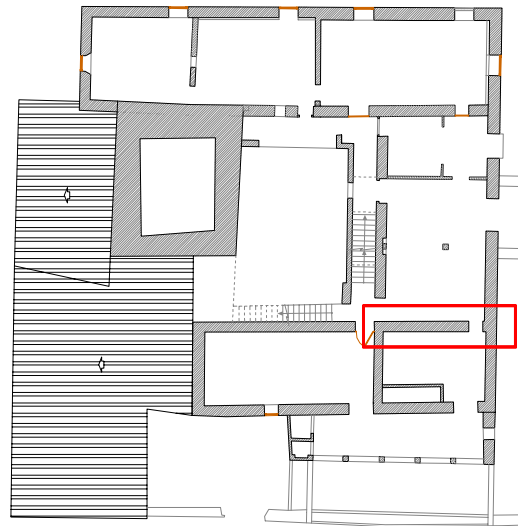
Fotografia 5



Fotografia 6

○ ANÀLISI CONJUNT ZONA CRÍTICA

Un dels punts més conflictius de l'edifici es troba en la façana est (Foto 17) (Esquema 3), on es pot observar dues esquerdes verticals, sensiblement paral·leles, per la cara exterior. Aquesta zona es troba apuntalada amb perfils metàl·lics.



Esquema 3. Localització en planta i secció de zona crítica.



Foto 17: Apuntament de façana

Continuant amb aquesta zona, a la planta baixa, trobem l'habitació 3 (antigament cuina), el sostre de la qual és una volta. Aquesta es troba completament apuntalada i s'observa una esquerra entre dos lunetos d'obertures que coincideix amb la part exterior de la façana (Foto 18 i 19).



Foto 18 i 19: Apuntalament sostre cuina.

A la planta primera, en aquest punt interacciona la paret de la façana i una perpendicular que separa dos estances, i es pot veure com el terra ha cedit considerablement. En el parament també es detecten esquerdes a 45° i es troba apuntalada l'obertura que comunica les dues habitacions (Foto 20). Embegut en el parament es troba un arc a dovella (Foto 21). En una de les estances ha caigut part de la volta a la catalana que formava el sostre (Foto 22). A la planta segona, la distribució es similar a la planta primera, amb la diferència que l'habitació que correspon al sostre caigut, no té accés. Es continua observant esquerdes a 45° en el parament i un enfonsament del forjat (Foto 23).



Foto 20 : Obertura apuntalada que separa les dues estances de planta primera.



Foto 21: Arc embegut en el parament.

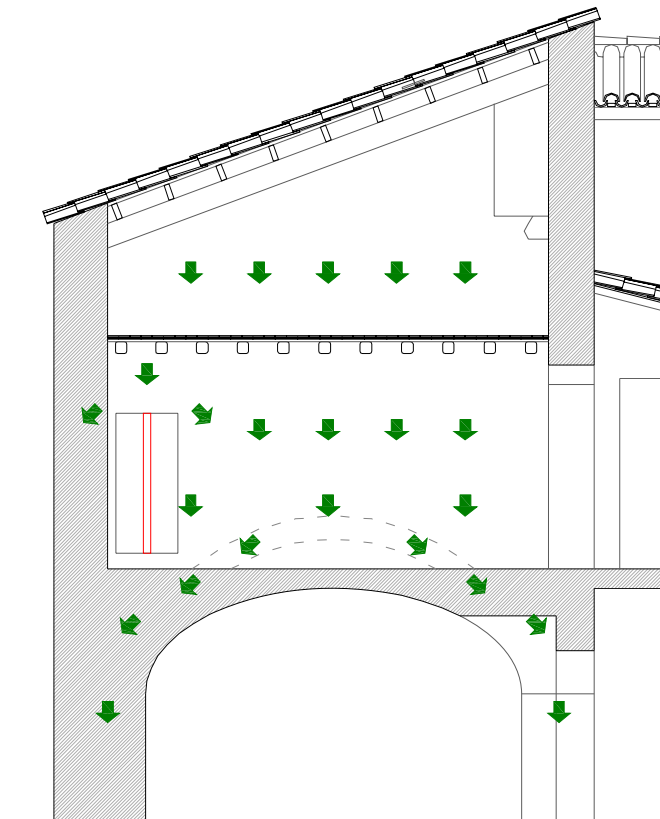


Foto 22: Volta catalana enderrocada.

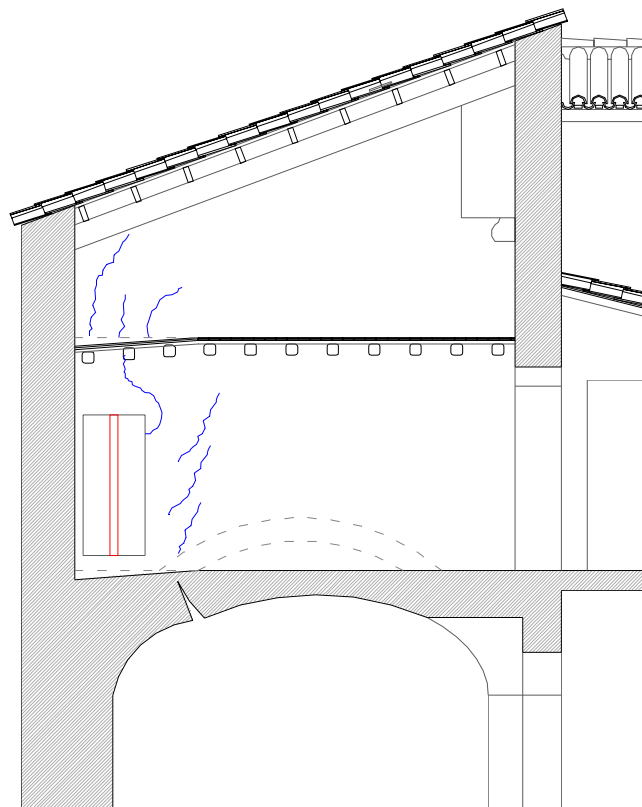


Foto 23: Forjat enfonsat de planta segona.

El causant principal del conjunt de patologies d'aquesta zona és la paret que recolza en la volta de planta baixa, provocant que la volta s'esquerdi en el seu punt més crític i no sigui capaç d'absorbir aquests esforços (Esquema 4). En el moment en que col·lapsa la volta, apareixen un seguit d'esquerdes a 45° en el parament (Esquema 5). Considerem que l'arc que es troba embegut en el parament, visible des de la planta primera, no treballa ni té cap funció estructural.

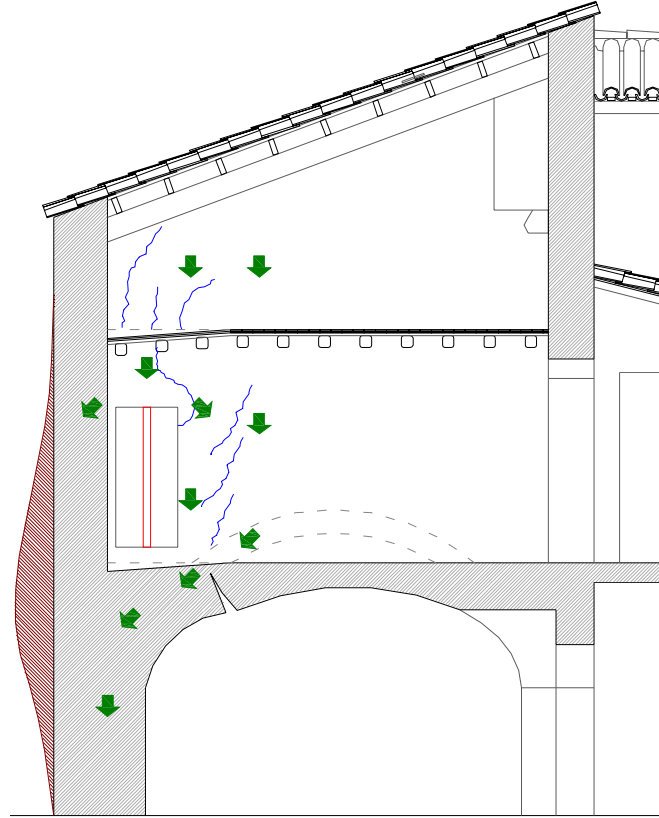


Esquema 4: Forma com treballa el conjunt.



Esquema 5. Esquerdes produïdes pel col·lapse de la volta.

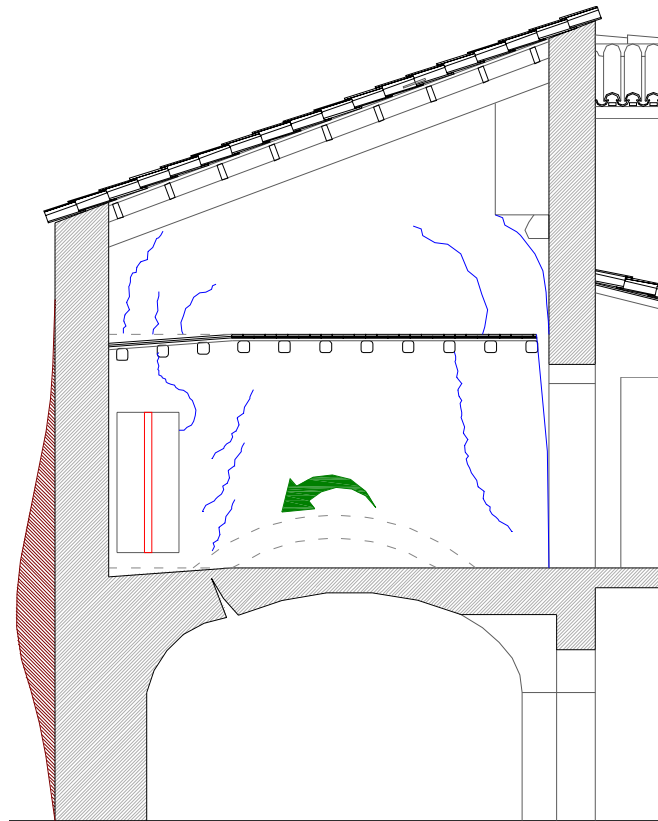
Com que la volta transmet les càrregues cap als laterals, la paret de façana no és capaç d'absorbir les empentes horitzontals. Apareixen dues esquerdes verticals a la façana que coincideixen amb la paret transversal. Abans de que apareguin les esquerdes, la façana a patit un guèrxament cap a l'exterior (Esquema 6).



Esquema 6. Guèrxament en la paret de façana.

En el moment en que col·lapsa la volta, el paviment de sobre s'enfonsa (H.23-26). També, el moviment de façana cap a fora, deixa sense punt de recolzament el dintell de l'obertura de la planta primera. Tot plegat, fa que el dintell i la paret de sobre col·lapsi, provocant que les biguetes del forjat de la planta segona (H.26) no tinguin recolzament en aquest punt i pateixin un enfonsament (H.37). La mateixa situació la trobem en el tram de volta que ha caigut a l'estança H.23.

Degut a que la volta només col·lapsa en una banda, això provoca que la paret causant de la patologia sofreixi un moviment en forma de gir que fa que aparegui una esquerda vertical en el costat oposat (Esquema 7).



Esquema 7. Gir de la paret que provoca esquerdes verticals.

○ FAÇANES

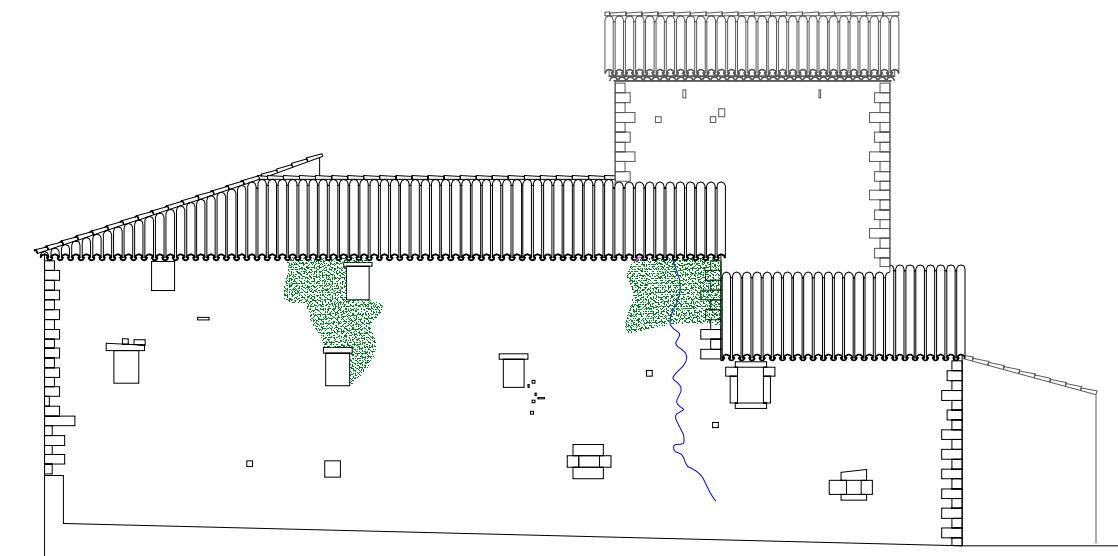
Generalment, en la part inferior de les façanes del mas, per la falta de manteniment, ha crescut tot tipus d'herbes i vegetació. El creixement d'aquests agents biòtics han provocat l'expansió de les arrels entre les juntes de la paret, afavorint l'entrada d'humitat a través d'aquestes. Es per això, entre d'altres causes, que a l'interior d'algunes estances s'observen taques d'humitat.

D'altra banda, el mal estat de la coberta i per tant els ràfegs corresponents, fa que l'aigua recollida de la coberta baixi per escorrentia a través de la façana provocant la conseqüent entrada d'humitat per capil·laritat. També és pot observar com de manera aleatòria hi ha alguna de les pedres que formen la façana que ha caigut.

En la façana Nord es detecta una irregularitat amb un canvi de pla entre la pedra i els carreus d'una de les cantonades. Sembla que sigui una esquerda, però si ens fixem per l'interior, no es detecta cap tipus d'anomalia. Tanmateix, si que es pot veure una entrada d'humitat en aquest punt.



Foto 24: Façana Nord

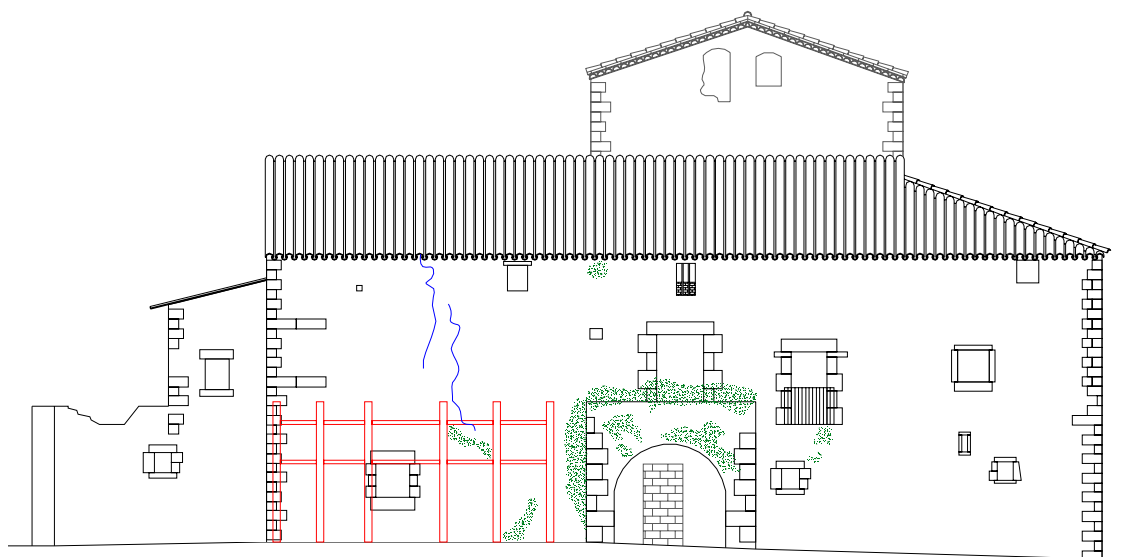


Esquema 8: Façana Nord

En la façana Est, la falta de manteniment de la jardineria del balcó ha provocat que creixi vegetació de forma descontrolada. També s'observa el reforç de la "zona crítica", que el formen una sèrie de perfils metàl·lics amb símptomes d'oxidació. Es deixen veure les dues esquerdes verticals que s'han comentat anteriorment.



Foto 25: Façana Est

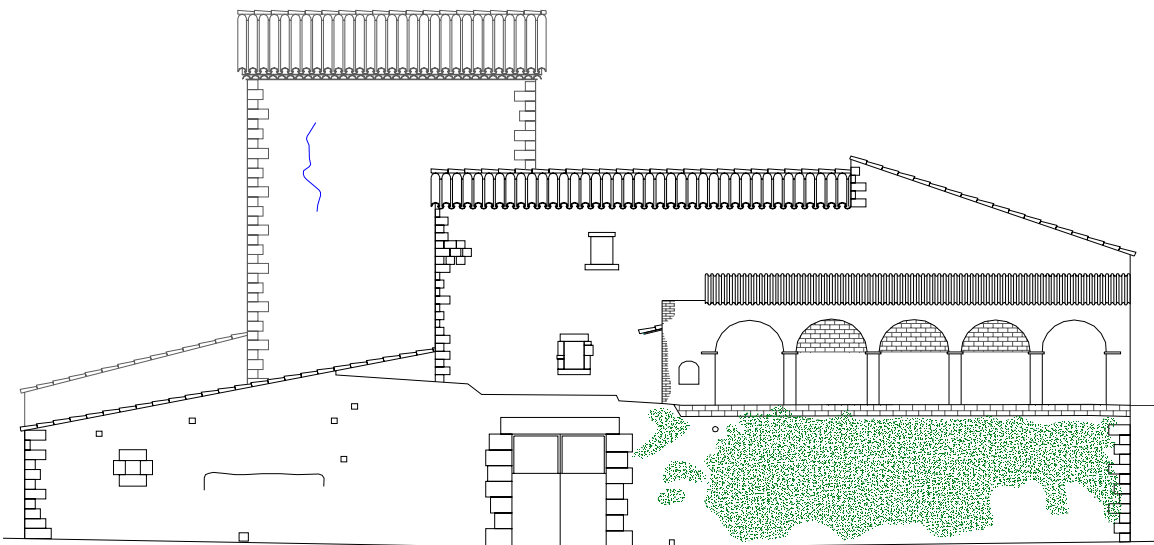


Esquema 9: Façana Est

En la façana Sud, igual que ha succeït amb el balcó, la falta de manteniment de la jardinera ha provocat que creixi vegetació de forma descontrolada en el mur exterior. S'observa una fissura vertical en el parament de la torre, però té l'aspecte de ser antiga i no continuar creixent. En el porxo també trobem patologies, que s'han detallat anteriorment.



Foto 26: Façana Sud

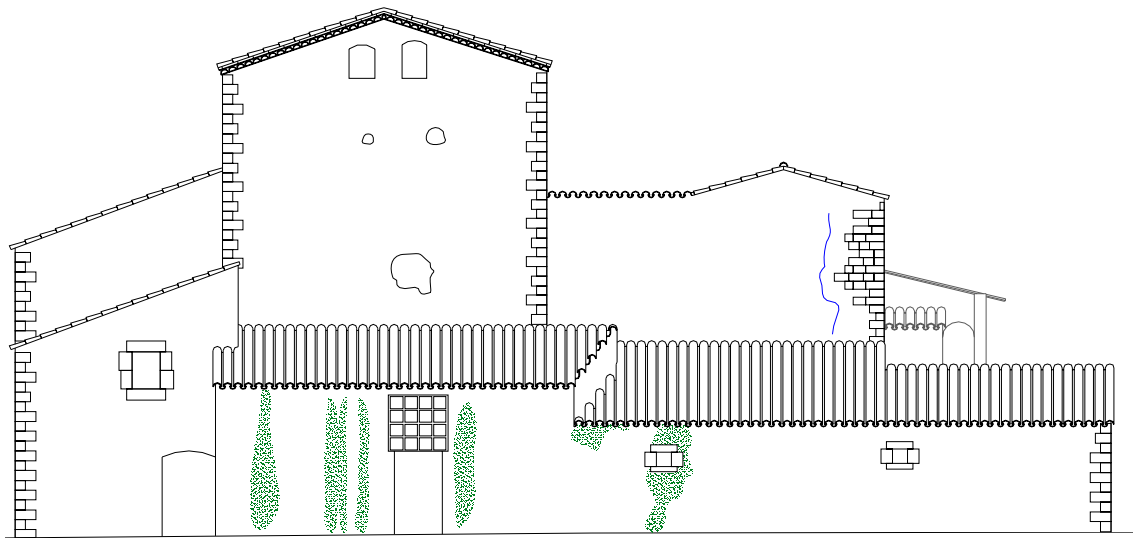


Esquema 10: Façana Sud

En la façana Oest, hi ha una obertura a la torre que, sense saber la causa, es troba sense cap tipus de brancal ni dintell, és per això que considerem que està en una situació precària. Es detecta una esquerda en una de les cantonades de l'edifici, provocada per una deficient unió dels carreus de la cantonada i la resta de pedra de façana. Aquesta esquerda també és visible des de l'interior.



Foto 27: Façana Oest



Esquema 11: Façana Oest

En general, a tot el pati interior creix vegetació (Foto 28), com venim comentant fins ara, per la falta de manteniment. Les cobertes que desaigüen cap al pati no tenen cap tipus de recollida o aquestes es troben en mal estat.

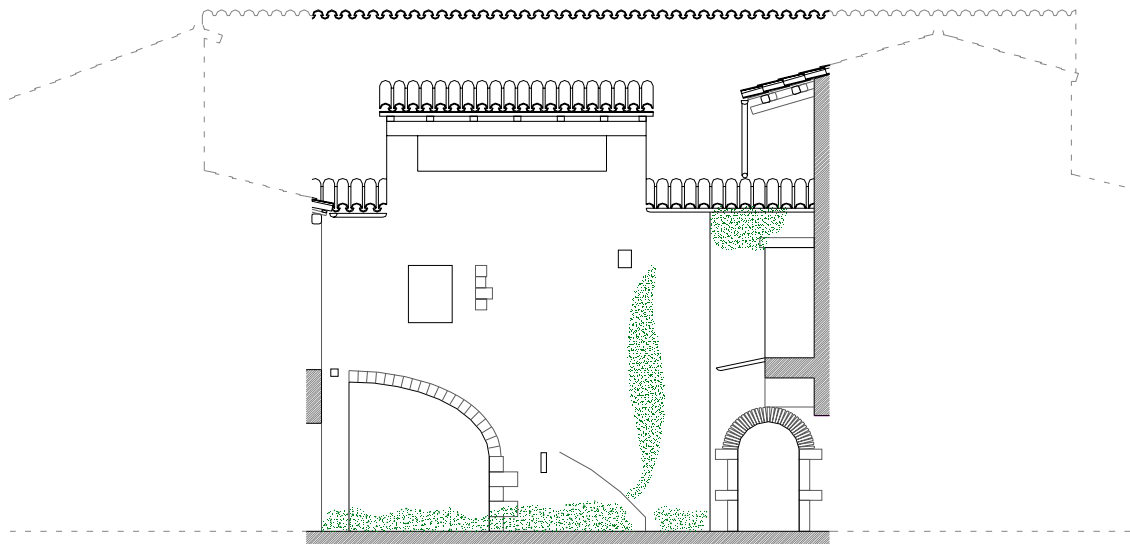


Foto 28. Vegetació pati interior

A la façana Est del pati es detecten taques d'humitat (Foto 29) degudes a que l'aigua de la pluja de la coberta es precipita per la paret de façana, ja que no hi ha canal de recollida. A la part central trobem una obertura, el dintell de la qual és una biga de fusta o hi recolzen les biguetes de coberta. Aquestes biguetes, donat a que estan a la intempèrie i que la fusta es troba sense cap tipus de tractament, tenen un alt contingut d'humitat i símptomes de pudrició.



Foto 29: Façana interior Est

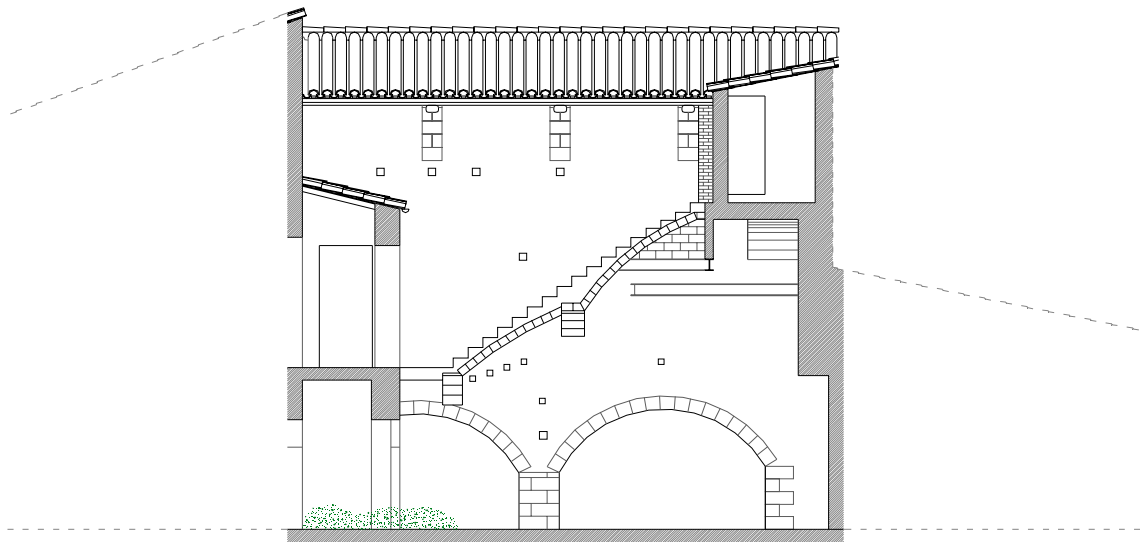


Esquema 12: Façana interior Est

A la façana interior Sud trobem l'escala de pedra (Foto 30), les patologies de la qual s'han identificat en un dels apartats anteriors. També és pot observar el ràfec de coberta on les bigues pateixen símptomes de pudrició, tal i com s'ha comentat quan s'han identificat les patologies de l'habitació H.34. Cal dir que aquesta és una de les façanes on hi manquen més pedres.



Foto 30: Façana interior Sud

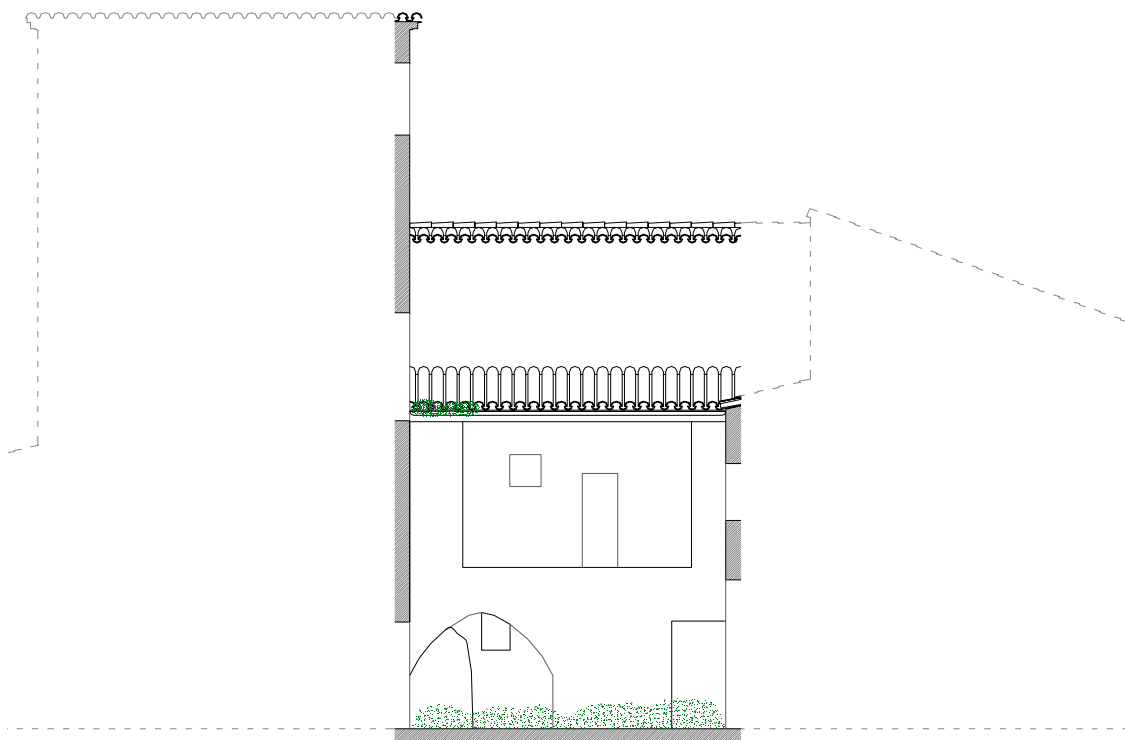


Esquema 13: Façana interior Sud

A la façana interior Nord, veiem un arc parabòlic tapiat amb pedra format amb dues obertures, una de les quals es troba deteriorada (Foto 31). La coberta del balcó és una de les poques on sí que hi trobem canal de recollida d'aigua, tot i que es troba en mal estat per la falta de manteniment i neteja, com demostra que hagin crescut herbes.



Foto 31: Façana interior Nord

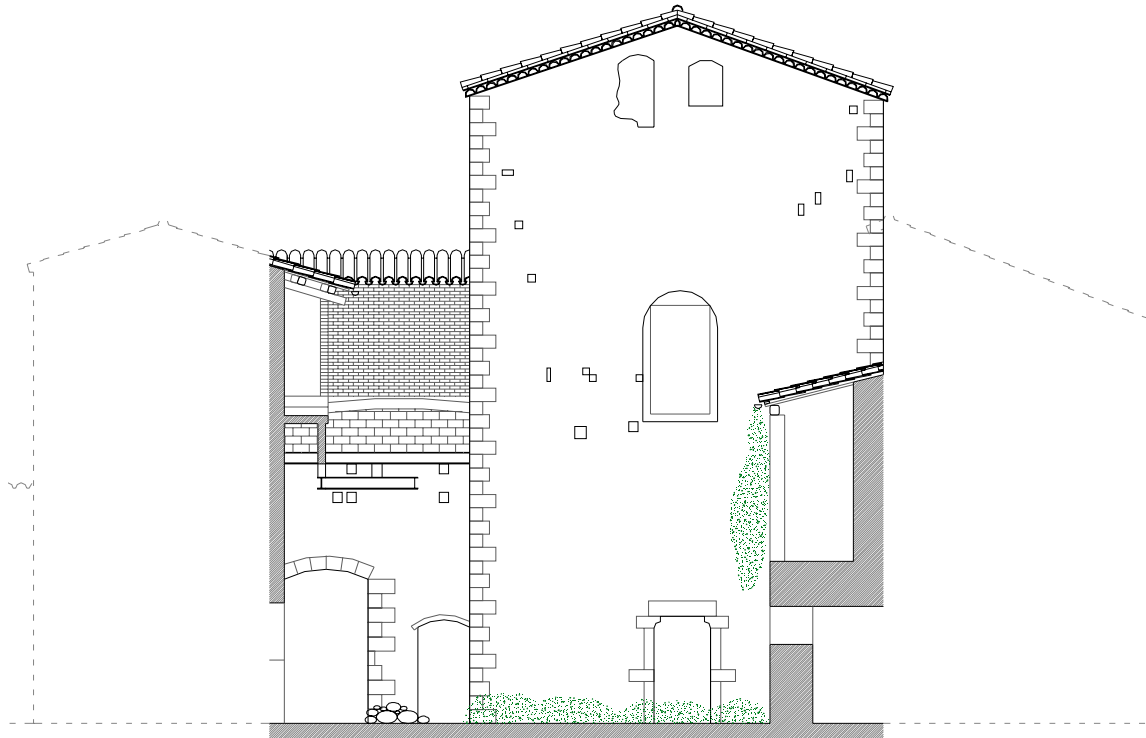


Esquema 14: Façana interior Nord

A la façana interior Oest, en el conjunt de la torre, si observem l'obertura de la primera planta ens adonem com la pedra que perfilava aquest forat a caigut. De la mateixa manera, també detectem l'absència de la pedra que formava el brancal i l'ampit d'una de les finestretes de la segona planta de la torre. Cal esmentar que si ho comparem amb la resta del mas és una de les façanes on més pedres hi falten.



Foto 31,32 i 33: Façana interior Oest



Esquema 15: Façana interior Oest

A l'entrada del mas trobem un petit pati que dóna accés a diferents estances de planta baixa que antigament s'utilitzaven de quadres pel bestiar, i a la façana Nord tenim l'accés a l'edifici principal. Les façanes són totes de pedra, (Fotos 36 i 37) excepte la Est, que és de rajol ceràmic (Fotos 34 i 35). En aquesta façana l'obertura central comunica amb el pou.

En general, en aquestes façanes no és detecta cap patologia greu, tanmateix ha crescut molta vegetació ja que el terra del pati és el propi terreny.

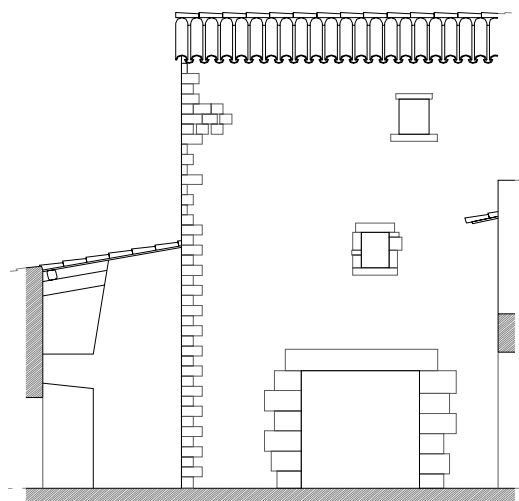


Foto 34 i 35 : Entrada del mas

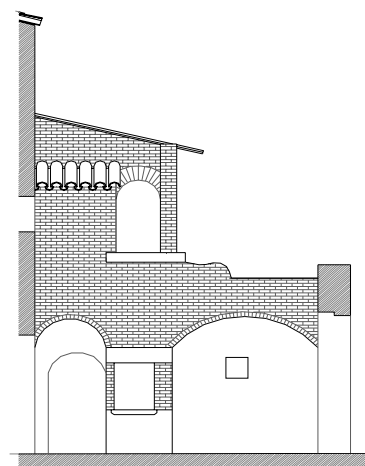




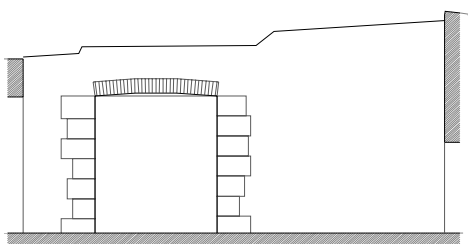
Foto 36 i 37 : Entrada del mas



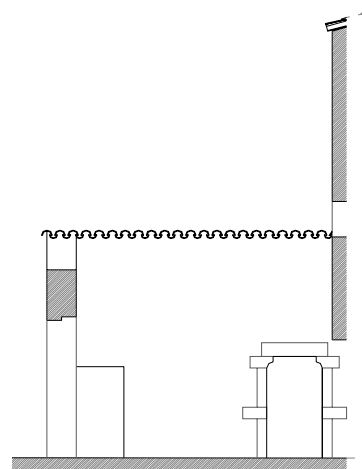
Esquema 16: Façana pati Nord



Esquema 17: Façana pati Est



Esquema 18: Façana pati Sud

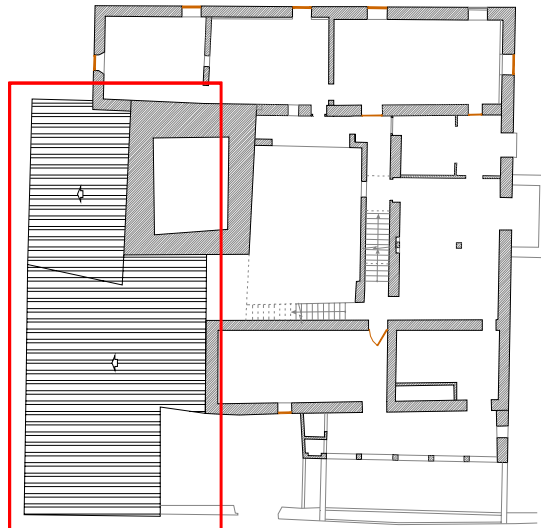


Esquema 19: Façana pati Oest

○ COBERTES

En general, totes les cobertes es troben en un mal estat de conservació, principalment per la falta de manteniment, que ha afavorit que hi creixin herbes i líquens. Tot i que hi ha punts que es troben en pitjor estat que d'altres.

Tota la zona Oest (estances H.12 i H.13), que és de planta baixa (esquema 20) pateix entrades directes d'aigua a diferents punts, fins i tot hi ha una zona on la coberta està enderrocada (Foto 38).



Esquema 20: Entrada d'aigua coberta



Foto 38: Coberta en mal estat zona Oest

La coberta de l'estança H.15 la trobem completament restaurada amb biguetes de formigó (Foto 39). No hi ha entrades d'aigua directes però si que hi ha filtracions degut a que les teules es troben en mal estat.



Foto 39: Coberta restaurada amb biguetes de formigó i encadellat ceràmic

Pel que fa a les cobertes del patí interior també les trobem en mal estat de conservació. Algunes d'elles (Foto 40) han intentat reparar-les col·locant planxes de fibrociment.



Foto 40: Reparació de coberta amb planxa de fibrociment

També tenim punts d'entrada d'aigua a les cobertes planes de l'edifici. Aquestes es troben situades a la planta primera i coincideixen amb l'estança H.22 (Foto 41) i al balcó de l'H.26 (Foto 42). Hi ha símptomes que ens indiquen que les cobertes estan sense impermeabilitzar. Això afavoreix a que hi hagi filtracions per capil·laritat que és reflecteixen en les estances inferiors.



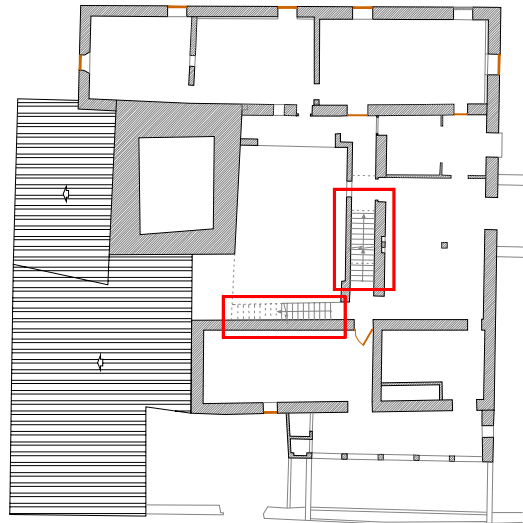
Foto 41: Entrada d'aigua en l'estança inferior de la terrassa.



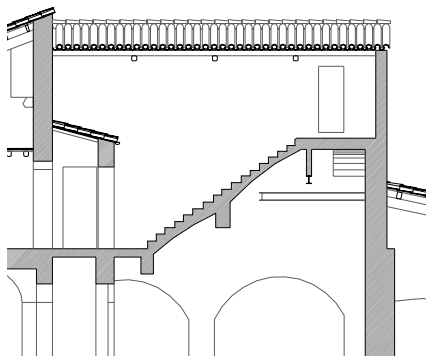
Foto 42: Entrada d'aigua per balcó de l'habitació H.26

○ ESCALES

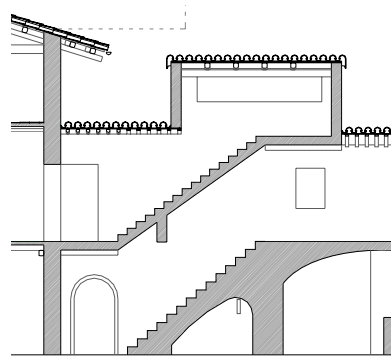
Trobem dues escales en tot l'edifici (Esquema 21). Una d'elles és interior per accedir de la planta baixa fins a la segona, i l'altra és exterior situada en el pati interior (Esquema 22) per accedir de la planta primera fins a la planta segona de l'edifici (planta primera de la torre).



Esquema 21: Localització d'escalas



Esquema 22: Escala exterior



Esquema 23: Escala interior

L'escala interior esta formada per dos trams diferents (Esquema 23). El que comunica amb la planta primera està fet mitjançant una volta d'escala d'argamassa i revestida amb morter de calç (Foto 44). La formació dels esglaons és amb carreus de pedra de banda a banda de l'escala. Aquest tram d'escala no pateix cap patologia, simplement el desgast pel pas del temps.



Foto 43: 1er tram d'escala interior vista des de la primera planta



Foto 44: Volta d'escala interior

El segon tram d'escala està construït amb una solera ceràmica nervada amb dues biguetes per evitar el pandeig. Aquesta zona es troba apuntalada i s'observa una fissura en el centre. Podem dir que el reforç de les biguetes ha sigut insuficient per evitar el pandeig (Foto 45). La formació dels esglaons s'ha fet amb rajol ceràmic. S'observa que hi ha esglaons trencats, però deduïm que ha estat provocat pel propi ús i el pas del temps. El replà de l'escala està format amb una volta rebaixada de rajol ceràmic i no presenta cap tipus de patologia.



Foto 45: Solera i replà d'escala



Foto 46: 2on tram d'escala interior vista des de la primera planta

L'escala exterior esta formada tota per pedra carejada. Hi trobem dues mènsules de pedra encastades, una al inici i l'altre al mig. Sobre aquestes hi recolzen dues voltes que formen la solera de l'escala. El nus d'arribada de l'escala amb el replà superior es troba reforçat amb una estructura metàl·lica que mostra símptomes d'oxidació (Foto 48). L'existència d'aquest reforç ens fa pensar que la solució inicial no va ser la correcta. L'esglaonat està format per carreus de pedra i podem veure (Foto 49) com manca algun d'ells. Suposem que aquesta mancança ha estat provocada per l'acció de l'home. D'altra banda, s'observa que no existeix cap tipus de barana en tot el tram d'escala, tot i saber per fotos històriques l'existència d'aquesta.



Foto 47: Vista frontal escala exterior



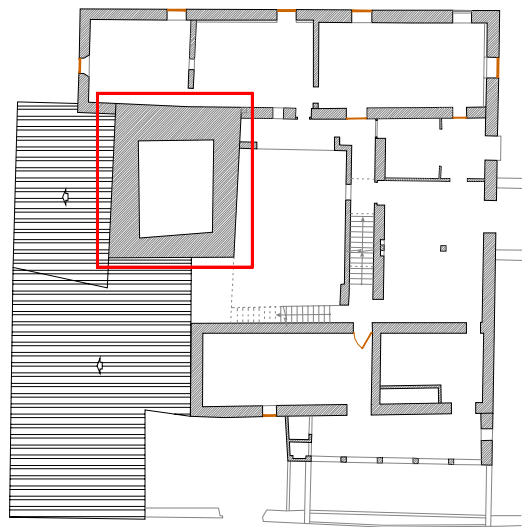
Foto 48: Reforç metàl·lic replà superior



Foto 49: Esclaonat d'escala amb carreus de pedra

○ TORRE

La torre, tot i ser l'estructura més antiga del conjunt, és una de les que presenta millor estat de conservació. A la planta baixa només es pot accedir des del pati interior. Les parets són de pedra i de gruixos superiors a un metre. El sostre està format per una volta de mig punt, revestida amb morter de calç. S'observa un petit forat rectangular que comunica amb la planta superior (Foto 50).



Esquema 24: Localització Torre



Foto 50: Finestra en paret de la torre

El paviment és el propi terreny i és per això l'alt contingut d'humitat en la part inferior de les parets. En una de les cantonades trobem un forat a terra (Foto 51), no més d'un metre quadrat, el significat del qual no l'hem sapigut deduir.



Foto 51: Forat a terra



Foto 52: Accés torre per planta baixa

A la planta primera de la torre, que correspon a segona planta de la resta de l'edifici, és troba la mateixa tipologia estructural, amb diferència que a mesura que anem guanyant alçada el gruix de les parets va disminuint. En aquesta planta també podem dir que tant sostres com parets estan revestits (Foto 53), tot i que hi ha zones que aquest revestiment ha caigut (Foto 54). El paviment és de rajol ceràmic amb l'obertura que comunica amb la planta baixa.



Foto 53: Parets revestides



Foto 54: Revestiment de parets caigut

Tot i l'existència d'aquesta obertura (Foto 55), l'accés a través d'ella és molt insegur i ens ha sigut impossible accedir a la planta segona. El que si que s'ha pogut deduir és el sistema estructural de la coberta, que és tracta d'una coberta de teula àrab construïda a salt de garsa sobre un bigam de fusta.



Foto 55: Obertura d'accés a planta 2^a

○ DINTELLS

Per l'elaboració de les obertures, donat que l'edifici ha passat per diferents èpoques, podem observar com hi ha una varietat força àmplia en quant a tipologia de dintells utilitzats. Ens aturarem a diferenciar quins són els tipus de dintells que s'han pogut observar i les patologies associades a cadascun d'ells, si hi haguessin.

Un dels més utilitzats en la formació de finestres i portes, sobretot de façana, són els dintells de *pedra* (Fotos 56 i 57). Cal dir que no s'ha detectat cap patologia relacionada a aquests tipus de dintells.



Foto 56: Dintell de pedra en obertura de façana



Foto 57: Dintell de pedra en accés a habitació 3

Donat que les parets de façana són de gruixos considerables i amb un dintell de pedra no es cobreix la totalitat de l'amplada, per la part interior trobem un altre dintell adossat als de pedra. Aquests solen ser en forma *d'arc de pedra col·locat a dovella* (Fotos 59). Al contrari que els de pedra, aquests presenten alguna anomalia pel que fa a la seva resistència mecànica. Com podem observar en les fotografies podem trobar alguna dovella despenjada de l'arc o algun dels dintells reforçat amb fusta (Fotos 58). Caldria reconstruir l'arc o aplicar-hi algun reforç.



Foto 58: Reforç amb fusta de dintell



Foto 59: Arc a dovella apuntalat

També podem trobar aquest tipus de dintell per cobrir gruixos més grans de façanes, com pot ser el cas de les obertures de la façana interior de la torre (Foto 60). Tot i formar part de la construcció més antiga de l'edifici no presenta cap tipus de patologia.



Foto 60: Arc a dovella d'obertura de la torre

Quan el gruix de paret és inferior podem veure que s'utilitza *rajol ceràmic* per la formació dels dintells. El podem veure col·locat a sardinell o col·locat a dovella formant un arc (Fotos 61 i 62). Tampoc hi ha evidències de cap anomalia ni patologia associada a aquest tipus de dintell.



Foto 61: Dintell de rajol a sardinell



Foto 62: Arc de rajol ceràmic

Una de les tipologies més utilitzades a l'interior de l'edifici són els dintells de fusta, sobretot en els passos de portes (Fotos 63) i en la formació, per la part interior, d'obertures de finestres (Foto 64). Aquests són els que es troben en un estat més precari, ja que la majoria presenten símptomes evidents d'atacs d'agents biòtics com corc petit o fongs.



Foto 63: Dintell de fusta en pas interior



Foto 64: Dintell de fusta en finestra

Tanmateix també podem trobar aquest tipus de dintell en obertures del pati interior (Foto 65). Per tant, els trobem en contacte directe amb la intempèrie, mostrant d'aquesta manera símptomes evidents d'atacs abiòtics com la pluja o el sol. Caldria estudiar la necessitat d'aplicar un tractament curatiu i preventiu o substituir aquells que estiguin més malmesos.



Foto 65: Dintell de fusta a l'exterior

▪ *Comprovació de la seguretat, valoració de la vulnerabilitat i de la durabilitat*

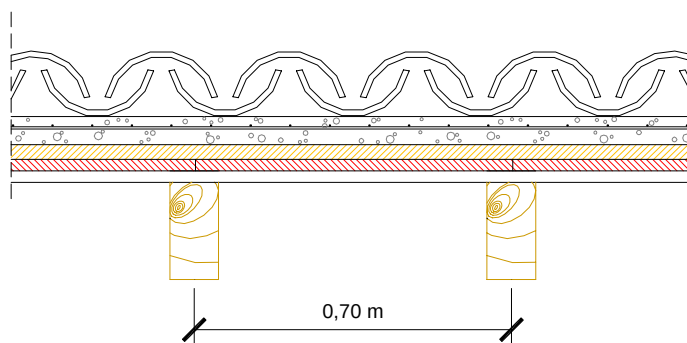
L'objectiu és precisar la capacitat portant dels diferents elements estructurals, bàsicament forjats, en els punts que considerem més significatius. Donat que no sabem l'ús que pot tenir en un futur, hem treballat amb la hipòtesi de càlcul més desfavorable, tant pel que fa a càrregues com a l'estabilitat al foc.

S'ha considerat que calia fer la comprovació de la seguretat d'una volta el·líptica d'argamassa, una bigueta de fusta de coberta, dues biguetes de fusta de dos forjats amb sistemes diferents, i d'una bigueta metàl·lica, ja que són els sistemes constructius més utilitzats a l'edifici pel que fa a forjats.

En l'avaluació d'accions per a determinar el comportament estructural de l'edifici que es presenta, s'ha tingut en compte la normativa del Codi Tècnic de l'Edificació, així com també l'Eurocodi 5 i la NBE-EA d'estructures d'acer. Per la determinació de pesos propis i càrregues permanents degudes als materials i sistemes constructius emprats s'han pres com a referència les que figuren en les taules que apareixen en l'annex C del DB SE-AE.

Cal dir que aquesta comprovació es fa per aquelles biguetes que, pel seu estat actual, ens fan pensar que a priori no calen ser substituïdes. Aquesta determinació vindrà donada pels resultats del càlcul. Tanmateix, també s'han calculat les biguetes d'un dels forjats que s'ha decidit fer nou per trobar quina seria la secció òptima.

Comprovació d'una bigueta de fusta de la coberta



• Hipòtesi de càrregues:

- Biguetes de fusta:	0,18 KN/m ²
- Llates:	0,05 KN/m ²
- Solera ceràmica:	0,20 KN/m ²
- Aïllament:	0,05 KN/m ²
- Xapa de formigó lleuger:	0,20 KN/m ²
- Teula ceràmica:	0,50 KN/m ²

Total càrregues permanents.....**1,18 KN/m²**

- Sobrecàrrega de neu:	0,40 KN/ m ²
- Sobrecàrrega de vent:	0,52 KN/ m ²
- Sobrecàrrega d'ús:	0,50 KN/ m ²

Total càrregues variables..... **1,42 KN/m²**

COMPROVACIÓ DE BIGUES DE FUSTA ASSERRADA - Eurocodi-5

Planta	Segona	Data:	29/03/2008
Identificació de la biga:	Bigueta H.37		

DADES INICIALS

Llum de càlcul (mts)	2,8	b (mm)	100 ample
Intereix (mts)	0,7	h (mm)	150 alt
Classe Resistent	C24	A (mm ²)	15000
		I (mm ⁴)	28.125.000
		W (mm ³)	375.000
Classe de servei	2		
F _{m,k} (N/mm ²)	24		
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5		

CÀRREGUES

Tipus	Descripció	Valor (N)	%	K _{mod}	K _{def}
Permanent	CP=PP+COB	1180	45%	0,60	0,80
Llarga durada			0%	0,70	0,50
Mitja durada	NEU	400	15%	0,80	0,25
	SCUS	500	19%	0,80	0,25
Curta durada	VENT	520	20%	0,90	0,00
Instantània		0	0%	1,10	0,00
	TOTAL	2600	100%		

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm)	1.783.600				
F _{m,k} (N/mm ²)	24				
Combinacions	Valor	σ _d (N/mm ²)	σ _m (N/mm ²)		σ _d /σ _m
1,35 CP	1.092.798	2,91	11,08	CUMPLEIX	0,26
1,35 CP + 1,5 NEU	1.504.398	4,01	14,77	CUMPLEIX	0,27
1,35 CP + 1,5 VENT	1.627.878	4,34	16,62	CUMPLEIX	0,26
1,35 CP + 1,5 SCUS	1.607.298	4,29	14,77	CUMPLEIX	0,29
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	1.944.810	5,19	16,62	CUMPLEIX	0,31
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	1.926.288	5,14	14,77	CUMPLEIX	0,35

TALLANT

Tallant Total (Nmm)	2548				
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5				
Combinacions	Valor	T _d (N/mm ²)	T _m (N/mm ²)		T _d /T _m
1,35 CP	1.561	0,16	1,15	CUMPLEIX	0,14
1,35 CP + 1,5 NEU	2.149	0,21	1,54	CUMPLEIX	0,14
1,35 CP + 1,5 VENT	2.326	0,23	1,73	CUMPLEIX	0,13
1,35 CP + 1,5 SCUS	2.296	0,23	1,54	CUMPLEIX	0,15
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.778	0,28	1,73	CUMPLEIX	0,16
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	2.752	0,28	1,54	CUMPLEIX	0,18

DEFORMACIÓ

Def. instantània total. f (mm)	4,71 mm
E (kp/cm ²)	110.000 Kp/cm ²

	f inst. perm.	f inst. variables	f inst+dif
CP	2,14		3,85
NEU		0,72	0,91
VENT		0,94	0,94
SCUS		0,91	1,13
Totals deformació	2,14	2,57	6,83

Def. màxima L/	300	200
Def. màxima (mm)	9,33	14,00
	CUMPLEIX	CUMPLEIX

RESISTENCIA AL FOC - MÈTODE DE LA SECCIÓ EFICAÇ

Biga amb tres cares exposades

Estabilitat al foc segons CPI-96	EF	60 min
Velocitat de carbonatació	β_0	0,8 mm/min
Profunditat de carbonatació	d_{car}	48 mm
	K_0	1
	K_f	1,25
Profunditat carbonitzada	d_o	7 mm
	d_{ef}	55 mm
Ample residual	b_{ef}	-10 mm
Alçada residual	h_{ef}	95 mm
Àrea	A	-950 mm ²
Inèrcia	I	-714.479 mm ⁴
Moment resistent	W	-15.042 mm ³

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm) 1.783.600,00

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 24

Combinacions	Valor	σ_d (N/mm ²)	σ_m (N/mm ²)		σ_d/σ_m
CP+ 0,5 SCUS	980.980	-65,22	30,00	NO CUMPLEIX	-2,17
CP + 0,6 NEU	974.120	-64,76	30,00	NO CUMPLEIX	-2,16
CP + 0,2 NEU	864.360	-57,46	30,00	NO CUMPLEIX	-1,92
CP + 0,5 VENT	987.840	-65,67	30,00	NO CUMPLEIX	-2,19
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	967.260	-64,31	30,00	NO CUMPLEIX	-2,14
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	967.260	-64,31	30,00	NO CUMPLEIX	-2,14
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	1.090.740	-72,51	30,00	NO CUMPLEIX	-2,42

TALLANT

Tallant Total (Nmm) 2.548

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 2,5

Combinacions	Valor	T_d (N/mm ²)	T_m (N/mm ²)		T_d/T_m
CP+ 0,5 SCUS	1.401	-2,21	3,13	NO CUMPLEIX	-0,71
CP + 0,6 NEU	1.392	-2,20	3,13	NO CUMPLEIX	-0,70
CP + 0,2 NEU	1.235	-1,95	3,13	NO CUMPLEIX	-0,62
CP + 0,5 VENT	1.411	-2,23	3,13	NO CUMPLEIX	-0,71
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	1.382	-2,18	3,13	NO CUMPLEIX	-0,70
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	1.382	-2,18	3,13	NO CUMPLEIX	-0,70
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	1.558	-2,46	3,13	NO CUMPLEIX	-0,79

S'ha pogut comprovar que per la secció de fusta que hi ha es compleixen els límits en quant a flexió, tallant i fletxes, però quan es fa la comprovació de resistència al foc, com que treballem amb la hipòtesi desfavorable d'una resistència de 60 minuts, la secció és insuficient. Llavors, s'ha d'estudiar la possibilitat d'ampliar la secció, ja sigui aportant secció de fusta a la ja existent, o substituint les biguetes per unes d'adequades.

Calcularem el mateix cas amb una bigueta amb una secció 140 x 150 mm.

COMPROVACIÓ DE BIGUES DE FUSTA ASSERRADA - Eurocodi-5			
Planta	Segona	Data:	29/03/2008
Identificació de la biga:	Bigueta H.37 Reforçada		

Rehabilitació Mas Sitjar

DADES INICIALS

Llum de càlcul (mts)	2,8	b (mm)	140 ample
Inteix (mts)	0,7	h (mm)	150 alt
Classe Resistent	C24	A (mm ²)	21000
		I (mm ⁴)	39.375.000
		W (mm ³)	525.000
Classe de servei	2		
F _{m,k} (N/mm ²)	24		
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5		

CÀRREGUES

Tipus	Descripció	Valor (N)	%	K _{mod}	K _{def}
Permanent	CP=PP+COB	1180	45%	0,60	0,80
Llarga durada			0%	0,70	0,50
Mitja durada	NEU	400	15%	0,80	0,25
	SCUS	500	19%	0,80	0,25
Curta durada	VENT	520	20%	0,90	0,00
Instantània		0	0%	1,10	0,00
	TOTAL	2600	100%		

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm)	1.783.600
F _{m,k} (N/mm ²)	24

Combinacions	Valor	σ _d (N/mm ²)	σ _m (N/mm ²)		σ _d /σ _m
1,35 CP	1.092.798	2,08	11,08	CUMPLEIX	0,19
1,35 CP + 1,5 NEU	1.504.398	2,87	14,77	CUMPLEIX	0,19
1,35 CP + 1,5 VENT	1.627.878	3,10	16,62	CUMPLEIX	0,19
1,35 CP + 1,5 SCUS	1.607.298	3,06	14,77	CUMPLEIX	0,21
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	1.944.810	3,70	16,62	CUMPLEIX	0,22
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	1.926.288	3,67	14,77	CUMPLEIX	0,25

TALLANT

Tallant Total (Nmm)	2548
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5

Combinacions	Valor	T _d (N/mm ²)	T _m (N/mm ²)		T _d /T _m
1,35 CP	1.561	0,11	1,15	CUMPLEIX	0,10
1,35 CP + 1,5 NEU	2.149	0,15	1,54	CUMPLEIX	0,10
1,35 CP + 1,5 VENT	2.326	0,17	1,73	CUMPLEIX	0,10
1,35 CP + 1,5 SCUS	2.296	0,16	1,54	CUMPLEIX	0,11
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.778	0,20	1,73	CUMPLEIX	0,11
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	2.752	0,20	1,54	CUMPLEIX	0,13

DEFORMACIÓ

Def. instantània total. f (mm)	3,36 mm
E (kp/cm ²)	110.000 Kp/cm ²

	f inst. perm.	f inst. variables	f inst+dif
CP	1,53		2,75
NEU		0,52	0,65
VENT		0,67	0,67
SCUS		0,65	0,81
Totals deformació	1,53	1,84	4,88

Def. màxima L/	300	200
Def. màxima (mm)	9,33	14,00
	CUMPLEIX	CUMPLEIX

RESISTENCIA AL FOC - MÈTODE DE LA SECCIÓ EFICAÇ

Biga amb tres cares exposades

Estabilitat al foc segons CPI-96	EF	60 min
Velocitat de carbonatació	β_o	0,8 mm/min
Profunditat de carbonatació	d_{car}	48 mm
	K_o	1
	K_f	1,25
Profunditat carbonitzada	d_o	7 mm
	d_{ef}	55 mm
Ample residual	b_{ef}	30 mm
Alçada residual	h_{ef}	95 mm
Àrea	A	2850 mm ²
Inèrcia	I	2.143.438 mm ⁴
Moment resistent	W	45.125 mm ³

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm) 1.783.600,00

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 24

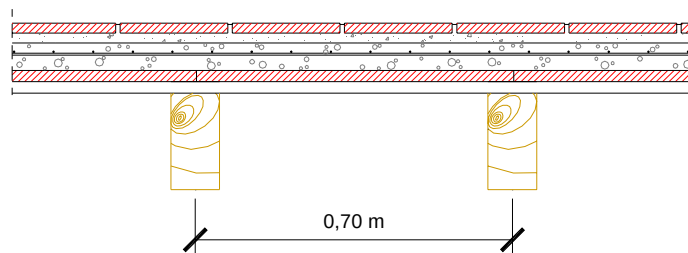
Combinacions	Valor	σ_d (N/mm ²)	σ_m (N/mm ²)		σ_d/σ_m
CP+ 0,5 SCUS	980.980	21,74	30,00	CUMPLEIX	0,72
CP + 0,6 NEU	974.120	21,59	30,00	CUMPLEIX	0,72
CP + 0,2 NEU	864.360	19,15	30,00	CUMPLEIX	0,64
CP + 0,5 VENT	987.840	21,89	30,00	CUMPLEIX	0,73
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	967.260	21,44	30,00	CUMPLEIX	0,71
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	967.260	21,44	30,00	CUMPLEIX	0,71
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	1.090.740	24,17	30,00	CUMPLEIX	0,81

TALLANT

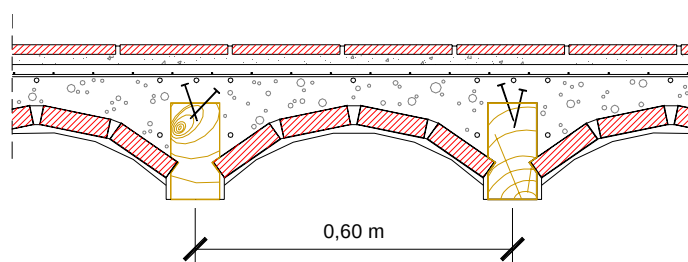
Tallant Total (Nmm) 2.548

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 2,5

Combinacions	Valor	T_d (N/mm ²)	T_m (N/mm ²)		T_d/T_m
CP+ 0,5 SCUS	1.401	0,74	3,13	CUMPLEIX	0,24
CP + 0,6 NEU	1.392	0,73	3,13	CUMPLEIX	0,23
CP + 0,2 NEU	1.235	0,65	3,13	CUMPLEIX	0,21
CP + 0,5 VENT	1.411	0,74	3,13	CUMPLEIX	0,24
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	1.382	0,73	3,13	CUMPLEIX	0,23
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	1.382	0,73	3,13	CUMPLEIX	0,23
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	1.558	0,82	3,13	CUMPLEIX	0,26

Comprovació d'una bigueta de fusta del forjat

Bigueta H.26



Bigueta H.24

- Hipòtesi de càrregues:

- Biguetes de fusta:	0,18 KN/m ²
- Llates:	0,05 KN/m ²
- Solera ceràmica:	0,20 KN/m ²
- Xapa de formigó lleuger estructural:	0,40 KN/m ²
- Paviment:	0,80 KN/m ²

Total càrregues permanents.....**1,63 KN/m²**

- Sobrecàrrega d'ús:	3,00 KN/m ²
----------------------	------------------------

Total càrregues variables.....**3,00 KN/m²**

El forjat de l'habitació 26 es decideix fer completament nou. Aquesta decisió es pren per poder fer desaparèixer el pilar que coincideix just al mig de l'habitació, que a la llarga podria perjudicar el comportament estructural de la volta de l'habitació de la planta inferior.

COMPROVACIÓ DE BIGUES DE FUSTA ASSERRADA - Eurocodi-5

Planta	Primera	Data:	29/03/2008
Identificació de la biga:	Bigueta H.26		

DADES INICIALS

Llum de càlcul (mts)	5,75	b (mm)	200 ample
Inteix (mts)	0,7	h (mm)	240 alt
Classe Resistent	C24	A (mm ²)	48000
		I (mm ⁴)	230.400.000
		W (mm ³)	1.920.000
Classe de servei	2		
F _{m,k} (N/mm ²)	24		
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5		

CÀRREGUES

Tipus	Descripció	Valor (N)	%	K _{mod}	K _{def}
Permanent	CP=PP+PAV	1630	35%	0,60	0,80
Larga durada			0%	0,70	0,50
Mitja durada	NEU		0%	0,80	0,25
	SCUS	3000	65%	0,80	0,25
Curta durada	VENT	0	0%	0,90	0,00
Instantània		0	0%	1,10	0,00
	TOTAL	4630	100%		

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm)	13.394.445				
F _{m,k} (N/mm ²)	24				
Combinacions	Valor	σ _d (N/mm ²)	σ _m (N/mm ²)		σ _d /σ _m
1,35 CP	6.365.978	3,32	11,08	CUMPLEIX	0,30
1,35 CP + 1,5 NEU	6.365.978	3,32	14,77	CUMPLEIX	0,22
1,35 CP + 1,5 VENT	6.365.978	3,32	16,62	CUMPLEIX	0,20
1,35 CP + 1,5 SCUS	19.384.337	10,10	14,77	CUMPLEIX	0,68
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	6.365.978	3,32	16,62	CUMPLEIX	0,20
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	18.082.501	9,42	14,77	CUMPLEIX	0,64

TALLANT

Tallant Total (Nmm)	9317,875				
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5				
Combinacions	Valor	T _d (N/mm ²)	T _m (N/mm ²)		T _d /T _m
1,35 CP	4.429	0,14	1,15	CUMPLEIX	0,12
1,35 CP + 1,5 NEU	4.429	0,14	1,54	CUMPLEIX	0,09
1,35 CP + 1,5 VENT	4.429	0,14	1,73	CUMPLEIX	0,08
1,35 CP + 1,5 SCUS	13.485	0,42	1,54	CUMPLEIX	0,27
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	4.429	0,14	1,73	CUMPLEIX	0,08
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	12.579	0,39	1,54	CUMPLEIX	0,26

DEFORMACIÓ

Def. instantània total. f (mm)	18,20 mm
E (kp/cm ²)	110.000 Kp/cm ²

	f inst. perm.	f inst. variables	f inst+dif
CP	6,41		11,53
NEU		0,00	0,00
VENT		0,00	0,00
SCUS		11,79	14,74
Totals deformació	6,41	11,79	26,28

Def. màxima L/	300	200
Def. màxima (mm)	19,17	28,75
	CUMPLEIX	CUMPLEIX

RESISTENCIA AL FOC - MÈTODE DE LA SECCIÓ EFICAÇ

Biga amb tres cares exposades

Estabilitat al foc segons CPI-96	EF	60 min
Velocitat de carbonatació	β_0	0,8 mm/min
Profunditat de carbonatació	d_{car}	48 mm
	K_o	1
	K_f	1,25
Profunditat carbonitzada	d_o	7 mm
	d_{ef}	55 mm
Ample residual	b_{ef}	90 mm
Alçada residual	h_{ef}	185 mm
Àrea	A	16650 mm ²
Inèrcia	I	47.487.188 mm ⁴
Moment resistent	W	513.375 mm ³

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm) 13.394.445,31

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 24

Combinacions	Valor	σ_d (N/mm ²)	σ_m (N/mm ²)		σ_d/σ_m
CP+ 0,5 SCUS	9.054.992	17,64	30,00	CUMPLEIX	0,59
CP + 0,6 NEU	4.715.539	9,19	30,00	CUMPLEIX	0,31
CP + 0,2 NEU	4.715.539	9,19	30,00	CUMPLEIX	0,31
CP + 0,5 VENT	4.715.539	9,19	30,00	CUMPLEIX	0,31
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	7.319.211	14,26	30,00	CUMPLEIX	0,48
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	7.319.211	14,26	30,00	CUMPLEIX	0,48
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	7.319.211	14,26	30,00	CUMPLEIX	0,48

TALLANT

Tallant Total (Nmm) 9.318

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 2,5

Combinacions	Valor	T_d (N/mm ²)	T_m (N/mm ²)		T_d/T_m
CP+ 0,5 SCUS	6.299	0,57	3,13	CUMPLEIX	0,18
CP + 0,6 NEU	3.280	0,30	3,13	CUMPLEIX	0,09
CP + 0,2 NEU	3.280	0,30	3,13	CUMPLEIX	0,09
CP + 0,5 VENT	3.280	0,30	3,13	CUMPLEIX	0,09
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	5.092	0,46	3,13	CUMPLEIX	0,15
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	5.092	0,46	3,13	CUMPLEIX	0,15
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	5.092	0,46	3,13	CUMPLEIX	0,15

Les biguetes de l'habitació 26, donat que fem el forjat nou, no ens plantegen cap tipus de problema, ja que col·loquem la bigueta amb la secció necessària per suportar les càrregues de la hipòtesi.

COMPROVACIÓ DE BIGUES DE FUSTA ASSERRADA - Eurocodi-5

Planta	Primera	Data:	29/03/2008
Identificació de la biga:	Bigueta H.24		

DADES INICIALS

Llum de càlcul (mts)	4,05	b (mm)	100 ample
Inteix (mts)	0,6	h (mm)	150 alt
Classe Resistent	C24	A (mm ²)	15000
		I (mm ⁴)	28.125.000
Classe de servei	2	W (mm ³)	375.000
F _{m,k} (N/mm ²)	24		
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5		

CÀRREGUES

Tipus	Descripció	Valor (N)	%	K _{mod}	K _{def}
Permanent	CP=PP+PAV	1630	35%	0,60	0,80
Llarga durada			0%	0,70	0,50
Mitja durada	NEU		0%	0,80	0,25
	SCUS	3000	65%	0,80	0,25
Curta durada	VENT	0	0%	0,90	0,00
Instantània		0	0%	1,10	0,00
	TOTAL	4630	100%		

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm)	5.695.768				
F _{m,k} (N/mm ²)	24				
Combinacions	Valor	σ _d (N/mm ²)	σ _m (N/mm ²)		σ _d /σ _m
1,35 CP	2.707.028	7,22	11,08	CUMPLEIX	0,65
1,35 CP + 1,5 NEU	2.707.028	7,22	14,77	CUMPLEIX	0,49
1,35 CP + 1,5 VENT	2.707.028	7,22	16,62	CUMPLEIX	0,43
1,35 CP + 1,5 SCUS	8.242.871	21,98	14,77	NO CUMPLEIX	1,49
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.707.028	7,22	16,62	CUMPLEIX	0,43
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	7.689.287	20,50	14,77	NO CUMPLEIX	1,39

TALLANT

Tallant Total (Nmm)	5625,45				
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5				
Combinacions	Valor	T _d (N/mm ²)	T _m (N/mm ²)		T _d /T _m
1,35 CP	2.674	0,27	1,15	CUMPLEIX	0,23
1,35 CP + 1,5 NEU	2.674	0,27	1,54	CUMPLEIX	0,17
1,35 CP + 1,5 VENT	2.674	0,27	1,73	CUMPLEIX	0,15
1,35 CP + 1,5 SCUS	8.141	0,81	1,54	CUMPLEIX	0,53
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.674	0,27	1,73	CUMPLEIX	0,15
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	7.594	0,76	1,54	CUMPLEIX	0,49

DEFORMACIÓ

Def. instantània total. f (mm)	31,46 mm
E (kp/cm ²)	110.000 Kp/cm ²

	f inst. perm.	f inst. variables	f inst+dif
CP	11,07		19,93
NEU		0,00	0,00
VENT		0,00	0,00
SCUS		20,38	25,48
Totals deformació	11,07	20,38	45,41

Def. màxima L/	300	200
Def. màxima (mm)	13,50	20,25
	NO CUMPLEIX	NO CUMPLEIX

RESISTENCIA AL FOC - MÈTODE DE LA SECCIÓ EFICAÇ

Biga amb tres cares exposades

Estabilitat al foc segons CPI-96	EF	60 min
Velocitat de carbonatació	β_0	0,8 mm/min
Profunditat de carbonatació	d_{car}	48 mm
	K_o	1
	K_f	1,25
Profunditat carbonitzada	d_o	7 mm
	d_{ef}	55 mm
Ample residual	b_{ef}	-10 mm
Alçada residual	h_{ef}	95 mm
Àrea	A	-950 mm ²
Inèrcia	I	-714.479 mm ⁴
Moment resistent	W	-15.042 mm ³

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm) 5.695.768,13

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 24

Combinacions	Valor	σ_d (N/mm ²)	σ_m (N/mm ²)		σ_d/σ_m
CP+ 0,5 SCUS	3.850.487	-255,99	30,00	NO CUMPLEIX	-8,53
CP + 0,6 NEU	2.005.206	-133,31	30,00	NO CUMPLEIX	-4,44
CP + 0,2 NEU	2.005.206	-133,31	30,00	NO CUMPLEIX	-4,44
CP + 0,5 VENT	2.005.206	-133,31	30,00	NO CUMPLEIX	-4,44
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	3.112.374	-206,92	30,00	NO CUMPLEIX	-6,90
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	3.112.374	-206,92	30,00	NO CUMPLEIX	-6,90
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	3.112.374	-206,92	30,00	NO CUMPLEIX	-6,90

TALLANT

Tallant Total (Nmm) 5.625

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 2,5

Combinacions	Valor	T_d (N/mm ²)	T_m (N/mm ²)		T_d/T_m
CP+ 0,5 SCUS	3.803	-6,00	3,13	NO CUMPLEIX	-1,92
CP + 0,6 NEU	1.980	-3,13	3,13	NO CUMPLEIX	-1,00
CP + 0,2 NEU	1.980	-3,13	3,13	NO CUMPLEIX	-1,00
CP + 0,5 VENT	1.980	-3,13	3,13	NO CUMPLEIX	-1,00
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	3.074	-4,85	3,13	NO CUMPLEIX	-1,55
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	3.074	-4,85	3,13	NO CUMPLEIX	-1,55
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	3.074	-4,85	3,13	NO CUMPLEIX	-1,55

Pel que fa a la comprovació del forjat de l'habitació 24, ens trobem amb el mateix problema que amb les biguetes de coberta pel que fa a la resistència al foc. I d'altra banda, el càlcul ens confirma l'excés de fletxa de les biguetes, situació que es va poder comprovar de forma visual en una de les primeres presses de contacte amb l'edifici.

De la mateixa manera que amb les cobertes, s'ha d'estudiar la possibilitat d'ampliar la secció de fusta.

COMPROVACIÓ DE BIGUES DE FUSTA ASSERRADA - Eurocodi-5			
Planta	Primera	Data:	29/03/2008
Identificació de la biga:	Bigueta H.24		

DADES INICIALS

Llum de càlcul (mts)	4,05	b (mm)	150 ample
Inteix (mts)	0,6	h (mm)	200 alt
Classe Resistent	C24	A (mm ²)	30000
		I (mm ⁴)	100.000.000
Classe de servei	2	W (mm ³)	1.000.000
F _{m,k} (N/mm ²)	24		
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5		

CÀRREGUES

Tipus	Descripció	Valor (N)	%	K _{mod}	K _{def}
Permanent	CP=PP+PAV	1630	35%	0,60	0,80
Llarga durada			0%	0,70	0,50
Mitja durada	NEU		0%	0,80	0,25
	SCUS	3000	65%	0,80	0,25
Curta durada	VENT	0	0%	0,90	0,00
Instantània		0	0%	1,10	0,00
	TOTAL	4630	100%		

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm)	5.695.768				
F _{m,k} (N/mm ²)	24				
Combinacions	Valor	σ _d (N/mm ²)	σ _m (N/mm ²)		σ _d /σ _m
1,35 CP	2.707.028	2,71	11,08	CUMPLEIX	0,24
1,35 CP + 1,5 NEU	2.707.028	2,71	14,77	CUMPLEIX	0,18
1,35 CP + 1,5 VENT	2.707.028	2,71	16,62	CUMPLEIX	0,16
1,35 CP + 1,5 SCUS	8.242.871	8,24	14,77	CUMPLEIX	0,56
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.707.028	2,71	16,62	CUMPLEIX	0,16
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	7.689.287	7,69	14,77	CUMPLEIX	0,52

TALLANT

Tallant Total (Nmm)	5625,45				
F _{v,k} (N/mm ²)	2,5				
Combinacions	Valor	T _d (N/mm ²)	T _m (N/mm ²)		T _d /T _m
1,35 CP	2.674	0,13	1,15	CUMPLEIX	0,12
1,35 CP + 1,5 NEU	2.674	0,13	1,54	CUMPLEIX	0,09
1,35 CP + 1,5 VENT	2.674	0,13	1,73	CUMPLEIX	0,08
1,35 CP + 1,5 SCUS	8.141	0,41	1,54	CUMPLEIX	0,26
1,35 CP + 1,35 VENT + 1,35 NEU	2.674	0,13	1,73	CUMPLEIX	0,08
1,35 CP + 1,35 SCUS + 1,35 NEU	7.594	0,38	1,54	CUMPLEIX	0,25

DEFORMACIÓ

Def. instantània total. f (mm)	8,85 mm
E (kp/cm ²)	110.000 Kp/cm ²

	f inst. perm.	f inst. variables	f inst+dif
CP	3,11		5,61
NEU		0,00	0,00
VENT		0,00	0,00
SCUS		5,73	7,17
Totals deformació	3,11	5,73	12,77

Def. màxima L/	300	200
Def. màxima (mm)	13,50	20,25
	CUMPLEIX	CUMPLEIX

RESISTENCIA AL FOC - MÈTODE DE LA SECCIÓ EFICAÇ

Biga amb tres cares exposades

Estabilitat al foc segons CPI-96	EF	60 min
Velocitat de carbonatació	β_o	0,8 mm/min
Profunditat de carbonatació	d_{car}	48 mm
	K_o	1
	K_f	1,25
Profunditat carbonitzada	d_o	7 mm
	d_{ef}	55 mm
Ample residual	b_{ef}	40 mm
Alçada residual	h_{ef}	145 mm
Àrea	A	5800 mm ²
Inèrcia	I	10.162.083 mm ⁴
Moment resistent	W	140.167 mm ³

FLEXIÓ

Moment Total (Nmm) 5.695.768,13

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 24

Combinacions	Valor	σ_d (N/mm ²)	σ_m (N/mm ²)		σ_d/σ_m
CP+ 0,5 SCUS	3.850.487	27,47	30,00	CUMPLEIX	0,92
CP + 0,6 NEU	2.005.206	14,31	30,00	CUMPLEIX	0,48
CP + 0,2 NEU	2.005.206	14,31	30,00	CUMPLEIX	0,48
CP + 0,5 VENT	2.005.206	14,31	30,00	CUMPLEIX	0,48
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	3.112.374	22,20	30,00	CUMPLEIX	0,74
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	3.112.374	22,20	30,00	CUMPLEIX	0,74
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	3.112.374	22,20	30,00	CUMPLEIX	0,74

TALLANT

Tallant Total (Nmm) 5.625

 $F_{m,k}$ (N/mm²) 2,5

Combinacions	Valor	T_d (N/mm ²)	T_m (N/mm ²)		T_d/T_m
CP+ 0,5 SCUS	3.803	0,98	3,13	CUMPLEIX	0,31
CP + 0,6 NEU	1.980	0,51	3,13	CUMPLEIX	0,16
CP + 0,2 NEU	1.980	0,51	3,13	CUMPLEIX	0,16
CP + 0,5 VENT	1.980	0,51	3,13	CUMPLEIX	0,16
CP + 0,3 SCUS + 0,6 NEU	3.074	0,79	3,13	CUMPLEIX	0,25
CP + 0,3 SCUS + 0,2 NEU	3.074	0,79	3,13	CUMPLEIX	0,25
CP + 0,3 SCUS + 0,5 VENT	3.074	0,79	3,13	CUMPLEIX	0,25

Un cop analitzat el comportament estructural de les biguetes de fusta i donat que, constructivament parlant, qualsevol de les possibles solucions seria encertada, per poder escollir una solució de reparació, hem cregut convenient valorar econòmicament les diferents actuacions.

Per tant valorarem per una banda el subministrament i col·locació d'1 metre lineal de bigueta nova, i per l'altre el subministrament i col·locació de la fusta necessària per ampliar la secció d'1 metre lineal de bigueta.

Cas 1: Biguetes noves**Definició:**

Bigueta de fusta de pi flandes C24 acabat a tall de serra, de 7x14 a 9x18 cm de secció i llargària de fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida per a tipus de protecció superficial, col·locada recolzada a l'obra.

Preu unitari 28,09 /ml

Preu descompost:

UT	DEFINICIÓ	PREU UNITARI	QUANTITAT	IMPORT
h	Oficial 1a paleta	21,99	0,28	6,18
h	Manobre	18,39	0,28	5,15
m3	Bigueta de fusta de pi flandes C24 acabat a tall de serra, de 7x14 a 9x18 cm de secció i llargària de fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida per a tipus de protecció superficial.	418,40	0,034	14,23
%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	11,33	0,223	2,53
			TOTAL	28,09

Cas 2: Reforç de biguetes existents

Per equiparar aquest preu amb el del cas 1 caldrà valorar per una banda el cost de la fusta que s'hi afegeix, i per l'altre el tractament preventiu per un grau de protecció mitjà de les biguetes de fusta existents.

Definició:

Reforç amb llates de fusta de pi flandes C24 acabat a tall de serra, de 25x50 mm secció, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida per a tipus de protecció superficial, amb pont d'unió amb formulació de resines epoxi amb la fusta a reforçar, col·locat a obra.

Preu unitari **5,86 /ml**

Preu descompost:

UT	DEFINICIÓ	PREU UNITARI	QUANTITAT	IMPORT
h	Oficial 1a paleta	21,99	0,10	2,20
h	Manobre	18,39	0,10	1,84
m3	Llistons de fusta de pi flandes C24 acabat a tall de serra, de 2x14 a 2x18 cm de secció i llargària de fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida per a tipus de protecció superficial.	435,40	0,0025	1,10
%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	2,89	0,25	0,72
			TOTAL	5,86

Definició:

Tractament preventiu per un grau de protecció mitjà, per a elements de fusta, amb protector químic insecticida-fungicida, amb una dotació de més de 0,35 l/m², aplicat mitjançant polvoritzador.

Preu unitari **5,20 /ml**

Preu descompost:

UT	DEFINICIÓ	PREU UNITARI	QUANTITAT	IMPORT
h	Oficial 1a pintor	21,99	0,193	2,20
h	Manobre	18,39	0,193	1,84
Kg	Protector químic insecticida-fungicida	6,23	0,154	1,10
%	Despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,04	0,015	0,06
			TOTAL	5,20

Cost Reforç + Cost tractament preventiu = 5,86 + 5,20 = **11,06 /ml**

Per tant, podem dir que, sempre que sigui possible reforçar i tractar les biguetes existents, serà una solució més econòmica que canviar-les per biguetes noves. També s'ha de dir que quan es tingui que reparar el cap d'alguna biga, sempre que sigui possible, serà més econòmic col·locar una biga nova que reparar-la mitjançant el sistema Beta. Tanmateix no s'ha considerat en la valoració econòmica ja que, no s'han de reparar tots els caps de les bigues, sinó que es tractarà de reparacions puntuals.

Comprovació de biguetes metàl·liques de forjats

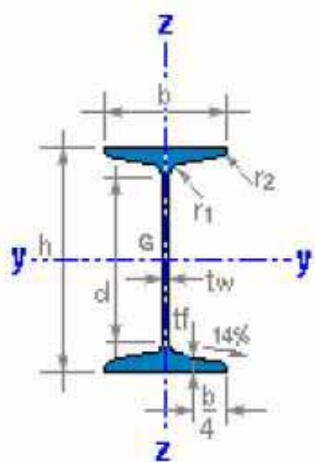
- Hipòtesi de càrrega:

- Biguetes metàl·liques IPN 160: $0,40 \text{ KN/m}^2$
- Solera ceràmica: $0,20 \text{ KN/m}^2$
- Xapa de formigó lleuger estructural: $0,40 \text{ KN/m}^2$
- Paviment: $0,80 \text{ KN/m}^2$

Total càrregues permanents..... **$1,80 \text{ KN/m}^2$**

- Sobrecàrrega d'ús: $3,00 \text{ KN/m}^2$

Total càrregues variables..... **$3,00 \text{ KN/m}^2$**



$h = 160 \text{ mm}$	$r2 = 3,8 \text{ mm}$
$tf = 9,5 \text{ mm}$	$b = 74 \text{ mm}$
$r1 = 6,3 \text{ mm}$	$d = 125,8 \text{ mm}$
$tw = 6,3 \text{ mm}$	

$A = 22,8 \text{ cm}^2$	$M = 17,9 \text{ kg/m}$
-------------------------	-------------------------

$Iy = 935,0 \text{ cm}^4$	$Iz = 54,7 \text{ cm}^4$
---------------------------	--------------------------

$Wy = 116,9 \text{ cm}^3$	$Wz = 14,8 \text{ cm}^3$
---------------------------	--------------------------

$Wply = 136,0 \text{ cm}^3$	$Wplz = 24,9 \text{ cm}^3$
-----------------------------	----------------------------

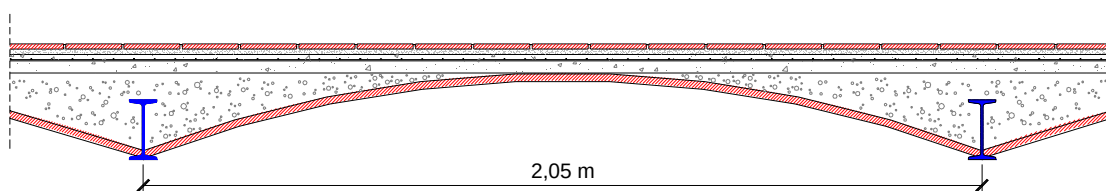
$iy = 6,40 \text{ cm}$	$iz = 1,55 \text{ cm}$
------------------------	------------------------

$It = 6,6 \text{ cm}^4$	$Iw = 3140 \text{ cm}^6$
-------------------------	--------------------------

$Sy = 68,0 \text{ cm}^3$	$Avz = 10,83 \text{ cm}^2$
--------------------------	----------------------------

$sy = 13,8 \text{ cm}$	
------------------------	--

$AL = 0,575 \text{ m}^2/\text{m}$	$AG = 32,13 \text{ m}^2/\text{t}$
-----------------------------------	-----------------------------------



DADES

$Q_{total} \times \gamma$	L biga	M	V
14,62 kN/m	5,00 m	30,45 kN·m	36,54 kN

Biga = IPN 160

Acer = S275JR

I_y	W_y	f_{yd}	F adm (L/300)
935 cm ⁴	116,90 cm ³	26,19 kN/cm ²	1,67 cm

- Flexió

$$W_y \cdot f_{yd} \geq M \quad \rightarrow \quad 30,62 \text{ kN} \cdot \text{m} > M \quad \checkmark$$

- Comprovació ànima

$$c = h - 2 \cdot t_f - 2 \cdot r = 128,40 \text{ mm} \quad t_w = 6,30 \text{ mm}$$

$$\text{IPN 140} \quad \rightarrow \quad \frac{c}{t_w} = 20,38 < \begin{matrix} \text{Segons CTE} \\ 76,73 \end{matrix} \quad \checkmark$$

- Comprovació ala

$$c = b/2 - t_w/2 - r = 27,55 \quad t_f = 8,60 \text{ mm}$$

$$\text{IPN 140} \quad \rightarrow \quad \frac{c}{t_f} = 3,20 < \begin{matrix} \text{Segons CTE} \\ 9,24 \end{matrix} \quad \checkmark$$

- Tallant

$$AV = A - 2 \cdot b \cdot t_f + (t_w + 2 \cdot r) \cdot t_f = 10,54 \text{ cm}^2$$

$$AV \cdot f_{yd} / \sqrt{3} \geq V \quad \rightarrow \quad 159,31 \text{ kN} > V \quad \checkmark$$

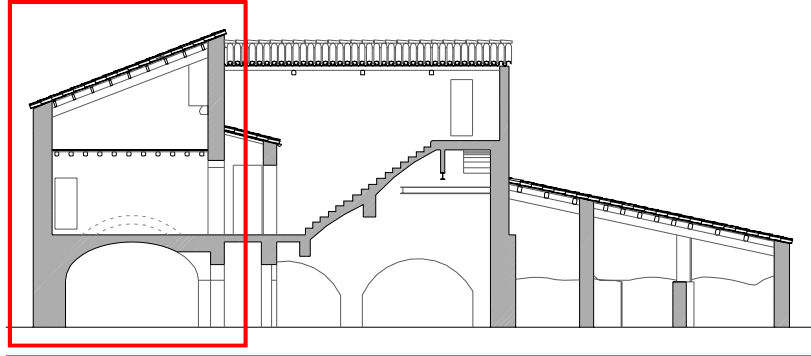
- Fletxa

$$F_{max} = \frac{Q \cdot L}{48 \cdot E \cdot I} \quad \rightarrow \quad 1,35 \text{ cm} < \text{Fletxa admissible} \quad \checkmark$$

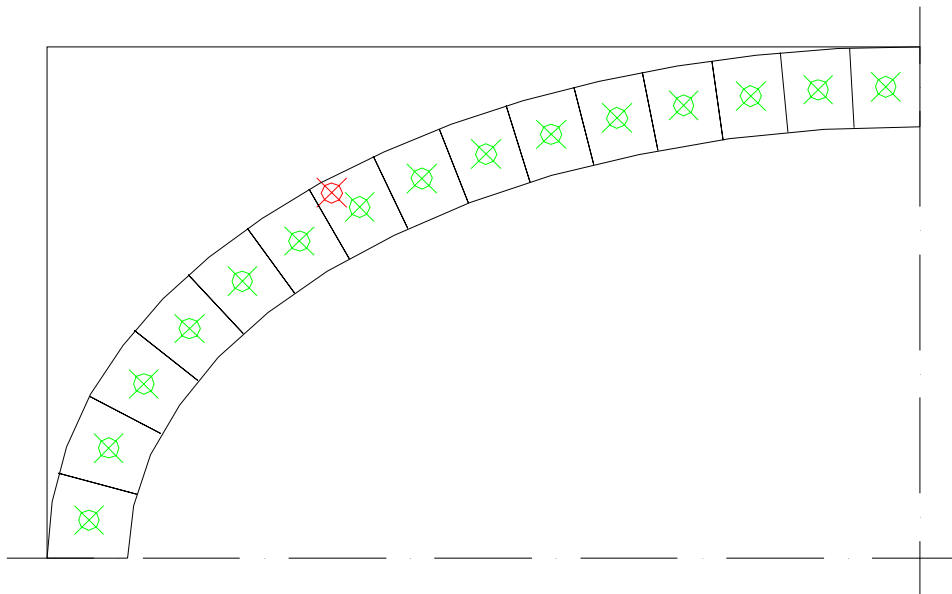
Un cop fetes les comprovacions pertinents podem dir que la secció de bigueta existent és l'adequada per la sol·licitació de càrregues que s'ha aplicat, situació que es veurà afavorida un cop feta la xapa de compressió i connexió a les biguetes.

Comprovació gràfica de la volta el·líptica

Cal dir que aquesta comprovació està referida només a la zona crítica, concretament en la interacció entre la volta de planta baixa i la paret vertical. Per poder fer una hipòtesi de càrregues actual s'ha considerat un pes total de 21 KN/m^3 .



Pel càlcul gràfic de la volta, el primer que fem és dividir-la en dovelles d'igual tamany. Es busca el centre de gravetat de cadascuna de les dovelles i el de la figura "triangular" que formen totes elles.

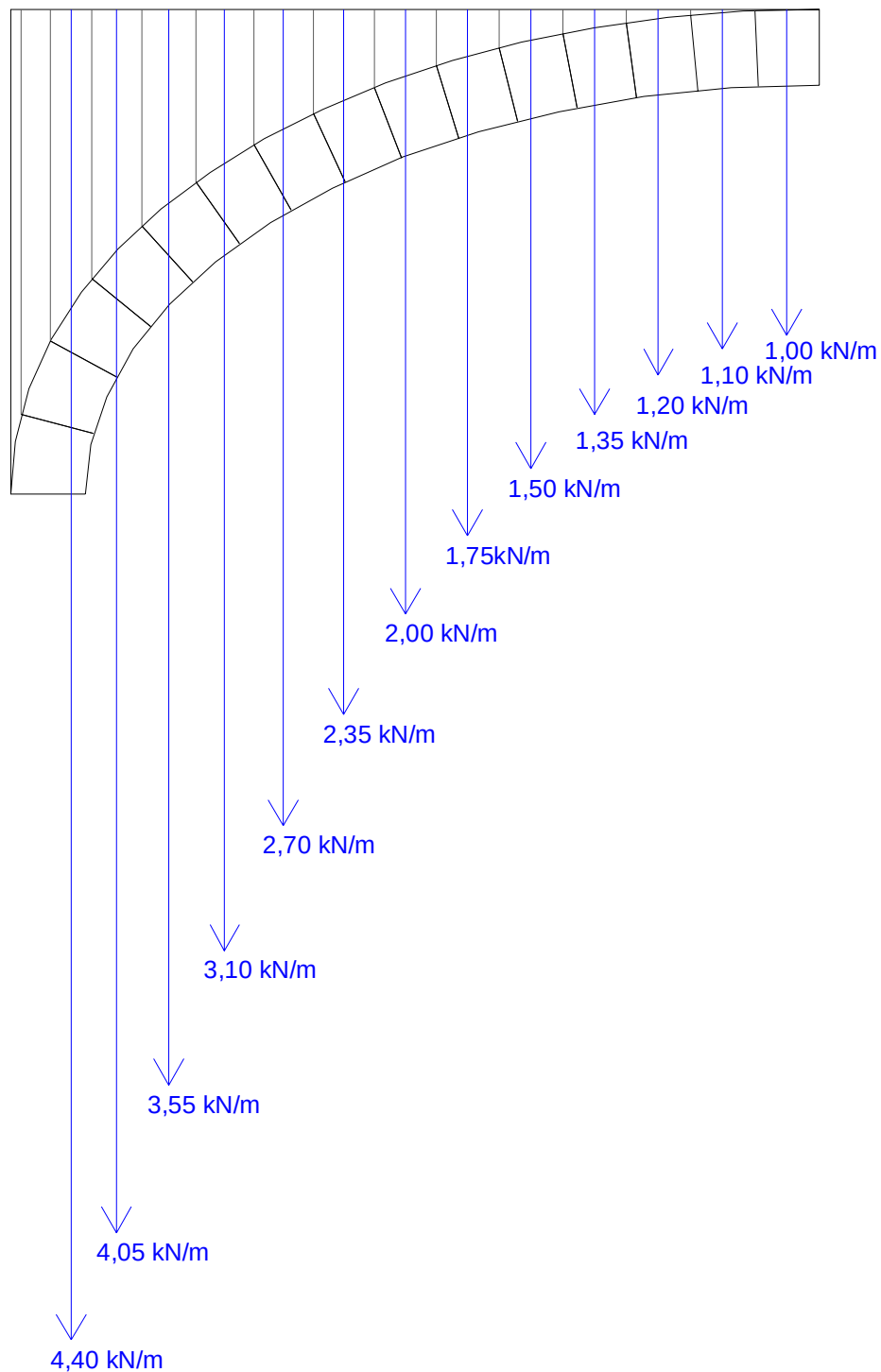


S'ha de fer una distribució de càrregues, repartint de manera proporcional el pes proposat per la superfície en secció de cada dovella (pes de cada dovella + reblert sobre cada dovella), obtenint d'aquesta manera un pes per metre lineal de volta.

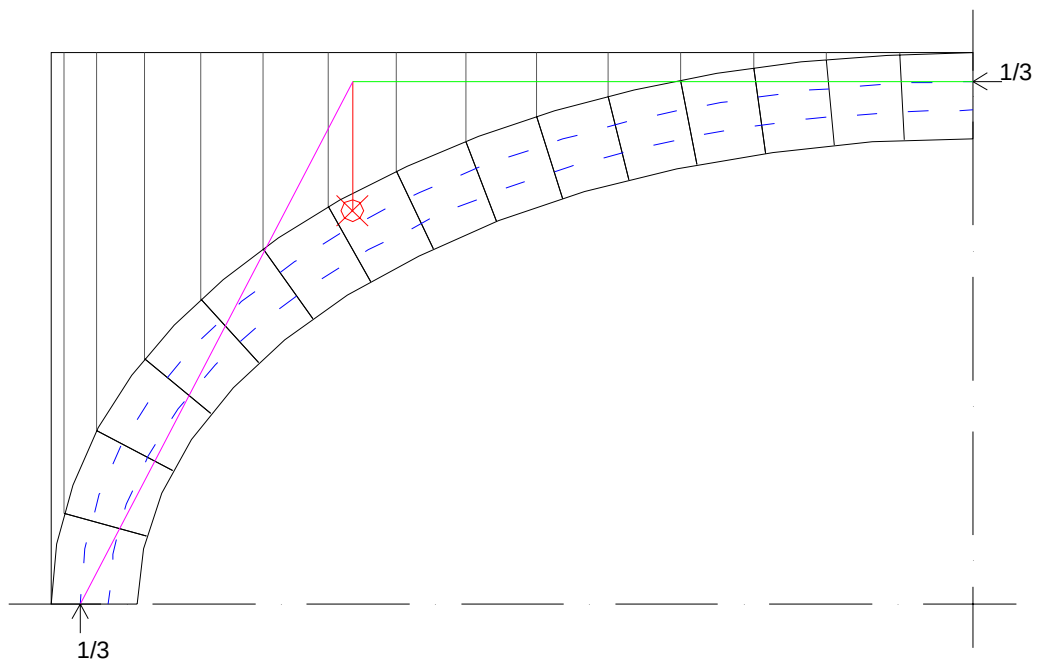
Exemple:

Dovella nº 1 $\rightarrow 0,047 \text{ m}^2 \times 21 \text{ KN/m}^3 = 1,00 \text{ KN/m}$

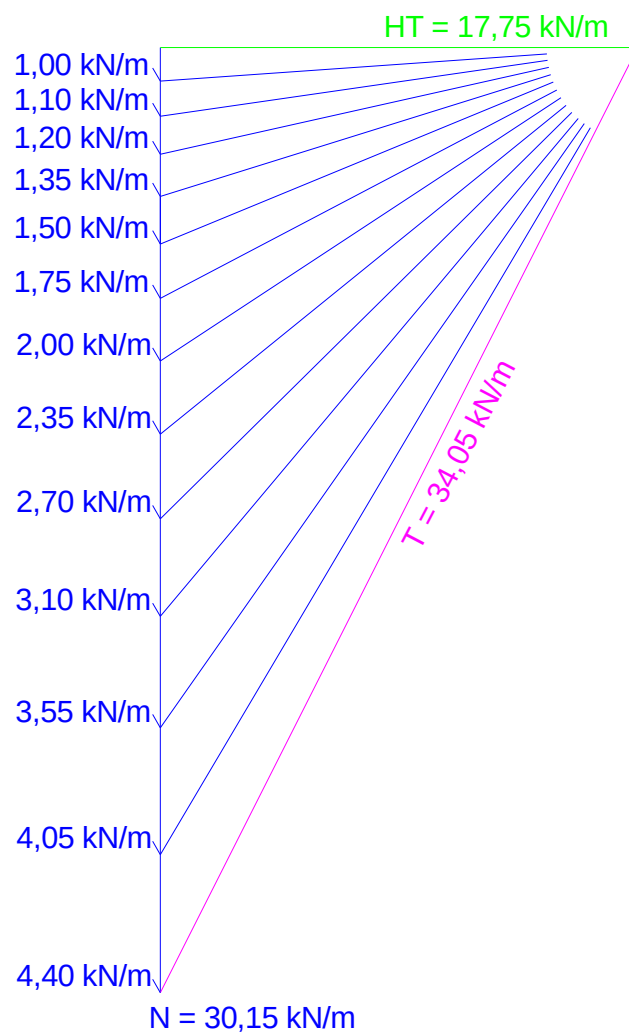
Dovella nº 8 $\rightarrow (0,047 \text{ m}^2 \times 21 \text{ KN/m}^3) + (0,064 \text{ m}^2 \times 21 \text{ KN/m}^3) = 2,35 \text{ KN/m}$



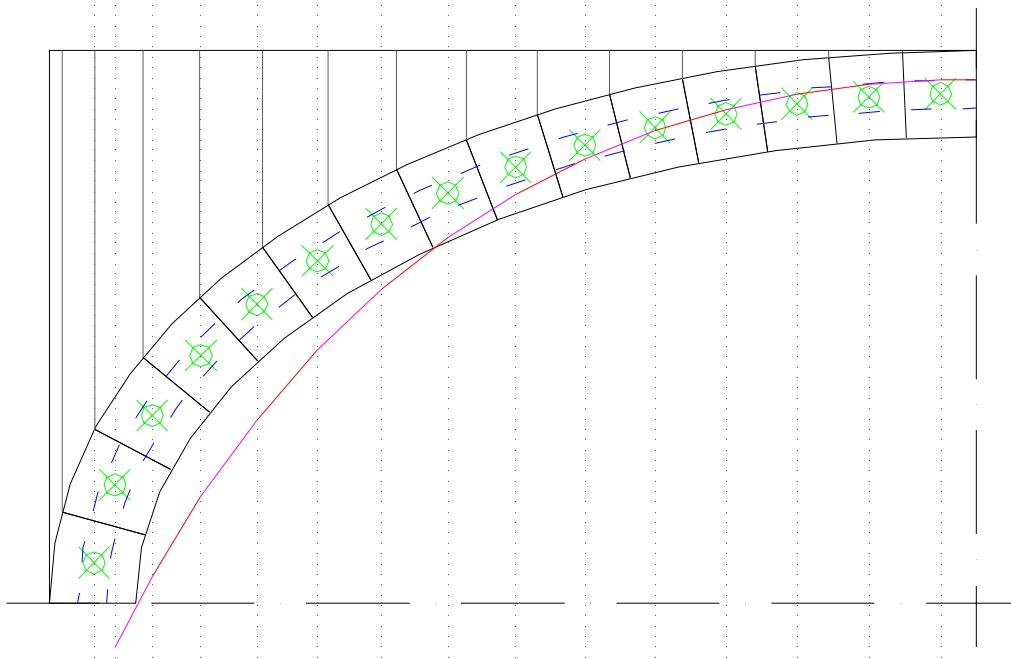
Es busca la línia tangent a la volta que passa pel centre de gravetat del conjunt. Per trobar aquesta tangent cal traçar una línia horitzontal que neix a 1/3 del gruix de la dovella central (línia color verd) i arriba fins la vertical del centre de gravetat (línia color vermell). El punt en que es talla la vertical del centre de gravetat i la línia horitzontal, cal dibuixar una diagonal fins a la dovella [imposta], també a 1/3 del seu gruix (línia color magenta).



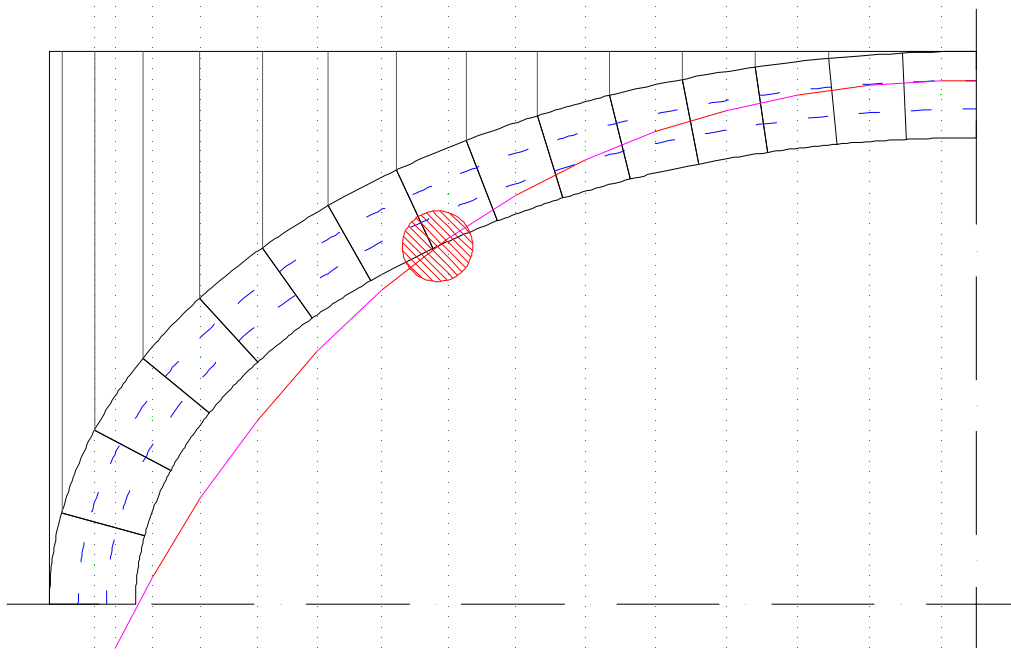
Un cop definida la tangent es pot dibuixar el triangle amb les càrregues i trobar la resultant d'empentes horitzontals HT.



Aquestes empentes es traslladen paral·lelament a cada dovella en la intersecció amb el centre de gravetat de cadascuna d'elles. Amb això obtenim la forma òptima de la volta.



Com s'observa a la figura següent, la línia de la volta no coincideix amb la línia òptima de descàrrega. Això vol dir que aquesta volta és troba sobrecarregada i just en aquest punt es trenca a compressió.



Un cop estudiat el comportament estructural de la volta, el resultat obtingut ens demostra perquè s'ha originat una esquerda en aquest punt. D'altra banda, l'origen de la patologia no es tant la forma de la volta si no l'excés de càrrega d'aquesta zona.