

**ESTUDI, DIAGNOSI I ACTUACIÓ EN ESTRUCTURA DE FUSTA I
ELEMENTS SINGULARS
CA L'ALEU
PROJECTE FINAL DE GRAU**

EMPLAÇAMENT:

PLAÇA DE L'ABADIA-S/N.
ALFORJA-CP43365-TARRAGONA



ALUMNA: Irene Grau Freixes
COORDINADOR: Carles Antoni Labèrnia Badia
CONVOCATÒRIA: Setembre 2016



ÍNDEX D'ESTUDI

0.RESUM	5
1.INTRODUCCIÓ AL PROJECTE	6
1.1.OBJECTE D'ENCÀRREC	7
1.2.FULL RESUM DE DADES GENERALS	9
2.CONEIXEMENTS GLOBAIS DE L'ENTORN	10
2.1.EL MARC GEOGRÀFIC	11
2.1.1.El Baix Camp	11
2.2.EL CLIMA	13
2.3.ALFORJA	13
2.4.HISTÒRIA DEL MUNICIPI	14
2.5.VEGETACIÓ DE L'ENTORN	16
3.CA L'ALEU	18
3.1.MEMÒRIA TÈCNICA	19
3.1.1.Dades generals	19
3.1.2.Antecedents històrics	23
3.1.3.Origen de la vivenda	25
3.1.4.Descripció de l'edifici	32
3.1.5.Localització i accessos	34
3.1.6.Estudi constructiu de l'edifici	37
3.1.6.1.Cimentació	37
3.1.6.2.Estructura	39
3.1.6.3.Sistema envoltant	41
3.1.6.4.Sistema de compartimentació	44
3.1.6.5.Sistema d'acabats	44
3.1.6.6.Sistema de condicionament ambiental	44
3.1.6.7.Sistema actual de serveis	45
3.2.DESCRIPCIÓ DE LES LESIONS I FITXES	46
3.2.1.Conclusions finals fitxes i lesions	61
4.LA FUSTA	62
4.1.INTRODUCCIÓ A LA FUSTA	63
4.2.DESCRIPCIÓ DE LA FUSTA	64
4.3.AVANTATGES DE L'ÚS DE LA FUSTA	65
4.4.CARACTERÍSTIQUES	66
4.4.1.Característiques tecnològiques	67
4.5.DEFECTES I ANOMALIES DE LA FUSTA SERRADA	70
4.5.1.Introducció	70
4.5.1.1.Defectes naturals del propi arbre	70
4.6.DEFECTES ARTIFICIALS DEGUT ALS PROCESSOS DE SERRAT I ASSECAT	75
4.7.CLASSIFICACIÓ DE LA FUSTA EN FUNCIÓ DEL GRAU DE QUALITAT	76
4.8.AGENTS DESTRUCTORS DE LA FUSTA	78
4.9.MARC LEGISLATIU	81
4.10.ASPECTES AMBIENTALS	84
5.ESTUDI, DIAGNOSIS I ACTUACIÓ DE CA L'ALEU	86



5.1.OBJECTE D'ESTUDI	87
5.1.1.CAPÍTOL 01. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE ELS REVESTIMENTS INTERIORS DE CA L'ALEU	88
5.1.1.1.Cales Planta Baixa	88
5.1.1.2.Cales Planta Semi Soterrada	90
5.1.1.3.Cales Planta Baixa	91
5.1.1.4.Conclusió final capítol 01	97
5.1.2.CAPÍTOL 02. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE LA NETEJA DE LES BIGUES CREMADES DE LA SEGONA PLANTA SEMI SOTERRADA	98
Objecte d'estudi	99
Iniciació a l'estudi	100
Pràctica d'estudi	106
Resultat d'estudi	112
Comparativa d'estudi	115
5.1.3.CAPÍTOL 03.INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE FUSTA EXISTENT DE L'HABITATGE	118
Objecte d'estudi	119
Iniciació a l'estudi	120
Pràctica d'estudi	130
Resultat d'estudi	142
Comparativa d'estudi	145
5.1.4.CAPÍTOL 04.INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE FUSTA LAMINADA ENCOLADA	150
Introducció	150
Història	151
Característiques i propietats	153
Avantatges de la fusta laminada enfront la fusta serrada massissa tradicional	162
Comparació amb altres sistemes	164
Conclusió final d'estudi	168
5.1.5.CAPÍTOL 05.INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE EL PAVIMENT I EL SOSTRE EXISTENT DE CA L'ALEU I ELEMENTS SINGULARS.	169
Paviments	169
Sostres	175
Altres elements singulars de Ca l'Aleu	177
Conclusió final capítol	180
6.CONCLUSIÓ FINAL D'ESTUDI	181
7.BIBLIOGRAFIA	200
8.AGRAÏMENTS	203
ANNEX I. PLÀNOLS	205



ÍNDIX DE GRÀFIQUES I IL·LUSTRACIONS

2.1.Mapa de Catalunya i Baix Camp	11
2.2.Escut de la comarca del Baix Camp	12
2.3.Municipis del Baix Camp	12
3.1.Plànol de la província de Tarragona	19
3.2.Esquema de l'evolució demogràfica d'Alforja	22
3.3.Esquema població/partides Alforja	23
3.4.Plànol d'Alforja a darreries del segle XVI	24
3.5.Portalada on a la clau de l'arc de volta s'hi aprecia l'any de construcció	25
3.6.Ubicació de la vivenda	25
3.7.Dades gràfiques extretes de la Seu Electrònica del Cadastre	27
3.8.Imatge del carreu en l'any d'ampliació de l'església de St. Miquel	28
3.9.Pedra comú del terme d'Alforja	37
3.10.Vista del tipus de sòl segons l' Institut Geològic de Catalunya	38
3.11.Secció del tipus de cimentació de Ca l'Aleu	38
3.12.Amidament d'una obra de fàbrica en un pilar	39
3.13.Pilar de formigó a l'entrada principal	39
3.14.Estructura horitzontal formada per bigues de fusta i revoltó ceràmic	40
3.15.Estructura horitzontal	41
4.0.Esquema de característiques de la fusta	65
4.1.Esquema de la fusta	66
4.2.Proprietats de la fusta	67
4.3.Influència del contingut d'humitat en els moviments higroscòpics de la fusta	69
4.4.Nusos	71
4.5.Esquema d'alteracions biològiques de la fusta	80
4.6.Aspectes ambientals de la fusta	84
4.7.Cicle de vida de la fusta	85
5.2.0.Plànols Planta Semi Soterrada 2 i Estructura	98
5.2.1.Plànols Secció i Planta. Planta Semi soterrada 2	106
5.3.1.Plànol Planta Baixa	118
5.3.2.Plànol Planta Baixa	118
5.3.3.Plànol Secció	120
5.3.4.Plànol Planta Baixa	130
5.3.5.Cicle de vida del Corc Gran	143
5.5.1.Detall coberta	175
5.5.2.Planta Coberta. Bloc 3	175
6.1.Referència Cadastral	183
6.2.Esquema general alteracions biològiques	187
6.3.Esquema general alteracions biològiques	188
6.4.Esquema temperatura mitjana 2010-2016	189
6.5.Esquema general alteracions biològiques	189
6.6.Esquema durabilitat natural de la fusta	192
6.7.Estructura coberta. Punt estudi PB	192
6.8.Gràfica comparativa estructura existent fusta	197



0.RESUM

Ca l'Aleu és un habitatge de la vila d'Alforja, Tarragona.

A la portalada de pedra ben tallada s'assenyala l'any 1773. Encara es conserven algunes portes i bigues de l'època. Les seves façanes encara mostren les restes de la bella decoració al fresc que les ornava.

El que va ser l'antic fossar, es va incorporar a la casa com a jardí, després de la guerra del 36-39 es va instal·lar la falange i es repartia el racionament. Al voltant dels anys 50 la va comprar el Bisbat per a fer la primera casa parroquial i una sala de teatre.

La petjada humana es reflexa al llarg de tota la vivenda juntament amb els seus elements estructurals i arquitectònics. Predomina la fusta com a element més comú al llarg de tota la vivenda juntament amb elements singulars propis del segle XVIII.

Un estudi bastant-nos en un anàlisi in situ de les condicions estructurals que ens trobem ens farà concloure enfront a quin edifici ens trobem.

Podrem conservar l'edifici juntament amb tots els elements per tal de preservar-ne tot el valor que poseeix? O s'haurà d'iniciar un pla de seguretat degut a les condicions en que es troba?



1 .INTRODUCCIÓ AL PROJECTE



1.1.INTRODUCCIÓ AL PROJECTE

OBJECTE D'ENCÀRREC:

Un particular ve a fer turisme a un poble de muntanya del Baix Camp anomenat Alforja.

En un moment al llarg de la seva petita però interessant visita, s'endinsa cap al casc antic del poble fins arribar a la Plaça de l'Abadia on es troba l'església de Sant Miquel dotada del segle XVII. Decanta la vista cap a un dels costats de l'església i observa una casa que a primera vista sembla petita però únicament en observar la façana veu que té molts detalls únics i particulars; i s'interessa per ella.

La casa és l'anomenada, entre els alforgens, com ca l'Aleu. Una casa on a la façana hi regenta la data de construcció de 1773, tot i que és una data una mica sospitosa degut a que la casa contempla detalls constructius, arquitectònics i històrics molt més antics.

El particular en sí busca una persona que el pugui ajudar, que li pugui mostrar la vivenda, que li pugui proporcionar informació sobre la respectiva degut que a primera vista es veu en estat ruïnós.

Aleshores així va ser com contacta amb mi i li proposo un estudi en el qual sigui capaç de mostrar-li que la casa a part de tot el seu recorregut històric es pot condicionar a les expectatives que el particular busca per tal de preservar-ne tot el valor que aquesta posseeix.

Per conèixer bé la casa però, com que la persona no coneix res de l'entorn, també és necessari dintre de l'objecte d'estudi un coneixement global de l'entorn, del clima, de la història, de l'entorn que l'envolta, de la construcció...per tal de que pugui conèixer i apreciar el valor i el lloc del qual està interessat i a part, poder conèixer millor els materials en els quals estem estudiant i volem treballar.

Dintre de l'objecte d'estudi i del coneixement de l'edifici es veuen interessant varis punts a tindre en compte per tal d'intentar conservar-los. Un d'ells serien els estucats de l'època i els detalls de la forja i l'altre seria l'estructura feta a partir de fusta.

La fusta és un material estructuralment efectiu. Al llarg dels anys ha resultat ser un bon material pel que fa a les seves propietats mecàniques.

L'edifici en qüestió consta d'uns mil sis-cents metres quadrats construïts amb poques rehabilitacions realitzades a posteriori. És per això que encara es conserva molta part de l'estructura inicial tot i que amb unes condicions molt deteriorades.

Una diagnosi de l'edifici detallat en el següent estudi servirà per estudiar les possibles actuacions que s'hi podran efectuar per tal d'evitar una demolició i conservar la història i que el particular pugui acabar acceptant la proposta i quedar-se amb la vivenda.



Dintre de l'encàrrec caldrà tenir en compte condicionants que ens afectaran en l'execució d'aquest estudi.

- ✓ Límits de pas, degut a que actualment hi ha zones inaccessibles degut a particions fetes anteriorment o a deterioraments de l'edifici.
- ✓ Punts singulars de la vivenda.

Aquest projecte es dividirà en capítols per tal de poder conèixer amb profunditat aquest element viu (la fusta) i també altres temes d'interès històrics o particulars que tingui l'edifici. Des de l'estudi de diagnosi o el reconeixement del tipus de fusta en el qual va esser construït fins a la pràctica de diferents mètodes d'actuació de la fusta, però sempre intentant conservar el que l'edifici ja disposa i utilitzant únicament com a mètode de rehabilitació aquest únic material que ha perdurat i ha funcionat tants anys.

Finalment, determinarem unes conclusions finals per tal de poder tindre un estudi d'interès pel particular sol·licitant de la vivenda.



1.2.FULL RESUM DE DADES GENERALS DE L'EDIFICI

Fase del Projecte:	ESTUDI
Títol del Projecte:	ESTUDI, DIAGNOSI I ACTUACIÓ EN ESTRUCTURA DE FUSTA. CA L'ALEU
Emplaçament:	CARRER PLA DE NABRIL 20 ALFORJA -CP 4335- Tarragona

Usos de l'edifici

Ús principal de l'edifici: RESIDENCIAL

Usos subsidiaris de l'edifici: RESIDENCIAL

Nº Plantes

Sobre rasant	2	Sota rasant	3
--------------	---	-------------	---

Superfícies

Superfície TOTAL	1.658 m ²
------------------	----------------------

**Segons Seu Electrónica del Cadastre*

Estadística : ESTUDI PER LA CONSERVACIÓ GLOBAL



2. CONEIXEMENTS GLOBALS DE L'ENTORN

2.1 EL MARC GEOGRÀFIC

2.1.1. EL BAIX CAMP

El Baix Camp és una de les tres comarques en el qual està dividit el Camp de Tarragona en la divisió comarcal del 1926.

Es troba situada arran de costa, a la zona meridional, entre el Tarragonès, l'Alt Camp (al nord-est) i el Baix Ebre (al sud). Limita a l'oest amb el Priorat (més al nord) i la Ribera d'Ebre (més al sud). La Conca de Barberà limita el nord de la comarca.



Figura 2.1. Mapa de Catalunya i Baix Camp

Situat entre la Serralada Prelitoral (Serra de la Mussara, Muntanyes de Prades, Serra de Puigcerver, l'Argentera, Llaberia i Vandellòs) i el mar. Entre aquestes serres i la costa hi ha una extensa plana molt aprofitada agrícolament. En el centre de la plana s'hi ubica Reus, la capital de comarca, essent centre comercial de les comarques meridionals de Catalunya, fins ben entrada la segona meitat del segle XX per davant de Tarragona.

La divisió comarcal de la plana del Camp planteja nombrosos problemes, especialment en la delimitació de la franja entre les dues grans ciutats (Tarragona i Reus) separades només per 10 quilòmetres. Ambdues comarques (Baix Camp i Tarragonès) són travessades per nombroses vies de comunicació: Autopista A-7, Aeroport, Tren d'Alta Velocitat i Port. Actualment és una àrea en expansió amb una densitat de trànsit molt elevada. Hi influeixen els centres comercials, turístics, residencials i industrials.

La comarca actual del Baix Camp difereix lleugerament de la definida per la Generalitat de Catalunya el 1936 i 1987. Per una llei del Gener de 1990, en la qual es van modificar alguns límits de les comarques de Catalunya, el Baix Camp es veié modificat amb l'agregació del municipi d'Arbolí, fins aleshores pertanyent al Priorat. Amb aquest canvi, el Baix camp augmentava la seva superfície en 21,11 Km².



El Baix Camp té unes condicions naturals topogràfiques i climàtiques que faciliten l'ocupació del territori. És una comarca molt activa tant amb agricultura com indústria.

La franja costanera es va convertir durant l'últim terç del segle XX en una zona turística de primer ordre.



Figura 2.2. Escut de la comarca del Baix Camp.

UBICACIÓ GEOGRÀFICA

La comarca es troba a l'estat Espanyol dintre de la comunitat Autònoma de Catalunya. A la província de Tarragona i dintre de l'àmbit territorial del Camp de Tarragona. La capital de la comarca és Reus i té una superfície total de 697,07 km².

La població segons càlculs referencials del 2009 és de 189.226 habitants amb una densitat de 271,46 habitants/Km². Les coordenades referencials de la ubicació són les següents:

✓ **41° 8' 37" N, 0° 58' 51" E**

Els municipis es troben organitzats amb 28 dels quals es mostren en la següent figura (1.3):

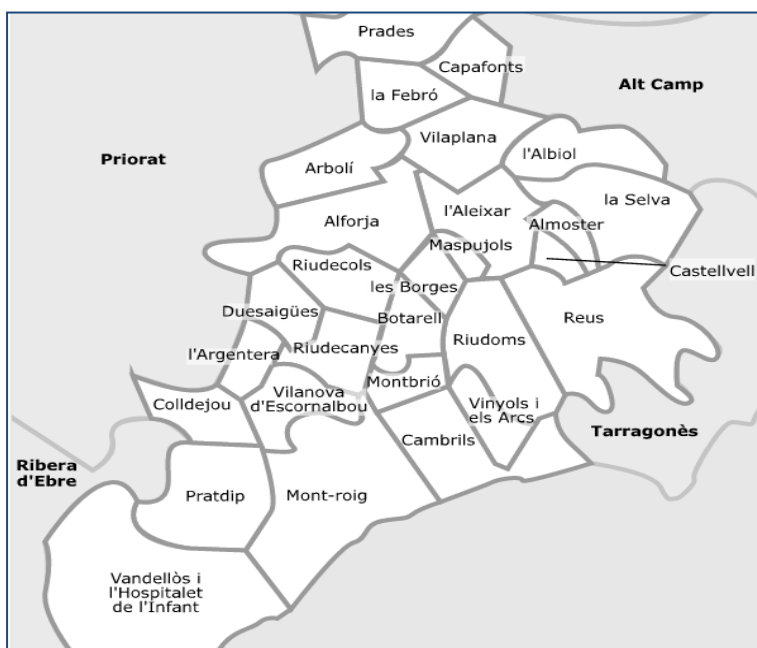


Fig.2.3. Municipis del Baix Camp.



2.2.CLIMA

El clima del Baix camp és mediterrani amb influència marítima. A les muntanyes septentrionals el clima es fa més fresc i humit. Les serres septentrionals protegeixen la comarca dels vents freds del nord i dels vents secs de l'oest. Es troba sota domini del vent marítim humit que procedeixen de la Mediterrània, per això domina el temps poc extremat sense calors elevades ni temperatures gaire baixes.

Les temperatures mitjanes anuals es situen per sobre dels 14º, a la plana i per sota d'aquesta temperatura a les serres. Als vessants més enlairats poden esser entorn dels 10º.

Els hiverns són temprats amb temperatures mitjanes mensuals de gener entre 8 i 10º. Als cims més als de la serra de Prades les mitjanes d'aquest mes es troben per sota dels 4º. Les gelades són rares a la plana. Els estius són calorosos, encara que la marinada refresca i humiteja l'atmosfera durant el dia. Les temperatures mitjanes mensuals de juliol es situen entre 23 i 24º a la plana. A les vessants superior els estius són mitjanament frescos.

Les precipitacions són escasses a la plana, entre poc menys de 500mm i 600mm. A mesura que ens separem per la línia de costa i ascendim cap a les serres de Prades, les precipitacions són més abundants. A les parts altres d'aquestes serres cauen més de 700mm de mitjana anual.

L'estació més plujosa és la tardor, seguida de la primavera. Les precipitacions són en general irregulars i sovint cauen torrencialment la qual cosa provoca inundacions de les rieres, que van seques la resta de l'any.

2.3.ALFORJA

Alforja es troba dintre del municipi del Baix Camp. El terme municipal amb una extensió de 38,32 Km², es troba situat a la vall emmarcada per les cingleres d'Arbolí, al límit amb el Priorat i la Mussara i amb les muntanyes del Mirador i de Puigcerver. També s'endinsa pel coll de Cortiella i va a caure a Porrera. És drenat per la riera d'Alforja.

La vila es troba situada en el centre de la vall, dalt d'un turó, a l'esquerra de la riera i situada a uns 347 metres d'altura.

Els corrents d'aigua més importants són: el riu Cortiella (afluent del riu Siurana), la riera de la Vila, que també rep el nom de riu d'Alforja i la riera d'Alforja, nodrida per barrancs i rieres més petites: el barranc de Canaleta, barranc de Llobregat, barranc de les Comes, barranc del Roure i barranc de les Creus.

El terme, limita amb els termes d'Arbolí (nord), Vilaplana i la Mussara (nord-est), Duesaigües i també Riudecols (sud), els Borges del Camp (sud-est), Maspujols (sud-est), l'Aleixar (est), Porrera(oest) i Pradell de la Teixeta (oest).En parts molt reduïdes afronta també amb els termes de Botarell (sud-est) i Cornudella de Montsant (nord).

El terreny principalment està format per bosc i botja, tot i que encara es conserven zones cultivades, predominant la d'avellanès.

Al terme s'hi ubiquen pedreres de granit i de roca calcària.



Dins el terme hi ha els despoblats i antics termes de Cortiella i els Domenys.

2.4.HISTÒRIA DEL MUNICIPI

Antigament aquestes terres foren habitades per gent de la tribu ibera dels Cossetans, a les muntanyes de la nostra vall.

En la partida de Les Barqueres, han aparegut restes d'una antiga vil·la romana, segurament un petit nucli poblat per gent procedent de la propera Tarraco, que comerciaven amb els ibers de les nostres muntanyes.

Després de la invasió musulmana en el segle VIII, aquests ocuparen la nostra vall segurament amb intencions agrícoles i també buscant minerals, principalment coure. El més important que ens ha quedat d'aquesta època ha estat el nom toponímic del poble: Alforja, aquest nom com la majoria dels que comencen amb "Al", no poden negar el seu origen àrab, el nom equival a "esplèndida panoràmica" que és el que veien quan arribaven al Coll d'Alforja procedents de la part del Priorat.

L'any 1158 Ramon Berenguer IV va donar les terres de la vall d'Alforja i la carta de població a un cavaller que l'havia ajudat a conquerir Siurana, (l'últim reducte dels àrabs a Catalunya), anomenat Ramon de Ganagot (o Galvagant), per que si fes un castell i repoblés aquesta terra. Al cap de pocs anys la família Ganagot va emparentar amb la família dels Arcs (Vinyols). En aquesta època (a principis del segle XIII) és va construir l'ermita de la Mare de Déu de Puigcerver. Més tard l'Arquebisbat de Tarragona comprà els drets feudals de la Baronia d'Alforja, aquesta baronia estava formada per: Alforja, Les Borges del Camp, Riudecols, Les Voltes, les Irlles, Cortiella, Els Tascals, Les Benes, els Banys i Els Domenys, tots aquests pobles tenien certa autonomia municipal però en els assumptes més importants depenien d'Alforja. Durant l'Edat Mitjana Alforja va formar part de " La Comuna del Camp " un organisme supramunicipal que tenia la capital a La Selva del Camp. En la guerra civil catalana del segle XV, Alforja es posà al costat de la Generalitat i el príncep de Viana i en contra del rei Joan II, la Generalitat perdé la guerra i les autoritats d'Alforja foren sentenciades a la forca. En aquesta època a Alforja hi havia una petita comunitat jueva que es dedicaven al comerç, sembla que l'origen del Fossar Vell devia ser l'antic cementiri jueu. També hi ha dades de l'existència d'un grup de joglars. Alforja era un poble totalment agrícola, les produccions principals eren: el blat, el vi, les avellanes i les olives.

En el segle XVI es té notícia de que a Alforja ja funcionava una escola per a nens, cosa poc freqüent en aquella època i menys en un poble petit com el nostre.

Després de la guerra de Successió, amb la victòria de Felip de Borbó i la derrota de Catalunya que havia pres part a favor de Carles d'Àustria, el nostre terme fou escenari de l'actuació del guerriller austriacista Carraslet que actuava contra les tropes borbòniques.

El segle XVIII fou pel nostre poble d'una relativa prosperitat econòmica degut a la gran quantitat de vinyes i al comerç de l'aiguardent, Alforja disposava de diferents destil·leries que



elaboraven alcohol del vi. Durant aquest segle el poble va créixer arribant a superar els dos mil habitants i prova de la prosperitat son les dos grans construccions que es feren: l'església parroquial segles XVII/XVIII en el lloc on hi havia l'antiga església romànica més petita i el campanar, el nostre edifici més emblemàtic, s'acabà de construir a finals del segle XVIII. També son d'aquesta època les ermites de Sant Antoni i Puigcerver, aquesta última ja existia però fou ampliada. En aquest temps Alforja disposava d'una estafeta de correus i des d'aquí es distribuïa la correspondència amb els pobles de la comarca. També són d'aquesta època les diferents "neveres" o pous de gel que hi ha escampats pel nostre terme.

Durant el segle XIX Alforja es va veure compromès en les lluites de les guerres carlistes i el poble fou ocupat en diverses ocasions pels diferents contrincants, amb combats i ferotges represàlies. Cal destacar que un fill del poble Josep Antoni Mestre, del Mas d'en Mestre, arribà a general de l'exèrcit carlista.

A mitjans del segle XIX es va construir la carretera que va de Reus cap el Priorat, per facilitar el transport vinícola, aquesta via de comunicació va ser una gran millora pel nostre poble i canvià l'entrada principal del poble que era pel Portal del carrer Hospital, per l'entrada per la carretera. A finals de la centúria va arribar la plaga de la fil·loxera i va arruïnar les vinyes del nostre terme, aleshores alguns camps es convertiren en bosc i d'altres canviaren de cultiu amb plantacions d'avellaners.

A principis del segle XX a Alforja, va arribar la llum elèctrica i el telèfon. Hi hagué gran activitat en diverses canteres de producció de llambordes (llambordes). Després de la guerra civil s'explotaren mines de barita i durant la dècada dels cinquanta mines de coure. En aquesta època s'instal·là l'aigua corrent a les cases. En els anys seixanta tingueren molta importància les granges avícoles.

Avui en dia Alforja ha deixat de ser un poble agrícola, gran part del terme s'està tornant bosc i les terres de conreu que encara existeixen es en gran part gràcies als jubilats i als pagesos de cap de setmana. Ara la gran majoria dels alforrencs treballen a fora vila, principalment a Reus i rodalies. En quant a la indústria després de tancar l'empresa IAMSA del Grup Valira, queden TECNOVIT que fa vitamines per pinsos, BONDRIÀ que fa derivats del porc com pernills, botifarres i llonganisses.

La construcció també ha baixat molt i ara hi ha molt poca obra nova, pràcticament només es fan reparacions i manteniments. L'empresa local amb més treballadors, una trentena, és la Residència d'Avis.

Durant els últims anys s'han format diverses urbanitzacions dins el terme municipal: Portugal, Barqueres, Garrigots i una nova que està en construcció Horts d'en Serra.



2.5. VEGETACIÓ DE L'ENTORN

AVANTPASSATS

Durant el segle XVIII, (suposat any construcció de l'edifici de Ca l'Aleu) tot el terme d'Alforja estava format a partir de la vinya, degut que en aquella època era el comerç que més es movia. Alforja tenia un bon terreny per la vinya a part d' alguns punts concrets que disposava de la licorella, la pedra pròpia del Priorat.

Tot i així en alguns punts de la Vall d'alforja hi havia algun bosc petit però format per espècies de roure, castanyer, noguer (partida de l'Obaga) i pi i alzina (partida de les Deveses).

Al 1895 amb la decadència del vi per culpa de l'arribada de la fil·loxera, Alforja canvià els conreus de vinya pel dels avellaners i molt terme va incrementar com a part de bosc.

La vinya va acabar desapareixent i avui en dia, en algunes zones del bosc, s'aprecien els marges dels quals anteriorment hi tenien plantada la vinya.

ACTUALMENT

El tipus de sòl condiciona també la presència de determinades espècies. Per exemple, el pi pinyer.

A Alforja trobem sòls diferenciats segons quina sigui la roca mare: pissarrencs, de sauló o de materials calcaris o procedents dels conglomerants, argiles, etc; cadascun d'aquests tipus té una acidesa determinada o una capacitat per retenir l'aigua, la qual cosa influeix també en el fet que hi puguin viure unes plantes o unes altres.

La immensa major part del terme és dins l'estatge anomenat basal, és a dir, aquell que comprèn des del nivell del mar fins als 800 metres aproximadament. Les plantes pròpies d'aquest àmbit són les esclerofil·les, com el coscoll, a més del pi blanc i el pi verd. En alguns punts culminals de la perifèria es poden trobar alguns exemplars de pi roig o roures, que són propis de l'estatge superior.

En general, la vegetació és formada per clapes de bosc de pi blanc, o pi roig, amb exemplars més o menys abundants i que es concentren en els cims dels turonets i en els racons.

El sotabosc és una garriga o una brolla sovint impenetrable, formada per garric, llentiscle, romaní, matabou, aladern i multitud d'herbes pròpies d'aquesta associació.

Els barrancs en aquesta part del terme són replets de les espècies anomenades anteriorment.

En les serres i contraforts meridionals que són ocupats en el vessant que mira a la Vall d'Alforja s'hi troben alzines amb diferents formes en quan es tracta de zones assolellades o llocs ombrívols. A més de l'alzina també s'hi poden trobar roure, pi roig i una gran varietat de caducifolis com ara els aurons o les moixeres, i tots aquests acompanyats d'arbustos com l'heura, lligabosc, esbarzer, bruc blanc, galzeran, ginebre, arç blanc, arbocer, rosers, esbarzers, etc. També es troba una àmplia representació d'herbes, molses i líquens.



En alguns punts, on l'aigua hi és present de forma gairebé constant existeix una notable representació de la flora higròfila, i les alzines són acompanyades per salzes, joncs i una bardissa molt espessa, amb herbes pròpies dels llocs humits. En alguns racons també s'hi aprecia el castanyer, oms, pollancre i freixes.

Al tram de la riera que acaba al poble es troben exemplars de riure martinenc. La presència d'aquesta espècie a menys de 400 metres d'alçària és un indicador del microclima d'aquesta part del terme, perquè el roure necessita unes condicions molt específiques d'humitat i sobretot, no resisteix temperatures excessivament altes.

També cal esmentar una gran quantitat d'herbes medicinals al llarg del terme com ara romaní, orenga, espígol, matapoll, etc.



3. CA L'ALEU



3. CA L'ALEU

MEMÒRIA TÈCNICA

- ✓ Dades generals
- ✓ Antecedents històrics
- ✓ Origen de la vivenda
- ✓ Arquitectura a Alforja
- ✓ Localització i accessos
- ✓ Estudi constructiu
- ✓ Estudi en planta
- ✓ Estudi fotogràfic
- ✓ Lesions

Índex/Resum

3.1 MEMÒRIA TÈCNICA

3.1.1. Dades generals

Emplaçament
Climatologia
Economia
Evolució demogràfica

EMPLAÇAMENT

La vivenda objecte d'aquest estudi es troba ubicada a la Plaça de l'Abadia (al costat de l'església), s/n en el municipi català d'Alforja, pertinent a la província de Tarragona.

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, la província de Tarragona té una extensió de 6,303 km² dintre de l'estat espanyol i està situada al Nord -Est de Catalunya, essent limítrofa amb les províncies de Barcelona, Lleida i de la Comunitat Valenciana al Sud i Aragó al Sud -Oest.



“Figura 3.1. Plànol de la província de Tarragona”



El terme municipal d'Alforja conta actualment amb una població de 1.859 habitants. D'aquests aproximadament uns 1.400 viuen al poble i la resta en les urbanitzacions que formen el territori, ja que conta amb una extensió de 38,24 km².

Alforja es troba en un turó a uns 347 metres d'altura, a l'esquerra de la riera d'Alforja.

Situat a la zona central de la província, està situat a una vall emmarcada pels cingles d'Arbolí, la Mussara, les muntanyes del Mirador (922 metres) i Puigcerver (835 metres), entre les dues muntanyes i pel coll de Cortiella el terme s'endinsa cap al Priorat i arriba fins al límit del terme de Porrera.

El terme limita amb els termes d'Arbolí, Vilaplana, Duesaigües, Riudecols, Les Borges del Camp, Maspujols, l'Aleixar, Porrera, Pradell de la Teixeta i en parts molt reduïdes afronta també amb els termes de Botarell i Cornudella del Montsant.

CLIMATOLOGIA

La climatologia coneguda del territori d'Alforja es permetrà conèixer com es troba afectat l'edifici per les inclemències del temps i com aquestes l'ajuden o el perjudiquen en la conservació del mateix o en la resposta del perquè es van utilitzar uns materials concrets i no uns altres.

El clima d'Alforja és el propi de la plana del Camp, però amb algunes diferències locals originades bàsicament per la topografia dels terrenys i l'alçària. Les diferències entre els punts alts i el fons de la vall són notables.

Els factor d'influència que determinen la climatologia d'Alforja és bàsicament per la configuració del relleu. Les muntanyes que envolten la vall per tres costats fan de barrera aerològica respecte de l'entrada de les influències exteriors, sobretot les continentals, que només poden entrar amb certa facilitat pels colls. En conseqüència, els vents del nord no entren fàcilment a la vall m'entres que els de la costa hi afecten fàcilment.

D'altra banda, la diversitat d'orientacions intervenen de manera efectiva en la insolació i per tant en la quantitat de radiació solar que rep cada indret o dels vents que hi puguin arribar.

Dit anteriorment, a Alforja hi arriben les influències moderadores de la Mediterrània. L'aire que arriba del mar no és gaire fred a l'hivern ni gaire calent a l'estiu, a la vegada que transporta en el seu interior quantitats més o menys altes d'humitat. Tots plegats, aquests factors condicionen el tipus de clima, és a dir, la temperatura de l'aire, les precipitacions, les boires, el vent, etc., i el fan diferent en alguns aspectes del de les terres situades a la rodalia.

LES TEMPERATURES

En general, les temperatures mitjanes de la vall són moderades i pròpies d'un clima costaner amb alguna influència continental. La mitjana anual és de 14,75 graus, unes dècimes per sota de les que corresponen a la resta de la plana del Camp. A l'estiu les temperatures són moderades; en canvi a l'hivern es poden registrar temperatures relativament baixes i hi ha glaçades, des del novembre fins amb març i, de manera excepcional a l'octubre i a l'abril.



LES PRECIPITACIONS

Les dades disponibles assenyalen una precipitació mitjana anual de 600 litres per metre quadrat, repartida en una mitjana de 95 dies. Com a totes les terres de la façana mediterrània, aquesta quantitat està mal repartida durant l'any: al mes de juliol les pluges són molt escasses, amb una mitjana de 14 litres, mentre que la major part es concentra a la tardor, sovint en forma de pluges fortes. El mes que es registra una quantitat més alta de precipitació és a l'octubre amb una mitjana de 94 litres. Aquestes pluges de tardor, anomenades llevantades, sovint tant fortes, a vegades recullen quantitats equivalents al quaranta o cinquanta per cent de la mitjana anual o fins i tot més.

LA NEU

La neu no és un fenomen gaire habitual: la mitjana de dies en que neva no arriba a una per any.

EL VENT

A Alforja hi bufen bàsicament dos vents, el de l'interior i el del mar.

El primer és el de serè, un vent d'hivern, que procedeix de la vall de l'Ebre i que entra pels colls, a partir de les quals i per l'efecte de l'embut augmenta la velocitat, que es manifesta amb més virulència a la plana del Camp, més enllà de la vall. És el vent més freqüent amb una mitjana de 123 dies durant l'any.

L'altre vent, que té una freqüència gairebé com el serè, és l'anomenat gregal o aire de baix. No té una direcció única, és propi de l'estiu i provoca una suavització de la temperatura.

LES AIGÜES

Malgrat de no disposar de cap corrent continu, per causa dels tipus de roques i de la poca extensió d'aquesta part de la conca, Alforja no és un territori pobre en aigües, sobretot per l'existència de recursos subterranis.

El terme pertany a tres conques hidrogràfiques diferents. El funcionament de tot el sistema hidrològic és una conseqüència del tipus i la disposició dels materials geològics. Els recursos són majoritàriament subterranis i procedeixen de les filtracions d'aigües de la pluja que alimenten tot un seguit de barrancs de curs intermitent i nombroses fonts i mines, alhora que permeten la formació d'aqüífers.

ECONOMIA

En els darrers anys, el poble ha basat la seva economia en l'agricultura de l'entorn (avellaners, olivers, ametllers, vinyes i fruiters). Al llarg del segle XVIII ja es prengué un notable increment el conreu de l'avellaner.

Hi ha bosc i botjar i l'agricultura és majoritàriament de secà, dedicat principalment al conreu. En la zona de regadiu, amb aigua de mina, es fa una mica d'horta. La Cooperativa d'Alforja,



fundada el 1954, comercialitza els productes del camp. El sector ramader es centra en l'avicultura i la cria de bestiar porcí.

Els anys seixanta tancaren una mina de coure i una de barita, i els anys vuitanta es deixaren d'explotar les pedreres de granit. S'explota amb un gran rendiment la pedrera de pòrfirs. El desenvolupament industrial del terme rebé un impuls en la dècada del 1990 amb la instal·lació del polígon industrial d'Alforja.

Avui en dia Alforja ha deixat de ser un poble agrícola, gran part del terme s'està tornant bosc i les terres de conreu que encara existeixen es en gran part gràcies als jubilats i als pagesos de cap de setmana. Ara la gran majoria dels alforgens (gentilici de la població) treballen fora de la vila, principalment a Reus i rodalies. En quant a la indústria després de tancar l'empresa IAMSA del Grup Valira, queden TECNOVIT que fa vitamines per pinsos, BONDRIÀ que és una empresa d'embotits artesanals amb derivats del porc i empreses de construcció familiars. L'empresa local amb més treballadors, una trentena, és la Residència d'Avis.

EVOLUCIÓ DEMOGRÀFICA

La trajectòria demogràfica de la vila es fa difícil de seguir a causa de l'existència de la baronia, que provoca valoracions conjuntes de la població (*forgetans* o *alforgencs*). El 1378 tenia 78 focs, 86 el 1413, 52 el 1497, que pugen a 93 gairebé cent anys més tard, el 1553, i baixen a 76 el 1563. Al segle XVIII hi ha 194 cases (1708), 170 el 1719, 240 el 1763 i 240 el 1773, i 817 h el 1719 i 2 074 el 1787. El 1830 tenia 1 673 h, el 1842 assolí el màxim de població, amb 2 231 h, i el 1897 davallà fins als 1956. El 1900 tenia 1 909 h, que en continuada davallada passaren a 1 767 el 1930, 1 353 el 1965, 1 187 el 1975, 1 136 el 1981 i 1 088 el 1991, despoblament provocat per l'emigració cap a Reus i Barcelona. Tanmateix, al llarg de la dècada del 1990 es va apreciar un cert revifament demogràfic, que continua amb el nou segle (1 344 h el 2001 i 1 488 h el 2005).

1497 f	1515 f	1553 f	1717	1787	1857	1877	1887	1900	1910
70	88	93	817	2.074	1.998	1.891	2.067	1.909	1.765
1920	1930	1940	1950	1960	1970	1981	1990	1992	1994
1.808	1.767	1.552	1.323	1.353	1.304	1.128	1.091	1.097	1.151
1996	1998	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
1.179	1.179	1.269	1.303	1.446	1.584	1.823	1.897	1.865	1.859

1497-1553: focs; 1717-1981: població de fet; 1990- : població de dret

“Figura 3.2. Esquema de l'evolució demogràfica d'Alforja. Font: Municat ”

Les últimes dades obtingudes de la població consten amb un total 1.859 habitants, esmentats anteriorment. Aquests, repartits entre el poble i les partides que formen el terme municipal.



Entitat de població ↕	Habitants ↕
Alforja	1.399
Barqueres, les	114
Garrigots, els	29
Mas de l'Aleu, el	4
Portugal	254
Sant Antoni	36
Servians, els	25

“Fig 3.3. Esquema població/partides Alforja. Font: Municat ”

3.1.2.Antecedents històrics

Introducció

INTRODUCCIÓ

La història sobre la vila ja s’ha esmentat en el capítol 2 tot i així s’ha de detallar per tal de poder conèixer els inicis de la construcció de la vivenda estudiada i descobrir els seus orígens per tal de facilitar-nos l’estudi i el saber de la casa.

La situació d’Alforja, prop d’un indret muntanyós, ens fa conjecturar que l’home prehistòric hi va fer acte de presència. Són moltes les restes testimonials que aquells primers pobladors deixares del seu pas per la comarca. Es tracta especialment de lasques de sílex i puntes triangulars que procedien, en la major part, de les pedreres veïnes del Montsant i de la serra de Llena.

En el temps pre -romans les nostres comarques tarragonines foren poblades pels cossetans, poble que malgrat que no era pròpiament d’origen ibèric des del punt de vista ètnic, si que n’era força des d’una perspectiva política ja que estava molt iberitzat.

La seva relativa proximitat amb la Tarraco romana i imperial farà que molt aviat rebi la seva influència. Les vil·les romanes que s’hi establiren serien nombroses, malgrat que només s’han trobat restes a la partida coneguda amb el nom de les Barqueres(*). Hem de suposar que es varen produir pocs canvis estructurals a la comarca amb motiu de les invasions germàniques i amb l’establiment del regne visigòtic. Tot i així, durant la invasió sarraïna, cap a l’any 713 es va ocupar la zona pels invasors i s’hi van instal·lar d’una manera permanent. Aquests desenvoluparen les mines de plata.

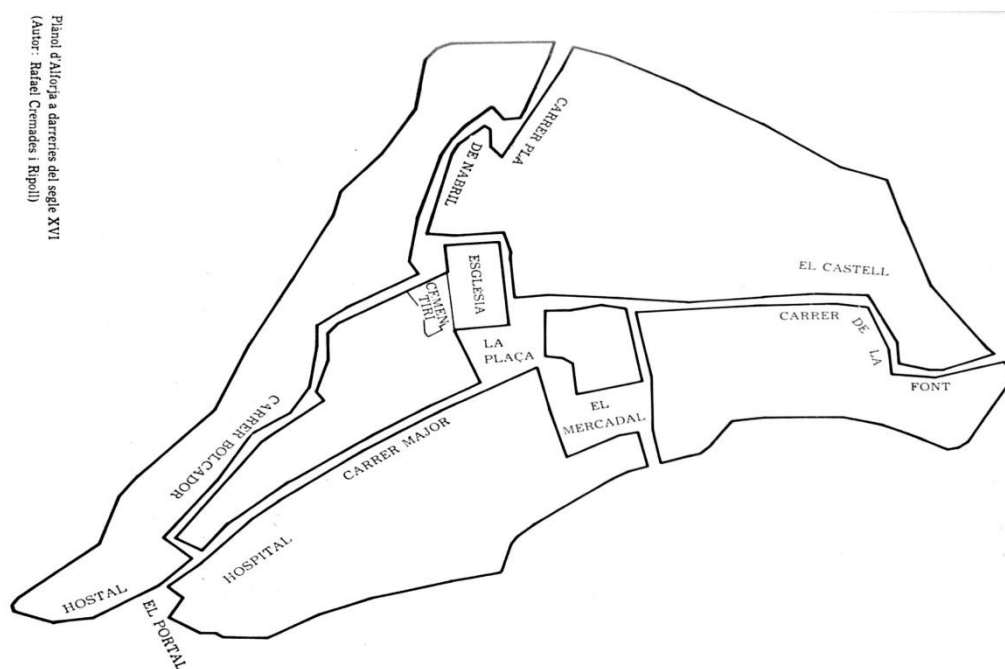
Joan Coromines (Diccionari etimològic i complementari de la Llengua Catalana, vol.I, pàg 187) ens parla de l’origen de la paraula Alforja, mot que, en àrab és molt generalitzat i de tots els temps. Aquesta paraula significa << Lloc de divertiment >> o << mirada, perspectiva>> segons Dozy o Beaussier.

Tot i així la repoblació de la major part dels indrets del Camp de Tarragona va ésser iniciada, oficialment, per Ramon Berenguer III a començaments del segle XII. El primer document de l'època que ens ofereix una certa informació del lloc d'Alforja és el que fa referència a la concessió que, l'any 1152, Ramon de Berenguer IV va fer.

Passats els anys l'arquebisbe tarragoní es convertí, l'any 1243 en el senyor de l'anomenada baronia d'Alforja.

Gràcies al seguit d'arquebisbes que foren barons de la vila, l'església d'Alforja es convertí en la més important de la zona deguda a la seva ornamentació i a les obres realitzades al llarg de tota la època fins al 1728.

En el lloc on es localitza la vivenda d'estudi es trobava el cementiri de la vila, en el qual a partir de l'evolució de la vila aquest desaparegué i es creà en una zona apartada en aquella època.



'Fig 3.4. Plànol d'Alforja a darreries del segle XVI. Autor: Rafael Cremades i Ripoll''

(*).Les barqueres és el nom d'una partida de terres situada al sud-est de la vila, prop de la carretera que va de Lleida a Flix i a Reus.

3.1.3. Origen de la vivenda.

Introducció

Cadastre

Història de l'església Sant Miquel Arcàngel.

Evolució històrica.

INTRODUCCIÓ

A la portalada de pedra ben tallada s'assenyala l'any 1773. Encara conserva algunes portes i bigues de l'època. Les seves façanes encara mostren les restes de la bella decoració al fresc que les ornavava.

El que va ser l'antic fossar, es va incorporar a la casa com a jardí, després de la guerra del 36-39 es va instal·lar la falange i es repartia el racionament. Al voltant dels anys 50 la va comprar el Bisbat per a fer la primera casa parroquial i una sala de teatre.



"Fig 3.5. Portalada on a la clau de l'arc de volta s'hi aprecia l'any de construcció"



"Fig 3.6. Ubicació de la vivenda. Plaça de l'Abadia; al costat de l'església"



CADASTRE

Tipus de via PLAÇA **Nom de la via** ABADIA **Número sn**

Codi Postal 43365 **ALFORJA** **Província** TARRAGONA

Referència Cadastral de l'edifici: 0342702CF3604A0002DZ

(14 primers dígits de qualsevol entitat de l'edifici. Els 7 primers indiquen la finca i els 7 següents el full de plànol) Finca / Parcel·la Parcel·la amb varis immobles.

Dades:

DADES DE L'IMMOBLE
<i>Localització</i>
P. DE L'ESGLÉSIA DE L'3
43365 ALFORJA [TARRAGONA]

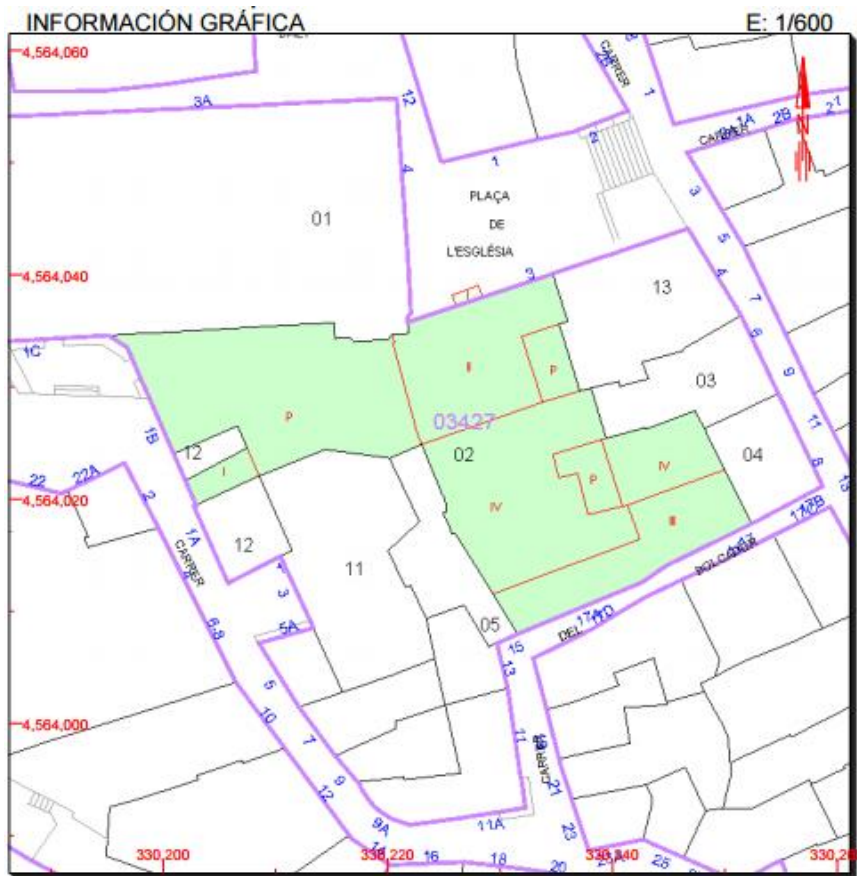
DADES DE LA FINCA A LA PERTANY L'IMMOBLE
<i>Situació</i>
P. DE L'ESGLÉSIA
43365 ALFORJA [TARRAGONA]

<i>Superfície construïda[m²]</i>	<i>Superfície gràfica parcel·la [m²]</i>	<i>Tipus de finca</i>
1.658	805	Parcel·la construïda sense divisió H.

<i>Ús local principal</i>	<i>Any construcció</i>
Residencial	1900



*Les dades cercades dintre de la Seu Electrònica del Cadastre no corresponen en molts detalls degut a la manca d'informació de l'edifici i les constants modificacions referent a la construcció que ha sofert l'edifici des del 1700 fins al 1900.



Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

- 330,260 Coordenadas U.T.M. Huso 31 ETRS89
- Limite de Manzana
- Limite de Parcela
- Limite de Construcciones
- Mobiliario y aceras
- Limite zona verde
- Hidrografia

“Fig 3.7. Dades gràfiques extretes de la Seu Electrònica del Cadastre. Document original”

HISTÒRIA DE L'ESGLÉSIA DE SANT MIQUEL ARCÀNGEL

L'església d'Alforja fins el segle XVIII

Citada per primera vegada l'any 1154. La primera advocació de la mencionada parròquia va esser la de Santa Maria que, com a mínim es va mantenir fins a començaments del segle XIII.

Es desconeixen les raons que van iniciar un canvi de patrocini, però s'opina que el canvi va ser donat al segle XIII amb la construcció de l'ermita de Nostra Senyora de Puigserver. El nou patró elegit va ser Sant Miquel. Anteriorment amb data del 1212 l'església s'anomenava Santa Maria d'Alforja.

La primera església va estar ubicada al mateix indret que ocupa l'actual parròquia encara que era d'unes dimensions molt més modestes. És de suposar que només tenia una sola nau, però es sap que disposava de diferents altars. Es tenen constància d'un total de quatre altars.

A començaments del segle XVII, i coincidint amb el reviscolament demogràfic de la vila, es portà a terme l'ampliació de l'antiga església parroquial, i se n'aprofitaren tots els materials que estaven en bon estat de conservació.

La primera notícia que es rep de l'ampliació de l'església vella és a l'any 1614 amb motiu d'un arquebisbe (Joan Moncada); els mestres encarregats de l'obra van ser Gaspar Rius i Jaume Grifolla, ambdós residents d'Alforja. La primera etapa de l'ampliació va finalitzar l'any 1637, data que està reproduïda en un carreu de la paret de l'església que dona a la cruïlla dels carrers de Darrera l'església i Pla de Nabril.



"Fig 3.8. Imatge del carreu en l'any de l'ampliació de l'església de St.Miquel "

La segona fase es va realitzar l'any 1671 i va ser quan es van realitzar els treballs més notoris. Es va acabar puntualment i es decidí realitzar una tercera etapa amb els mestres Damià i Jaume Roig, mestres de cases de Riudoms, per a la construcció de nous espais.



L'any 1706 es va acceptar el compliment per una quarta etapa. En aquells anys propers també es prohibí l'enterrament dels difunts en el fossar de l'església. El fossar parroquial era situat al costat sud de l'església.

La fusta que es va utilitzar en varis capítols constructius per l'interior de l'església foren amb fusta d'àlber(*₁)

L'última constància de modificacions constructives en l'ampliació de l'església de Sant Miquel d'Alforja va ser l'any 1728 per concloure amb l'ornamentació de l'església.

(*₁)L'àlber, àlber blanc, pollancre blanc, àlber platejat, (*Populus alba*)^[1] és /una espècie de pollancre. És un arbre de la família de les salicàcies originari del centre i el sud d'Europa i del Marroc fins a l'Àsia central. Pertany a la família de les Salicàcies, que es compon d'unes 200 espècies de plantes llenyoses, en casos excepcionals herbàcies, però generalment arbòries o arbustives, 30 de les quals pertanyen al gènere *Populus* i les restants a *Salix*.



EVOLUCIÓ HISTÒRICA DE CA L'ALEU

Per parlar de l'evolució història de Ca l'Aleu primerament cal esmentar petits detalls sobre l'història de la vila.

L'edifici consta de l'any 1773, o així es descriu en la clau superior de la porta principal de la vivenda. Aquest any pertany al segle XVIII.

Durant el segle XVIII es consta informació de que tot el poble era amb conreu de vinya degut a que es feia aiguardent per la marina anglesa i francesa que arribava al port de Salou. L'aiguardent era un gran subsistent de l'economia en aquella època ja que a Reus era un dels majors fabricants d'aiguardent d'Europa. D'ací ve la frase: *'Reus-Paris-Londres'*.

Gràcies a la vinya, en aquella època la gent podia permetre's una caseta i un tros de terreny on conrear la vinya que després es comprava a bon preu.

Es consta doncs, que a Alforja hi havia un parell de terratinents, no molt poderosos, però sí que destacaven de la majoria de la resta dels habitants ja fos per les terres que tenien, pel lligam familiar o per la situació econòmica.

Aquests terratinents eren els de Cal Botó (Residència actual d'Avis d'Alforja) i Ca l'Aleu.

Ca l'Aleu es va construir entre l'abadia del mossèn de la vila i el cementiri. Suposadament pel nivell adquisitiu dels que disposaven o per herència de terra. Es desconeix si abans de la data que consta en la façana de l'edifici ja hi havia una casa i aquesta pertanyia a l'església, tot i així alguns detalls de la vivenda ens podrien fer pensar que abans del segle XVIII ja hi era.

Aquesta casa, una de les més grans d'Alforja també treballava amb la producció de vi i aiguardent pròpia de l'època. En la part posterior de l'edifici hi havia el corral amb les quadres dels animals i a una altra part i havia la zona on feien el vi.

Durant el segle XVIII Alforja va tindre la seva època de més prosperitat amb una demografia de més de 2.000 habitants (l'any que s'han registrat més habitants a la vila). Molts dels pobles depenien de l'Ajuntament d'Alforja ja que disposava de títol de Baronia.

Gràcies al bon negoci del vi, es va modificar l'església de Santa Maria (1.158,romànica) a Sant Miquel Arcàngel. Es va fer una església molt més gran que la dels pobles del voltant i seguidament el campanar més alt de la comarca amb pedra baixada del cingle blanc (muntanyes de la vila).

L'any 1821 també es canvia el cementiri de lloc (que aleshores era al costat de l'església) i aquell terreny passa a formar part de ca l'Aleu com el seu jardí particular.

Així doncs,l'època de prosperitat es fa notar ja que moltes de les cases d'Alforja, en la seva façana tenen dates de construcció del s.XVIII, com ca l'Aleu.

El 1895 hi va haver una decadència del vi degut a la fil-loxera i les cases van passar al conreu dels avellaners. Els terratinents de ca l'Aleu van ser un d'ells.

Van durar en aquella vivenda fins al 1936, quan va començar la guerra Civil.



Després de la guerra civil, ca l'Aleu va ser requisat per la Falange espanyola del qual va ser Seu pel partit polític espanyolista i edifici d'escala cap a altres indrets.

Més tard, va passar a formar part del Bisbat. Van convertir ca l'Aleu amb una sala parroquial i un teatre (1950 aproximadament). Deu anys més tard van canviar el teatre a una sala de cinema (per això l'edifici té una tribuna pel projector en la façana principal de l'edifici). L'edifici tot i així es va separar amb dues parts. Una seguia essent el cinema i l'altre part, la sala parroquial.

Cap als anys 60, Mossèn Serra, va oferir la casa parroquial als joves del poble perquè allí i tinguessin els seus locals socials i lúdics. Ell mateix els hi feia classes de repàs al jovent pagès de la vila que volia estudiar i que no tenia prou recursos econòmics.

Tot i així l'edifici del cinema es va anar abandonant degut a que van crear un cinema més nou a Alforja. La casa parroquial es va mantindre fins a finals del segle XX, on es va declarar l'edifici com a estat ruïnós.

Des d'aleshores l'edifici està abandonat completament i pendent d'un enderroc immediat.



3.1.4.Descripció de l'edifici.

Cases senyoriales segle XVIII

- Distribució
- Aspecte exterior i forja
- Fusteria

DISTRIBUCIÓ

La distribució original de Ca l'Aleu constava d'un edifici d'unes considerables dimensions, amb l'entrada principal des de la plaça de l'església o de l'abadia (ambdós noms estan acceptats).

L'habitatge en el segle XVIII constava de Planta Baixa ,una Planta Pis sobre rasant i dues plantes pis sota cota de rasant des de l'anomenada plaça.

La última planta sota rasant dóna a cota del carrer Bolcador degut a la diferència de pendents i de la distribució de carrers de la vila. En aquest accés s'hi trobava l'entrada a les quadres de la vivenda.

A posteriori, es va separar l'edifici per diferents motius i interessos.

Pel que fa a l'accés pel carrer bolcador, es va partir l'edifici i es van agafar dues plantes per tal de construir un edifici cultural en el qual no s'hi pot tindre accés degut a que és de diferent propietat.

A l'accés per la Plaça de l'església, es va partir l'edifici en dos. La porta d'accés de la banda dreta forma part del cinema conjuntament amb les dues plantes superiors.

En canvi, l'edifici d'estudi únicament es va quedar amb la Planta Baixa i part de les dues plantes semi soterrades.

ASPECTE EXTERIOR

L'habitatge conserva molts detalls de la seva època, segle XVIII.

Façana principal amb conservacions d'un barroc sobri influït per molta decoració amb influència d'elements musulmans.

Es troba un balcó en la primera planta que recorre tota la façana. El balcó respon a la tipologia de balcó que es va estandarditzar al segle XVIII, tot consistint a ancorar una estructura metàl·lica en voladís, on es disposa un paviment de rajoles i una barana de ferro que combina els barrots llisos amb d'altres helicoïdal.

Predomina els arrebossats, les serigrafies i arcs de mig punt construïts amb carreus de pedra blanca, pròpia de la zona.

L'aspecte actual es veu deteriorat degut a la manca de conservació i millora.



FORJA

La forja es veu predominada al llarg de tota la vivenda. Baranes de forja tan en l'exterior com en l'interior. Llums exteriors de forja i detalls propis de l'època.

FUSTERIA

La fusteria també es mostra carregada per elements de forja.

Les portes principals es mostren repletes de detalls ornamentals jugant amb dos materials principals: ferro i fusta.

Les finestres i balconeres són de fusta amb vidres trencats degut al llarg del anys.



3.1.5.Localització i accessos.

Ubicació Accessos

UBICACIÓ

La vivenda es troba ubicada a la zona sud/ centre del poble, al costat mateix de l'església de Sant Miquel Arcàngel i a 20 i 150 metres de les dues places principals :Plaça de Dalt i Plaça del Mercadal (on es troba ubicat l'Ajuntament).

En quant a la seva ubicació en la zona, es troba en una petita plaça (Plaça de l'Abadia) que comunica amb el Carrer Major i la Plaça de Dalt. Es troba en un dels punts de més interès turístic de la vila d'Alforja i dintre del nucli antic de la zona.

L'accés principal és per la plaça de l'Abadia i l'accés de la zona que antigament eren els estables i el lloc on feien vi (part posterior de la vivenda) es fa a partir del Carrer Bolcador (anomenat corraló de cal Borgetes).

La vivenda consta de dues façanes. La façana principal, amb orientació a nord (Plaça de l'Abadia) i la façana posterior, amb orientació a sud (Carrer Bolcador).

ACCESSOS

La vivenda disposa d'una bona situació ja que es troba en el casc antic de la vila, tot i així no té una bona visibilitat dels llocs ja que Alforja, durant la seva construcció no va seguir un ordre o model de carrers i per tant, ca l'Aleu va quedar molt atapeïda. A part, feien les cases estretes per evitar menys corrent d'aire i guardar-se millor del fred.

Per la seva posició la façana principal únicament es pot veure des de la Plaça de Dalt i el carrer Major ja que la plaça on es troba ubicada únicament és d'accés peatonal.

En quan a la seva façana posterior es pot veure des de varis punts de la vila degut a l'altura que té l'edifici en la part posterior.

L'edifici consta de dues plantes sobre rasant (des de la Plaça de l'Abadia) i de 2 sota rasant (des del carrer Bolcador).

Dintre de la vivenda es troben dos patis interiors, en el qual un d'ells comunica amb l'abadia i amb una casa del Carrer Major.

L'edifici del cinema també és pot apreciar del del Carrer Pla de Nabril. I des d'allí també es pot veure l'hort de Ca l'Aleu; on abans donava lloc a l'antic cementiri.

A continuació, es mostren varies vistes i llocs d'accés a la vivenda mitjançant imatges capturades de diferents punts.

Vista/Accés des de Plaça de Dalt. Façana/Entrada principal.



Vista/Accés des de Plaça de l'església/Abadia. Façana/Entrada principal.



Vista/Accés des de Carrer Major. Façana/Entrada principal.



Vista/Accés des de Carrer Major i Carrer Bolcador. Façana posterior.



Vista/Accés des de Carrer Bolcador. Façana posterior.



Vista/Accés des de Carrer Pla de Nabil. Façana lateral.
(Actualment no forma part de l'edifici d'estudi).





3.1.6. Estudi constructiu de l'edifici.

Cimentació Estructura Sistema envoltant Sistema compartimentació Sistema d'acabats Sistema de condicionament ambiental Sistema actual de serveis
--

3.1.6.1. CIMENTACIÓ

Descripció del sistema:

Es desconeix informació de la cimentació de la vivenda, tot i així es pot deduir degut a una relació de cases properes de l'època i d'una configuració estructural i arquitectònica similar:

Al llarg del segle XVI, el sistema de cimentació es basava en el reomplert de les rases del mateix amb trossos de maó i pedra d'edificis enderrocats. Tots aquests elements estaven untits a partir d'un morter d'arena i una proporció relativament alta de calç. La rasa per la cimentació deuria de tindre una profunditat d'un quart de l'ample de l'edifici.

Durant el segle XVI es va presentar poc interès en la cimentació i se'ls hi va proporcionar una profunditat màxima de 0,80 metres. Tot i així cap al segle XVIII, els constructors de la època van donar una gran importància a una cimentació sobre sòl resistent i en alguns casos s'utilitzaven diferents profunditats de cimentació per a un mateix edifici, tot això degut a les diferències de resistència en el terra.

Durant aquest segle, les pràctiques constructives van canviar ja que els constructors es van donar compte de que el factor més important per a una bona cimentació es basava en assolir un sòl amb la resistència necessària sol·licitada per l'edificació.

Així doncs es dedueix que la cimentació de la casa consta de murs de pedra d'un metre aproximadament degut que a Alforja el terreny és bastant estable.

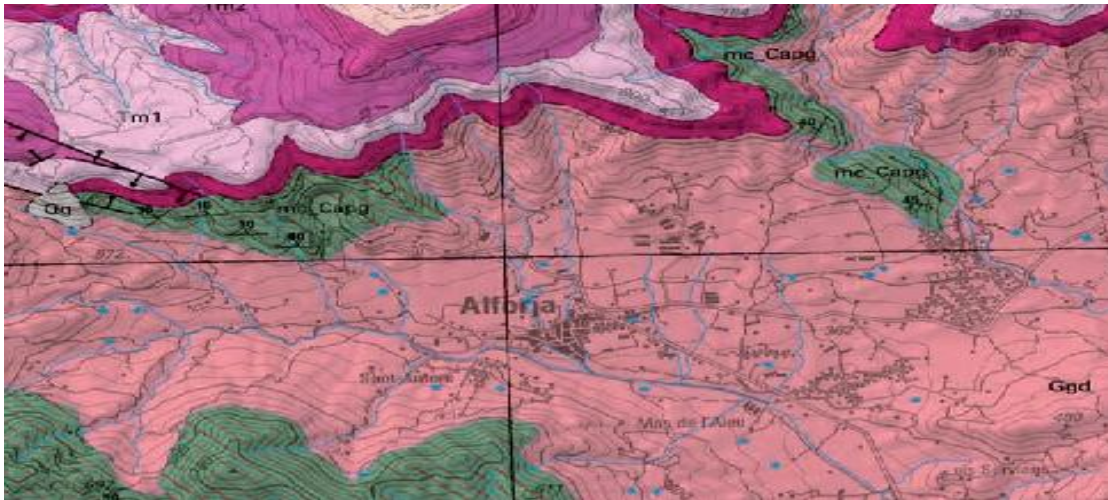
-TIPUS DE SÒL A ALFORJA

TB-TRIÀSIC INFERIOR; TRIÀSIC MITJÀ.

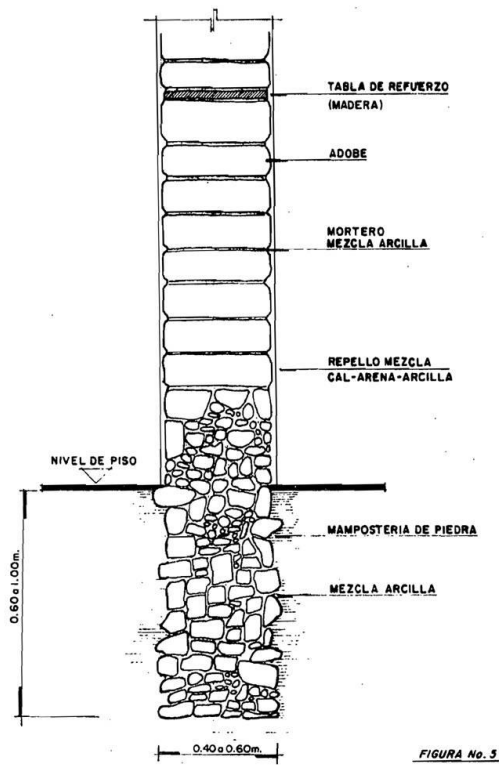
Conglomerats, gresos i lutites. Facies bunstantein.



'Fig.3.9. Facies bunstantein i conglomerats en la part superior. Pedra comú a la serra de la Mussara'.



'Fig.3.10.Vista del tipus de sòl segons Institut Geològic de Catalunya.'



"Fig 3.11. Secció del tipus de cimentació de ca l'Aleu'

3.1.6.2. ESTRUCTURA

ESTRUCTURA PORTANT-ESTRUCTURA VERTICAL

Descripció del sistema:

L'estructura vertical de l'edifici està formada per murs de càrrega d'obra de fàbrica massissos d'unes mides aproximades de 229 x 174 cm. S'utilitzaven molt per obra vista i en aquells llocs on la resistència a compressió és un requeriment important de l'element construït amb aquest maó.



"Fig 3.12. Amidament d'una obra de fàbrica en un pilar"

En una zona determinada (entrada principal), el pilar central és de formigó degut a possibles rehabilitacions al llarg dels anys noranta.

La planta baixa des de l'entrada principal és la que consta amb més modificacions actuals ja que s'ha utilitzat aquella zona com a magatzem de la parròquia i zona d'ensenyança de doctrina cristiana.



'Fig 3.13. Pilar de formigó a l'entrada principal.'

La façana principal i la façana posterior són parets de càrrega en les que es recolza el forjat de tota la vivenda. Aquestes façanes estan constituïdes de murs de pedra de 0,40 cm de gruix.

ESTRUCTURA PORTANT-ESTRUCTURA HORITZONTAL

L'estructura horitzontal és majoritàriament de fusta a excepció d'un parell de bigues de formigó i de perfil laminat modificades a causa de la degradació d'aquella biga que hi havia.

Aquestes es troben recolzades sobre altres bigues de fusta perpendiculars i a les parets de càrrega formades de pedra d'uns 0,40 cm de gruix, anomenat anteriorment.

La fusta és un dels elements principals de la vivenda degut a que es troba en gran part de l'habitatge ja sigui en fusteries, estructura o mobiliari. L'entrebigat està format per revoltó ceràmic i guix. Sobre els revoltons va col·locada una capa de morter de calç. En altres punts de la casa l'entrebigat té una característica arquitectònica diferent que després es comentarà.

També es varis tipus de fusta (analitzats en un capítol d'estudi següent), degut a la evolució dels anys i dels canvis que ha sofert la casa.



'Fig 3.14. Estructura horitzontal formada per bigues de fusta i revoltó ceràmic.'

En alguns punts en concret es mostres bigues col·locades a posteriori de materials com el ferro/acer i el formigó. Possiblement degut a la pèrdua de resistència de la biga de fusta que hi havia.

L'evolució de l'edifici ha resultat que hi hagin varis materials que formin l'estructura portant. En alguna zona, l'entrebigat ja és de revoltó ceràmic, propi del segle XX i XXI.



'Fig 3.15. Estructura horitzontal. Entrebogat reformat a partir d'obra ceràmica.

3.1.6.3.SISTEMA ENVOLTANT

Conforme al la terminologia del DB-HE s'estableixen les següents definicions:

Embolcall de l'edifici: Es compon de tots els tancaments de l'edifici.

Embolcall tèrmic: Es compon de tots els tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les divisions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que a la vegada estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

1-FAÇANES:

Descripció del sistema:

FAÇANA PRINCIPAL (Plaça de l'església) Formada a partir de pedra amb un acabat d'arrebossat de morter. Aquesta façana conserva en la part superior serigrafies pròpies del segle XVIII que devien ornamentar la vivenda. La porta principal es dona forma a partir d'un arc de mig punt.

Les pedres que formen el tancament exterior principal són pròpies de la zona degut a la similitud amb altres façanes de la vila. A la part superior, s'observen 3 balconeres formades per obra ceràmica. Aquesta obra ceràmica forma també un arc de mig punt.

FAÇANA POSTERIOR (Carrer Bolcador) Formada per la mateixa composició que la façana principal. Aquesta però, presenta una major superfície.

2-COBERTES:

Descripció del sistema:

INCLINADA A CARRER BOLCADOR (Façana posterior): Coberta inclinada a tres aigües. Formada per teula àrab amb un forjat inferior de fusta deteriorat degut al pas dels anys i a les inclemències del temps. En una zona determinada, la coberta en aquest sentit fou modificada a bigueta de formigó i revoltó ceràmic, possiblement per un esfondrament de l'antiga. La façana s'acaba amb una barbacana feta amb rajoles i teules tal i com era habitual a la població.

INCLINADA A PLAÇA DE L'ESGLÉSIA (Façana principal): Coberta inclinada formada per teula àrab amb un forjat inferior de fusta. En aquesta part es troba ubicat un voladís que actualment dóna lloc a l'habitatge del costat (inaccessible). La coberta de la tribuna també està formada per teula àrab i crea un joc de pendents contràries a carrer per crear un sistema d'evacuació d'aigües pluvials cap a un canaló fet de rajola ceràmica sobre la barbacana de la façana principal.

INCLINADA A JARDÍ DE CA L'ALEU: Mateixa composició que les altres dues cobertes.

Vista/Accés des de Campanar de l'església.





3- BALCONS:

Descripció del sistema:

*BALCÓ FAÇANA PRINCIPAL(Pl. de l'església):*Format a partir d'un únic cos que travessa tota la façana. Balcó format a partir de llosana de ferro i rajoles. Algunes baranes ens semblen pròpies del segle XVII, mentre que les més ornamentades són obra del segle XVIII.

*BALCONS FAÇANA POSTERIOR(C. Bolcador):*Encastats a la façana. Sembla que anteriorment tenien una llosa de pedra que sortia per formar el balcó però a posterior es va col·locar les baranes de ferro a cota de façana. Les baranes no estan ornamentades.

3-PARETS INTERIORS SOBRE I SOTA RASANT EN CONTACTE AMB ESPAIS HABITABLES:

Descripció del sistema:

Panys de paret estrets formats per obra ceràmica arrebossada de guix o calç amb un acabat de pintura a partir d'ornamentacions pròpies del segle XVIII.

En algunes zones s'aprecia un encadellat propi del segle XX amb unions fetes de morter de ciment.

4-PARETS INTERIORS SOBRE RESANT AMB CONTACTE AMB PATI INTERIOR:

Descripció del sistema:

Obra ceràmica de gero o maó massís amb revestiment de calç en ambdós costats.

5-PARETS PLANTA BAIXA SOTA RASANT:

Descripció del sistema:

Formades de pedra pròpies de la zona amb un gruix aproximat de 40 centímetres.

5-TERRES INTERIORS SOBRE/SOTA RASANT EN CONTACTE AMB ESPAIS HABITABLES:

Descripció del sistema:

Forjat existent de fusta amb revoltó ceràmic. Sobre el forjat, paviment d'alfardons i cairons.

El forjat és el mateix en tota la casa a excepció dels punts reformats(esmentats en el capítol d'estudi posterior (Capítol 5.1.5.)) i del terra de la Planta Baixa sota rasant (entrada per carrer Bolcador), el qual es conserva el terra original de la vivenda sense pavimentar.



3.1.6.4.SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ:

Es defineixen en aquest apartat els elements de tancament i divisions interiors.
Es descriuran també en aquest apartat aquells elements de la fusteria que formen part de les divisions interiors (fusteria interior).

	Descripció del sistema
Envans	Obra ceràmica i morter amb un acabat de guix o calç.
Fusteria exterior(habitatge)	Fusteria de fusta sense trencament de pont tèrmic. En quasi totes les fusteries manca de vidre i de porticons que s'han tret.
Fusteria exterior (porta accés)	La fusteria exterior és de fusta de pi de la zona amb acabats de ferro. La fusta no ha estat tractada.
Fusteria interior	La fusteria interior normalitzades amb portes d'uns 35 cm de gruix, massisses amb acabat envernissat i ornamentació.

3.1.6.5.SISTEMA D'ACABATS:

Revestiments exteriors	Descripció del sistema
Façanes	Arrebossat i pintat en la posterior. Conservació de la façana en la principal i en la posterior.
Ampits	Cornises de pedra vista amb relleus per a trenca aigües.

Revestiments interiors	Descripció del sistema
Elements comuns	Enguixat o encalcinat.
Habitacions	Serigrafies.

Paviment	Descripció del sistema
Elements comuns	Alfardons i cairons.
Altres acabats	Descripció del sistema:
Baranes interiors i exteriors	Ferro ornamentat i fusta.

3.1.6.6.SISTEMA DE CONDICIONAMENT AMBIENTAL:

L'elecció dels materials i sistemes garanteixen les condicions d'higiene, salut i protecció del medi ambient, de tal forma que s'aconsegueixen condicions acceptables de sostenibilitat en el qual no deteriora el medi ambient en el seu entorn immediat, garantint una adequada gestió de tota classe de residus.

**3.1.6.7.SISTEMA ACTUAL DE SERVEIS:**

Conjunt de serveis externs de l'edifici necessaris pel correcte funcionament d'aquest:

PROVEÏMENT D'AIGUA	NO
EVACUACIÓ DE L'AIGUA	SÍ
SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC	SÍ
TELEFONIA	NO
TELECOMUNICACIONS	NO
RECOLLIDA DE BROSSA	SÍ
SUBMINISTRAMENT DE GAS	NO



3.2.DESCRIPCIÓ DE LES LESIONS I FITXES

PLÀNOLS:

-(Segons numeració dels plànols anteriors)

FITXES RESUMIDES EN ELS SEÜENTS APARTATS:

- ✓ Façana principal.
- ✓ Planta Baixa.
- ✓ Planta Semi soterrada 1.
- ✓ Planta Semi soterrada 2.

Les lesions es classificaran segons el seu tipus: mecàniques, físiques i químiques.

LESIONS MECÀNIQUES: Es poden considerar totes les situacions patològiques en les que predomina el factor mecànic, tant en les seves causes, com en la seva evolució o inclús en els seus símptomes. Així, es considerarà les lesions en que hi hagi moviments que produeixin obertures o separació entre materials o elements, o aquelles en que hi aparegui un desgast.



LESIONS FÍSiques:Totes aquelles en que la seva problemàtica patològica està basada en fets físics tals com partícules que embrutin, gelades, condensacions,etc. Normalment la causa origen del procés serà també física i la seva evolució dependrà de processos físics, sense que hi hagi una variació química dels materials afectats. Tot i així hi podria haver un canvi de forma o de color o d'estat d'humitat. En conseqüència, podrem incloure com lesions físiques els següents tipus de lesions, tenint en compte que per cadascun d'ells podrem trobar variants en funció del material, de l'element, de l'ús de l'edifici,etc. Humitats,Brutícia.

LESIONS QUÍMIQUES: Comprenen totes aquelles amb un procés patològic de caràcter químic, on l'origen acostuma a trobar-se en la presència de sals, àcids o alquilics que reaccionen químicament per acabar produint algun tipus de descomposició del material lesionat que provoca, a la llarga, la pèrdua d'integritat, afectant per tant, a la seva durabilitat. Resulta del conjunt de lesions en el qual el seu procés és perfectament diferenciable dels grups anteriors, tot i que els seus símptomes podes confondre's. Els tipus més destacats acostumen a ser les eflorescències.

- Eflorescències: Cristal·lització en la superfície d'un material de sals solubles contingudes en el mateix que són arrastrades fins a l'exterior per el que l'aigua les dissol, aigua que tendeix a anar de dintre fins a fora, on acaba evaporant-se i permet l'anomenada cristal·lització.



✓ **FAÇANA PRINCIPAL**

FITXA Nº 1		CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n	
TIPUS LESIÓ:	Física	LOCALITZACIÓ:	Tancament exterior de la Planta Baixa; <i>Exterior.</i> (<i>Façana principal</i>)
DESCRIPCIÓ:	Humitats per brutícia.		
FOTOGRAFIA/ES:		UBICACIÓ:	
Descripció de la lesió:			
Parament vertical de pedra sense sòcol a la part inferior de l'encontre amb el terreny. Humitat per brutícia deguda al contacte directe amb l'aigua, provocant la erosió de la capa superficial amb la façana.			
Causes de la lesió:			
Contacte directe de l'aigua de pluja al esquitjar contra el paviment. Mala orientació de la inclinació d'evacuació d'aigües del terreny.			
Estat:			
Degradat amb existència de fongs. CLASSIFICACIÓ: 4			
Actuació recomanada:			
Netejar el parament vertical i col·locar un aplacat en la part inferior del mateix.			

FITXA Nº 2	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física.	LOCALITZACIÓ:	Tancament exterior de la Planta Baixa; <i>Exterior. (Façana principal)</i>
DESCRIPCIÓ:	Presència de fongs i humitats en la part inferior de la façana.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
Apreciació de taques d'humitat produïdes per líquens(fongs) amb afectació que formen el parament vertical exterior i principal de l'habitatge.			
Causes de la lesió:			
Degut a la partició exterior de la baixant vertical d'aigües pluvials.			
Estat:			
Degradat amb existència de fongs. CLASSIFICACIÓ: 6			
Actuació recomanada:			
Netejar el parament vertical i reparar la baixant exterior d'evacuació d'aigües pluvials de coberta.			

FITXA Nº 3	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica.	LOCALITZACIÓ:	Balcó façana principal.
DESCRIPCIÓ:	Deteriorament del balcó.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
Descripció de la lesió:			
<p>Els balcons responen a la tipologia de balcó que es va estandarditzar al segle XVIII, tot consistint a ancorar una estructura metàl·lica en voladís, on es disposa un paviment de rajoles i una barana de ferro que combina els barrots llisos amb d'altres helicoidal.</p> <p>Degut als anys s'aprecia pèrdua de l'enrajolat de la part inferior i deteriorament de la forja que forma l'estructura de la barana i de suport d'aquest. Oxidació del ferro que el constitueix. Visualització de la ferralla.</p>			
Causes de la lesió:			
<p>Principalment per la manca de conservació. Però també degut a la heterogeneïtat dels materials que componen el paviment inferior del balcó: per una banda hi ha perfils metàl·lics i per l'altre hi ha un enrajolat ceràmic.</p>			
Estat:			
CLASSIFICACIÓ: 4			
Actuació recomanada:			
<p>Netejar els perfils metàl·lics en contacte amb l'exterior de possibles oxidacions, i procedir a realitzar un acabat inferior similar a l'existent.</p>			


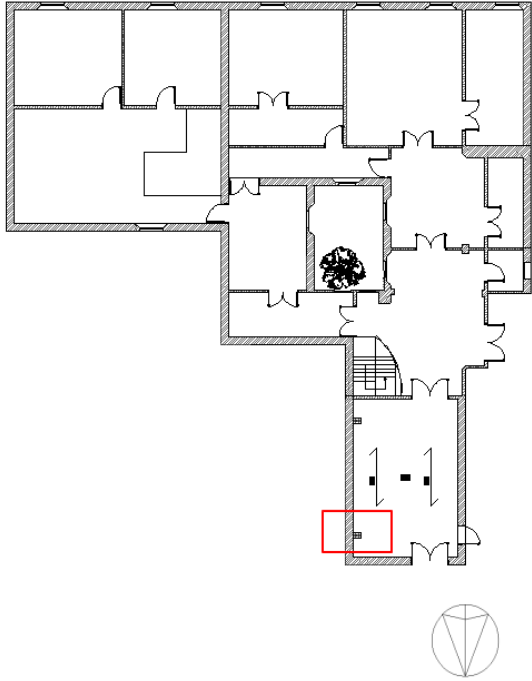



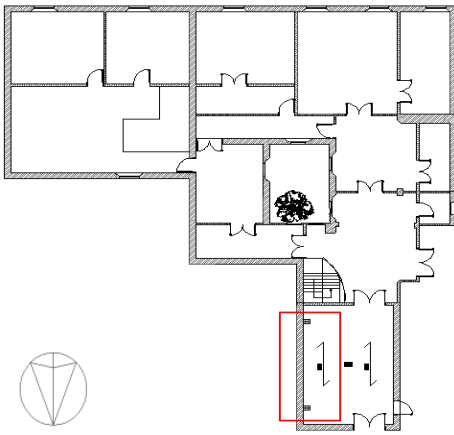
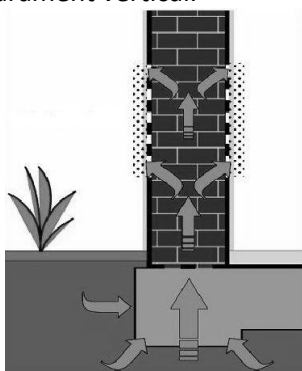
FITXA Nº 4	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica.	LOCALITZACIÓ:	Accés principal habitatge.
DESCRIPCIÓ:	Deteriorament de la porta.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
<p>Les portes responen a la tipologia de porta que es va estandarditzar al segle XVIII, tot consistint a decorar les grans portes d'accés principal a l'habitatge amb punxes de ferro.</p> <p>Degut als anys s'aprecia una pèrdua de la capa superficial de la fusta que conforma la porta i l'oxidació dels elements decoratius de ferro.</p> <p>Aquests elements decoratius en forma de punxes eren típics durant el segle XVII per tal d'evitar que entressin a les cases intentant enderrocar la porta.</p>			
Causes de la lesió:			
Manca de conservació i de protecció de la fusta contra les inclemències del temps i dels agents biòtics que es poden trobar.			
Estat:			
Fusta atacada i amb zones podrides (part inferior de la porta degut a l'aigua de la pluja) i ferro amb oxidacions.			
CLASSIFICACIÓ: 6			
Actuació recomanada:			
Analitzar si encara segueix atacada per agents biòtics, protegir-la si es donés el cas i impermeabilitzar-la a part de restaurar-la per conservar el seu estat original sense que es malmeti en un futur.			

FITXA Nº 5	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica.	LOCALITZACIÓ:	Façana principal.
DESCRIPCIÓ:	Deteriorament de façana.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
Descripció de la lesió:			
La capa superficial de la façana principal s'ha després en algunes zones del parament fent així que s'aprecii la pedra que conforma aquest tancament vertical. En la part superior de la balconera han desaparegut les serigrafies de l'època.			
Causes de la lesió:			
Manca de conservació i infiltracions d'aigua entre la pedra i l'arrebossat exterior en el qual ha conclòs a la seva pèrdua.			
Estat:			
No es troba en mal estat degut però dona una mala estètica.			
CLASSIFICACIÓ: 3			
Actuació recomanada:			
Reconstruir les serigrafies i la façana tal i com es podia deduir que es trobava o netejar l'arrebossat superficial i deixar la façana principal de pedra. Molt comú dintre de l'estètica de les cases de la vila.			
ANOTACIONS:			
La façana posterior es troba en el mateix estat i es recomana la mateixa actuació.			


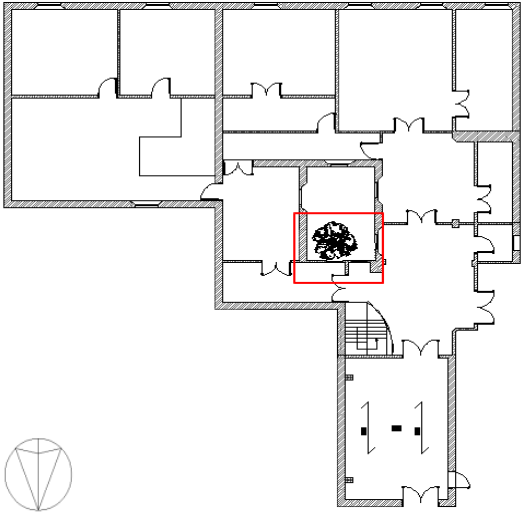


✓ **PLANTA BAIXA. ENTRADA PRINCIPAL (Pl. de l'abadia).**

FITXA Nº 6	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica.	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Baixa. Entrada principal per: Plaça de l'Abadia.
DESCRIPCIÓ:	Deteriorament de les columnes.		
FOTOGRAFIA/ES:		UBICACIÓ:	
			
Descripció de la lesió:			
<p>Columnes que formen el conjunt de l'estructura vertical portant de l'habitatge. La majoria estan formades per totxo ceràmic massís molt utilitzat a l'època. Aquest es troba amb un recobriment de pintura blanca. Pèrdua de les cantonades dels totxos massissos que constitueixen els pilars que formen l'estructura portant. Degradació de les obres de fàbrica ceràmiques.</p>			
Causes de la lesió:			
Manca de protecció dels elements ceràmics i insuficient conservació.			
Estat:			
Es troba en estat de pèrdua de resistència a llarg termini. Si aquests es segueixen degradant més arribarà un punt que el que hauria d'aguantar el pilar ja no ho podrà suportar.			
CLASSIFICACIÓ: 5			
Actuació recomanada:			
Protegir la resistència dels pilar a partir d'un reforç exterior que eviti la degradació o en cas de que es formi més degradació que conservi la resistència que aquest elements estructural necessita.			

FITXA Nº 7	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física.	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Baixa. Entrada principal per: Plaça de l'Abadia.
DESCRIPCIÓ:	Humitats als paraments per la part inferior.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
Humitat per capil·laritat produïda per un procés natural que facilita que l'aigua i les sals minerals del pati inferior que es troba situat en l'altre costat de parament ascendeixin a través dels porus o capil·lars dels materials de l'edifici.			
Causes de la lesió:			
Possible absència d'impermeabilització adequada de l'encontre del parament vertical amb el pati interior. Aquesta falta produeix unes condensacions (acumulació d'aigua) en el tancament en el qual s'aprecia en formes de taques a l'interior. És possible que tampoc hi hagi un aïllament adient al llarg de tot el parament vertical.			
			
Estat:			
Les eflorescències i així com les taques d'humitat més negres són la pitjor causa ja que mostren un estat avançat de degradació afectant algunes de les obres de fàbrica. CLASSIFICACIÓ: 7.5			
Actuació recomanada:			
Disposar d'una capa drenant i una capa filtrant entre el pati interior i el parament vertical. A més a més, aïllar interiorment el tancament i solucionar el problema principal d'eflorescències i taques més negres amb un tractament adient. Aplicar un àcid netejador amb tenso actius per polvorització per l'eliminació de les eflorescències.			

✓ **PLANTA BAIXA. PRIMERA SALA I PATI INTERIOR (Pl. de l'abadia).**

FITXA Nº 8		CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n	
TIPUS LESIÓ:	Mecànica i física.	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Baixa. Pati interior.
DESCRIPCIÓ:	Crescuda de vegetació en la paret exterior del pati interior.		
FOTOGRAFIA/ES:		UBICACIÓ:	
			
Descripció de la lesió:			
Naixement en el forjat de la planta baixa d'un arbre(figuera) amb presència de fongs al llarg de tot el parament exterior vertical del pati interior principal de l'habitatge.			
Causes de la lesió:			
Les causes són degudes a la mala conservació de l'edifici. Introducció d'humitat cap a l'interior amb assentaments de la paret inferior a les obertures. Aquests assentaments han accelerat la introducció d'aigua i humitat cap a l'interior afectant el paviment. Degut a que el paviment es tracta d'una composició de fang cuit sobre revoltos ceràmics i biguetes de fusta.			
Estat:			
Es troba molt agreujat amb un despreniment immediat.			
CLASSIFICACIÓ: 9			
Actuació recomanada:			
Primerament es procedirà a netejar la zona afectada de presència de plantes, intentant arrencar-les d'arrel per disminuir la probabilitat de reaparició. Es podria efectuar una neteja de la composició horitzontal i efectuar una capa de morter de neteja per regularitzar el paviment i acabant per impermeabilitzar amb pintura bituminosa.			

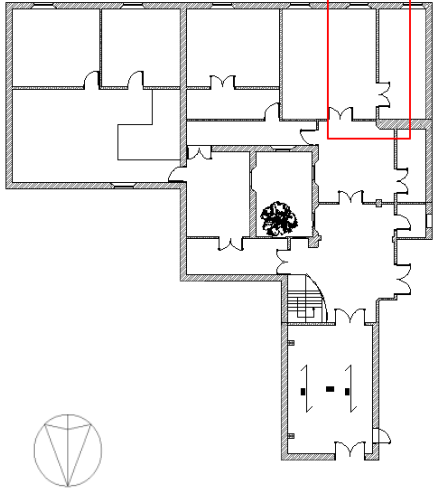
✓ **PLANTA BAIXA. INTERIOR PORTA PRINCIPAL (Pl. de l'abadia).**

FITXA Nº 9	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Baixa.
DESCRIPCIÓ:	Humitat interior en paret de tancament exterior amb balconera.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
Descripció de la lesió:			
Presència de taques d'humitat en el sostre de la planta baixa. És de ràpida i fàcil observació degut a la pèrdua de la capa de pintura superficial.			
Causes de la lesió:			
Les causes són degudes a la mala conservació de l'edifici. Introducció d'humitat cap a l'interior a causa de la mala execució de les pendents de les balconeres, donat que s'han executat al revés: les pendents cap a l'interior en comptes de cap a l'exterior per afavorir la correcta evacuació de l'aigua pluvial.			
Estat:			
L'estat actual és degut principalment a la falta de manteniment del mateix i a una mala execució en el disseny.			
CLASSIFICACIÓ: 7			
Actuació recomanada:			
<p>Procedir a eliminar el focus principal: retirar les capes superiors del paviment dels balcons i crear una nova capa d'anivellació cap a l'exterior de les mateixes balconeres. Es pot procedir a crear la capa d'anivellació amb un morter hidròfug o bé amb un convencional i després procedir a la impermeabilització del paviment, acabant amb un remat de paviment flotant de peces ceràmiques o de composició resinosa. Un cop eliminat el focus del problema, es neteja la part interior de la vivenda amb un rascat de les capes superficials aixecades; es podria anivellar tota la superfície tractada amb pasta de guix i una capa de pintura per finalitzar.</p> <p>Aquesta execució eliminaria l'arquitectura, característiques i elements singulars originals d'aquesta zona degut al seu estat.</p>			

✓ **PLANTA BAIXA. SALA TEATRET (Pl. de l'abadia).**


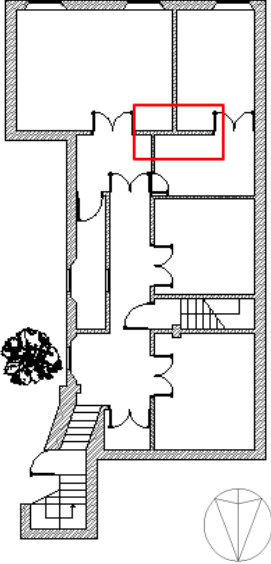
FITXA Nº 10	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física.	LOCALITZACIÓ:	Planta Baixa.
DESCRIPCIÓ:	Despreniment parcial de la coberta.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
Despreniment parcial de la coberta en una zona determinada, teatret. Al tractar-se d'una obertura directa cap a l'exterior, hi haurà incidència directa dels agent climàtics.			
Causes de la lesió:			
<p>Causes produïdes per una nevada l'any 2010.</p> <p>Introducció d'humitat cap a l'interior a causa del despreniment de part de la coberta. Al no efectuar cap reparació immediata de la mateixa, amb el pas del temps i les constants incidències meteorològiques s'ha anat introduint i filtrant aigua pluvial cap a l'interior, així com l'acció degradadora del vent.</p>			
Estat:			
S'han de prendre mesures de seguretat per no perjudicar les zones concurrents.			
CLASSIFICACIÓ: 9			
Actuació recomanada:			
S'efectuarà una reparació a mode reconstituent de la coberta afectada intentat conservant el mateix criteri de descripció constructiva que l'existent. Rehabilitació total de coberta.			

✓ **PLANTA BAIXA. HABITACIÓ PRINCIPAL. (Pl. de l'abadia).**

FITXA Nº 11	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Baixa.
DESCRIPCIÓ:	Humitat interior en sostre i parament de planta baixa.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
<p>Presència de zona considerable amb humitat i degradació de la fusta de composició estructural del forjat de planta primera. És de ràpida i fàcil observació degut a la pèrdua de la capa de pintura superficial, el mal estat de conservació de les peces de fusta i la pèrdua de secció en les biguetes portants.</p>			
Causes de la lesió:			
<p>Introducció d'humitat cap a l'interior a causa del despreniment de part de la coberta. Al no efectuar cap reparació immediata de la mateixa, amb el pas del temps i les constants incidències meteorològiques s'ha anat introduint i filtrant aigua pluvial cap a l'interior, així com l'acció degradadora del vent.</p>			
Estat:			
<p>Inici de pèrdua de resistència mecànica en les bigues amb contacte directe d'humitat.</p>			
CLASSIFICACIÓ: 9			
Actuació recomanada:			
<p>Procedir a eliminar el focus principal: s'efectuarà una reparació a mode reconstituent de la coberta afectada intentat conservar el mateix criteri de descripció constructiva que l'existent. Un cop eliminat el problema s'executarà una reparació del paviment de la planta baixa, retirant l'afectat i introduint un de nou.</p>			

✓ **PLANTA SEMI SOTERRADA 1. HABITACIÓ 9 i 10.**


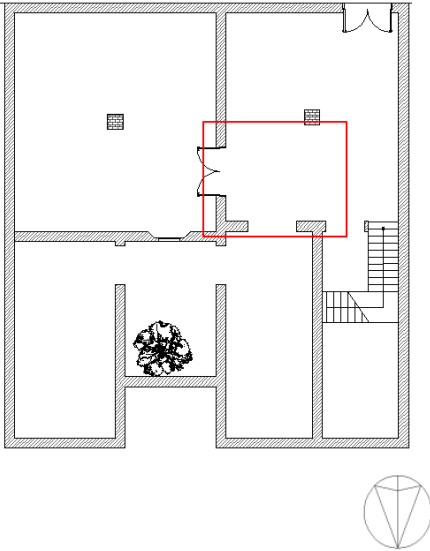
FITXA Nº 12	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica, física i química.	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Semi soterrada 1.
DESCRIPCIÓ:	Deteriorament de les bigues de fusta.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
Descripció de la lesió:			
<p>S'observa un deteriorament de part de les bigues del forjat de la planta baixa. A més de la falta de conservació de la composició dels elements de la estructura amb presència d'atacs de possibles agents biòtics, també apareixen unes esquerdes diagonals des dels vèrtex de la part inferior de la biga.</p>			
Causes de la lesió:			
<p>Primerament el tipus de fusta que s'hi observa és diferent al de la resta de l'edifici, això influeix amb una forma de treball diferent. També passarà amb les seves característiques i propietats.</p> <p>Manca de dorments de recolzament en el cap de la biga.</p> <p>El contacte directe del recolzament d'una biga de seccions grans juntament amb el parament vertical d'obra ceràmica ha efectuat uns canvis existencials produint esquerdes pel punt més feble, el morter d'unió de les peces ceràmiques. Juntament amb el deteriorament de coberta l'aigua s'ha filtrat en aquest paviment fent que la biga portant variï les seves propietats.</p>			
Estat:			
<p>S'observa un estat avançat de descomposició de la biga, principalment per l'atac dels agents biòtics de la fusta afavorit per la presència d'humitat.</p> <p>CLASSIFICACIÓ: 7</p>			
Actuació recomanada:			
<p>Cercar la caracterització de la biga a partir de l'estudi a laboratori per conèixer les seves característiques de treball en exactitud i sinó canviar la biga portant degut a un estat molt greu de deterioració.</p>			

FITXA Nº 13	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Semi soterrada 1
DESCRIPCIÓ:	Esquerda diagonal en pilar d'obra.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
Esquerda en diagonal en un parament d'obra de fàbrica de la planta Semi soterrada 1. Com s'observa, ascendeix per la part esquerra (interior) tocant amb el tancament vertical cap a la part dreta (exterior).			
Esquerda continua a la fitxa nº12.			
Causes de la lesió:			
Possible assentament diferencial degut a un possible moviment pels despreniments provocant una esquerda en elements estructurals verticals o problema de moviments causants de la biga portant de la fitxa nº 12.			
Estat:			
Ampliació constant de l'esquerda a curt termini.			
CLASSIFICACIÓ: 8			
Actuació recomanada:			
Per tal d'eliminar el problema principal del terreny, es procedeix al "re calç" dels punts conflictius: control de l'esquerda per conèixer el desenvolupament de l'edifici.			
Actuar amb rapidesa sobre l'estructura portant per no agreujar el problema. Prendre les mesures de seguretat adequades.			

✓ **PLANTA SEMI SOTERRADA 2. HABITACIÓ 3 i 1. (Corraló Bolcador).**

FITXA Nº 14	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Mecànica	LOCALITZACIÓ:	Interior Planta Semi soterrada 2
DESCRIPCIÓ:	Flexió d'una biga del forjat de la planta Semi soterrada 2		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
Descripció de la lesió:			
Pèrdua de flexió d'una biga corresponent al forjat de la planta semi soterrada 1. S'observa fàcilment degut a la curvatura que realitza la biga.			
Causes de la lesió:			
Degut a possibles moviments diferencials en els caps de la biga, que comporta uns moviments a flexió atorgant-li la característica forma de "panxa".			
Estat:			
Increment de pèrdua a flexió elevat, amb possible afectació a ruptura de la bigueta portant.			
CLASSIFICACIÓ: 8			
Actuació recomanada:			
Substitució total de la biga .			



FITXA Nº 15	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Química.	LOCALITZACIÓ:	Planta semi soterrada 2.
DESCRIPCIÓ:	Carbonatació de les bigues de la planta semi soterrada 1.		
FOTOGRAFIA/ES:	UBICACIÓ:		
			
Descripció de la lesió:			
Carbonatació de les bigues portants del forjat de la Planta Semi Soterrada 1.			
Causes de la lesió:			
Incendi provocat l'any 1970. Punt del focus inicial de l'incendi.			
Estat:			
Increment de pèrdua a flexió i secció elevat.			
CLASSIFICACIÓ: 8			
Actuació recomanada:			
Estudi de les biguetes portants. CAPÍTOL 5.02 següent.			

3.2.1.CONCLUSIONS FINALS FITXES I LESIONS

Estat de patologies molt greus.

S'ha d'efectuar un anàlisi amb detall dels paràmetres més importants com seria l'estructura portant. La manca de conservació i la deixadesa de l'edifici han influenciat a incrementar les patologies. La humitat s'aprecia al llarg de tota la vivenda i aquesta ha afectat al llarg de tota la fusta existent de l'edifici.

Prendre solucions de seguretat en alguns punts concrets pels efectes que poden causar a un període de temps relativament curt.



4. LA FUSTA



4.LA FUSTA

4.1. INTRODUCCIÓ A LA FUSTA

La fusta és un material ecològic que es genera gràcies a la llum del sol, al diòxid de carboni o CO₂ i a l'aigua. És un recurs renovable que s'obté dels boscos, es pot reciclar i reutilitzar i, per la seva naturalesa és reservori de CO₂.

La fusta és una matèria primera tecnològicament avançada, en la qual la disposició tubular fa que sigui un material molt resistent en relació amb el seu pes. És un bon absorbent acústic i un bon aïllant tèrmic i presenta un coeficient de difusivitat tèrmica molt baix. Les qualitats higroscòpiques de la fusta, que fan que tingui tendència a absorbir i cedir humitat adaptant-se a l'ambient, i el camp bio elèctric natural que genera proporciona un estat d'equilibri al seu entorn, que es completa amb qualitats estètiques i de calidesa molt apreciades.

Un altre aspecte important a tenir en compte és que la transformació de la fusta és senzilla i econòmica i les eines de treball i els elements d'unió són també senzills i d'ús fàcil.

Per tots aquests motius, el consum de fusta, ja sigui per construcció estructural fins a elements de mobiliari o en altres aplicacions, és una bona elecció des del punt de vista ambiental, ja que contribueix a satisfer la demanda d'una societat que cada cop està més sensibilitzada respecte la conservació del medi ambient.

Per garantir que la utilització de la fusta no porti associada cap pràctica que pugui enfosquir aquestes excel·lents qualitats, cal tenir en compte dos aspectes importants. D'una banda cal saber que existeixen certificats que garanteixen la legalitat i sostenibilitat des productes de fusta, com són la certificació forestal i la cadena de custòdia(*), eines plenament vàlides i reconegudes, i implantades al nostre país, encara que amb molt camí per recórrer.

D'altra banda, cal efectuar una correcta planificació i control de l'execució i el manteniment dels elements de fusta, especialment els col·locats a l'exterior. En aquest sentit, les condicions concretes del lloc on s'ubiqui l'element marquen les característiques que ha de tenir la fusta i, per tant, l'espècie que cal utilitzar. No obstant això, es poden millorar les característiques de la fusta a través de tractaments preventius, com ara l'aplicació de productes protectors, o bé amb mesures específiques de disseny.

Quan a la col·locació d'elements de fusta, cal tenir especial cura en els controls que s'han d'efectuar per una correcta instal·lació, tant en la fase de control de recepció dels materials com a l'hora de realitzar el control d'execució, especialment del muntatge de les unions. També cal incidir en les operacions de manteniment, que són de vital importància per garantir el correcte funcionament de l'element de fusta al llarg de la seva vida útil.

().Cadena de custòdia: Seguiment dels productes forestals (fusta, paper,suro,resines..) durant les diverses fases del procés productiu i de la seva posterior comercialització, per poder assegurar la traçabilitat dels productes forestals des de el bosc fins al consumidor final. La cadena de custodia dels productes forestals constitueix la etapa posterior a la certificació de la gestió forestal sostenible i es necessària per crear un enllaç informatiu entre la matèria prima inclosa en un producte forestal i l'origen. Mitjançant la certificació de la cadena de custodia, AEONOR (Associació Espanyola de Normalització i Certificació) garanteix al consumidor que el producte certificat ha estat gestionat de*

forma responsable. Actualment hi ha dos esquemes de certificació al nostre país: SISTEMA FSC® i SISTEMA PEFC.

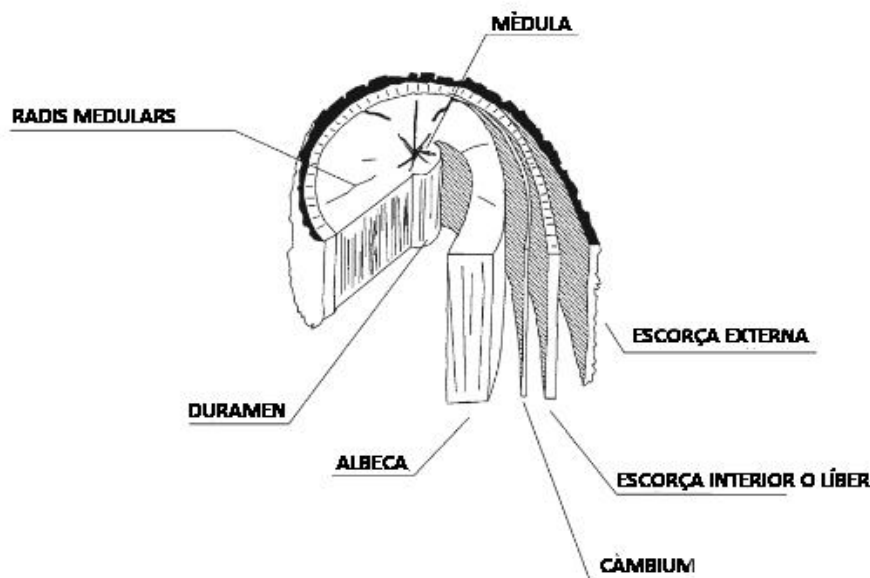
4.2. DESCRIPCIÓ DE LA FUSTA

La fusta és el material constituent dels troncs, rames i arrels dels arbres. Esta formada per un conjunt de cèl·lules que constitueixen un organisme viu: l'arbre

L'origen vegetal de la fusta li confereix unes característiques molt especials que la diferencien d'altres materials d'origen mineral. La formació de la fusta es deu a una capa generatriu anomenada **Càmbium**, situada entre l'escorça i la resta del tronc. Quan les condicions són favorables, aquesta capa generatriu produeix fusta cap a l'interior i escorça cap a l'exterior. Aquest fenomen es produeix per igual en tota la superfície del tronc i es repeteix en cada període vegetatiu, que normalment coincideix amb les estacions de l'any. A la primavera, el càmbium produeix cèl·lules de parets primes mentre que, després de l'estiu, les cèl·lules són més petites i les parets més grosses.

Aquesta diferència s'aprecia a simple vista amb la secció d'un ronc, en la que observem una sèrie d'anells concèntrics de diferent color, clars i amples corresponents a la fusta de primavera (creixement) i prims i foscos, corresponents a la fusta d'hivern (letargia). Al correspondre's cada anella amb un cicle vegetatiu (1 any), ens és suficient per conèixer l'edat de l'arbre.

En la mateixa secció del tronc d'un arbre es poden apreciar també dues zones perfectament diferenciades. La zona exterior o Albeca i la zona interior o Duramen, també coneguda com a cor, més fosca i resistent als atacs biològics.



Les cèl·lules de la fusta s'organitzen en forma de conductes allargats en la direcció de l'eix del tronc, units entre sí per una substància anomenada material intercel·lular, i travats per una sèrie de conductes transversals que formen els radis llenyosos. Aquesta estructura és molt important des del punt de vista de l'aplicació dels tractaments protectors ja que aquests aprofiten aquesta xarxa de canals i conductes per introduir-se en l'interior de la fusta.

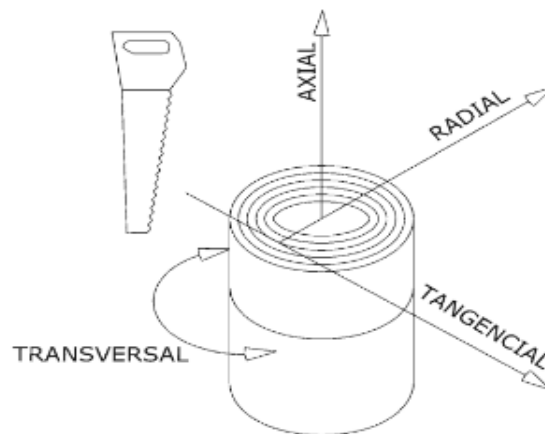


La fusta de coníferes, amb fibres més llargues i canals més gruixuts, és més fàcil d'impregnar que la de les frondoses, dels quals les seves cèl·lules són més compactes i els conductes més estrets. Aquesta estructura de la fusta li proporciona unes característiques fonamentals en quant al seu comportament en relació als diferents esforços als que hagi d'estar sotmesa. Aquesta característica és la seva **Anistropia**, qualitat per la que es comporta de forma diferent segons la seva orientació. Des del punt de vista podem considerar en la fusta tres direccions principals:

Direcció axial: Paral·lela a l'eix del tronc. En aquesta direcció és on la fusta presenta el seu millor comportament, sobretot a flexió i a tracció.

Direcció radial o transversal: Pla transversal al tronc, que passa per l'eix i un radi del tronc. La fusta té un bon comportament a compressió.

Direcció tangencial: Pla també transversal, però tangent al tronc o als anells de creixement. En aquest tall és on la fusta presenta majors deformacions. Per contra, es on es sol presentar les vetes amb major bellesa.



4.3.AVANTATGES DE L'ÚS DE LA FUSTA

LA FUSTA

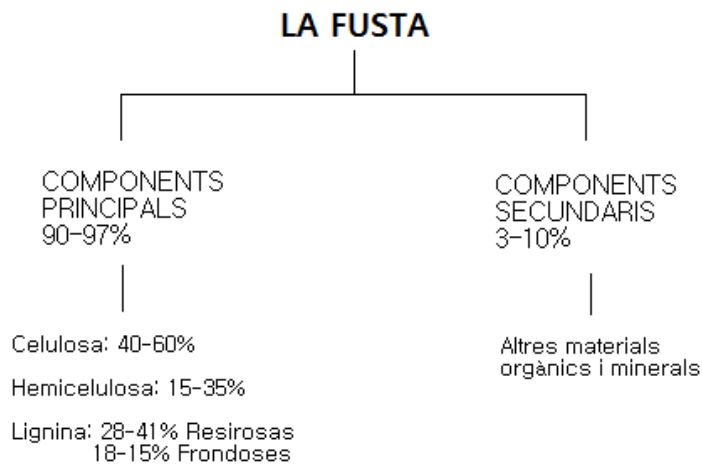
CARACTERÍSTIQUES TECNOLÒGIQUES	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Material heterogeni ✓ Material higroscòpic ✓ Elevada resistència en relació amb el seu pes ✓ Baixa difusivitat tèrmica ✓ Material tècnicament avançat
AVANTATGES AMBIENTALS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Recurs renovable ✓ Material natural ✓ Recicla ble ✓ Reservori de CO₂ ✓ Balanç d'emissions neutre ✓ Producte saludable

Fig.4.0. Esquema de característiques de la fusta



4.4. CARACTERÍSTIQUES

Químicament la fusta es compon fonamentalment de dues substàncies; la cel·lulosa i derivats i la lignina. Ambdues corresponen el 97% del percentatge de la fusta, tal i com es detalla en el següent requadre:



'Fig.4.1.Esquema de la fusta.'

L'aigua és l'element de transport que utilitzen les plantes per la seva alimentació. Això, unit a que la fusta posseeix un cert grau d'higroscopicitat (explicat al proper sub apartat), fa que en el seu interior sempre hi hagi aigua, en ocasions en percentatges verdaderament elevats. Aquesta presència d'aigua pot ser degut a tres classes diferents:

-Aigua de constitució: Part integrant de la matèria llenyosa i per tant no es pot eliminar més que amb la destrucció del propi teixit llenyós.

-Aigua d'impregnació o de saturació: Continguda en les parets cel·lulars. Té molta importància de cara als tractaments protectors.

-Aigua lliure: Circula pels conductes i vasos. Es la primera que perd la fusta en el moment de talar o arrancar l'arbre. Aquesta pèrdua no té pràcticament ninguna influència en les característiques físic - mecàniques de la fusta que s'utilitzarà.

L'aigua que realment influeix és la d'impregnació. A la màxima quantitat d'aigua que puguin contenir les parets cel·lulars de la fusta sense que existeixi aigua lliure s'anomena punt de saturació i té una gran importància ja que, superat aquest límit, apareixen fenòmens d'inflament i deformacions, reducció de la resistència,etc. El seu valor varia segons els tipus de fusta però es pot situar en torn al 30%.

Quan l'aigua lliure ha desaparegut i continua la pèrdua d'aigua d'impregnació (per sota del punt de saturació), disminueix el volum de la paret cel·lular i per tant de la massa de la fusta. S'augmenta la duresa de la fusta i milloren les seves qualitats mecàniques. Aquest fenomen, anomenat CONTRACCIÓ, és la propietat de la fusta que fa variar les seves dimensions quan canvia el seu grau d'humitat.

El contingut d'humitat a la fusta és important a l'hora d'efectuar controls sobre la seva qualitat per utilitzar-la en construcció.



4.4.1. CARACTERÍSTIQUES TECNOLÒGIQUES

Quan es tracten les característiques tecnològiques de la fusta, cal distingir clarament el material fusta d'un producte final elaborat amb fusta. La fusta com a matèria prima té definides unes característiques que estan en funció, principalment, de l'espècie. En canvi, el producte final presenta unes característiques tecnològiques que estan en funció de l'espècie de la matèria primera, però també del disseny de l'element, de l'acabat final, de les unions entre elements, del gruix de les peces, etc.

Primerament es descriurà l'estructura de fusta per tal de veure que és un material tècnicament avançat. La fusta és un teixit exclusiu dels materials llenyosos. No és un material homogeni, sinó que està format per un conjunt de cèl·lules especialitzades en teixits que porten a terme tres funcions fonamentals: la conducció de la saba, la transformació i l'emmagatzematge de productes vitals i el sosteniment del vegetal.

Aquesta heterogeneïtat és el que s'anomena anisotropia de la fusta, és a dir, la fusta té un comportament desigual davant un component físic o mecànic segons la direcció de la fibra que es consideri. Aquestes desigualtats es reflecteixen en les seves propietats físiques i mecàniques, i són la causa d'alguns dels seus principals avantatges i particularitats. D'altra banda, cal tenir en compte que la fusta té una estructura interna en forma tubular i buida, formada per dos components principals: la cel·lulosa, que, enrotllada helicoidalment, forma la paret tubular, i la lignina, que constitueix la massa d'aquesta paret tubular i actua com a aglomerant de la cel·lulosa. Aquesta estructura interna és la que li confereix una gran resistència, tenint en compte el pes que té. La fusta presenta les millors propietats quan s'utilitza en sentit axial o paral·lel a l'eix de l'arbre; la resistència és entre 20 i 200 vegades superior en aquest sentit que en el transversal. Per aquest motiu, és obligat considerar les propietats mecàniques en dues direccions: paral·lela i perpendicular a l'eix o a la fibra (les cèl·lules que formen els teixits dels vegetals llenyosos s'anomenen fibres i presenten una forma allargada en el sentit de l'eix de l'arbre). Si parlem de les característiques concretes del material, cal distingir entre les propietats físiques i les mecàniques:

Propietats físiques	Higroscopicitat
	Densitat
	Contracció volumètrica
	Conductivitat tèrmica
	Aïllament acústic
Propietats mecàniques	Dures
	Flexió
	Tracció paral·lela
	Tracció perpendicular
	Compressió paral·lela
	Compressió perpendicular
	Esforç tallant
	Mòdul d'elasticitat
	Desgast
	Esqueixament

Fig.4.2. Propietats de la fusta.

Una altra de les principals característiques de la fusta, a banda de l'anisotropia, és la **higroscopicitat** del material, ja que intercanvia constantment vapor d'aigua amb l'atmosfera que el rodeja, de manera que per cada temperatura i humitat relativa de l'aire li correspon un



contingut d'humitat, anomenat humitat d'equilibri higroscòpic(*₁). Cal dir que la humitat de la fusta influeix considerablement sobre les propietats mecàniques del material, sobre el risc d'atacs d'origen xilòfag (especialment els provocats per fongs) i sobre l'estabilitat dimensional. Això vol dir que la fusta s'ha de col·locar a una humitat similar a la de l'equilibri higroscòpic que li correspon per les condicions higrotèrmiques de servei.

*(*₁).Equilibri higroscòpic: A partir de l'adaptació de la fusta juntament amb l'aire lliure o sota el sostre, l'aire que circula a través de la fusta és l'agent encarregat de l'eixuga't de la fusta, realitzant el seu comès més ràpid quant més sec i calent sigui l'ambient i quant major sigui la seva velocitat de circulació. Passat un cert temps, la humitat continguda en la fusta adquireix un estat estacionari, oscil·lant entre valors que no es diferencien molt entre sí, sempre i quant les condicions de l'aire no variïn molt. Aquest fenomen es pot estudiar quan es col·loca una fusta humida en una atmosfera condicionada; així es pot comprovar que durant el transcurs del temps, la fusta va perdent paulatinament la seva humitat fins arribar en un moment, al partir del qual, el seu contingut en humitat premuneix invariable. Si canvia la temperatura i/o la humitat de l'aire, el fenomen es presenta de nou, advertint que el grau d'humitat de la fusta és variable en cada ocasió. També es verifica el fenomen invers, és a dir, si una fusta seca es col·loca en un ambient humit, acaba per absorbir aigua, augmentant el seu grau d'humitat, però sempre el mateix per a cada atmosfera. Es pot afirmar per tant, que transcorregut el temps necessari, s'estableix un equilibri entre la pressió o tensió de vapor d'aigua contingut en l'aire humit que circula i la pressió que existeix en els espais intercel·lulars de la fusta.*

És important saber en tot moment quina és la humitat límit de la fusta per cada temperatura i estat higromètric del mig ambient en el que serà empleada. Les condicions atmosfèriques són les que determinaran les humitats límits de la fusta, en funció directa de la humitat relativa i de la temperatura de l'aire de l'ambient que envolta la fusta. Aquesta podrà arribar a una mateixa humitat límit amb temperatures i estats higromètrics molt diferents fins arribar al grau desitjat.

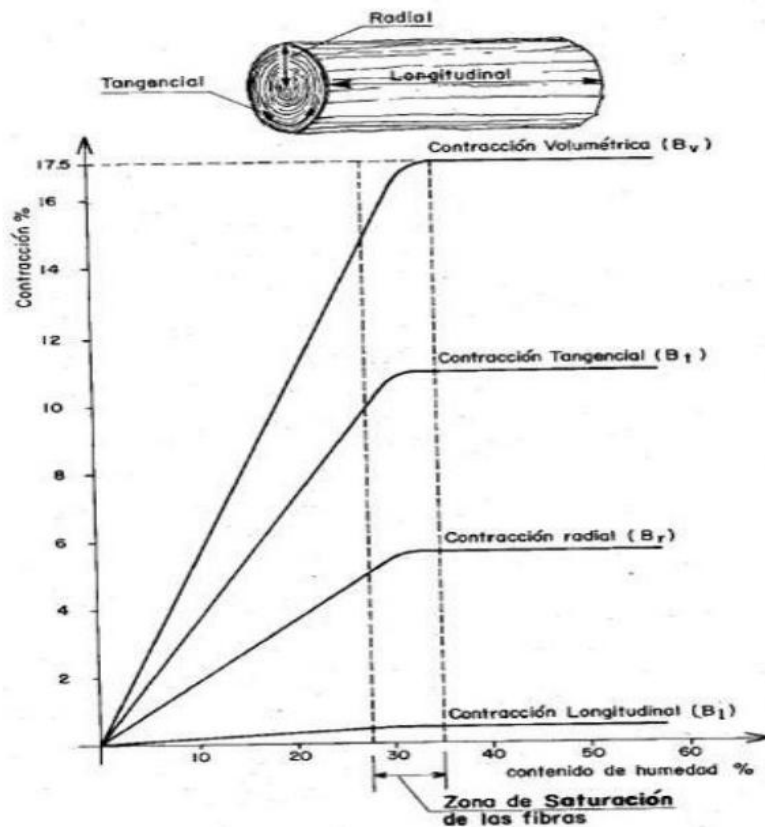


Fig.4.3. Influència del contingut d'humitat en els moviments higroscòpics de la fusta.

Una de les propietats físiques del material que té una influència més destacable en les característiques dels productes derivats de la fusta és la **densitat**, que es mesura a la humitat de referència del 12%, com la majoria de propietats de la fusta, i oscil·la entre els 300 kg/m³ i els 1.200 kg/m³ (les coníferes solen estar al voltant dels 500 kg/m³ i les frondoses, dels 650 kg/m³). Per tant, la fusta és un material lleuger, si el comparem amb altres materials com l'acer o el formigó.

La **contracció volumètrica** també es considera important i a tenir en compte, pel fet que és la propietat que fa que la fusta variï de dimensions i, per tant, de volum quan canvia el contingut d'humitat. Quan la fusta s'asseca per sota del 30% (considerat el punt de saturació de la fibra), es produeixen uns fenòmens anomenats habitualment moviments d'inflament i minva, en funció de si té lloc un augment de volum o una disminució. Aquestes variacions es consideren nul·les en direcció longitudinal, mentre que en sentit radial poden variar entre un 4,5% i un 8%, i en sentit tangencial solen ser el doble que en sentit radial. Aquesta diferència de contraccions és una de les causes de les deformacions i clivelles que es produeixen durant el procés d'assecat de la fusta.

Quant a les propietats mecàniques, la fusta és un material amb una elevada **resistència a flexió**, i pot sobrepassar el límit d'elasticitat per flexió sense que se'n produeixi el trencament immediat. A més, la fusta té una resistència a tracció en el sentit longitudinal més que acceptable i una resistència a tallant mitjana, superior a la del formigó.



La fusta és un **bon aïllant** i, a més, té una baixa difusivitat tèrmica, cosa que li permet cedir o agafar calor molt lentament, amb el consegüent efecte positiu sobre el confort que això suposa.

Finalment, no hem d'oblidar que la fusta presenta una sèrie de particularitats, normalment considerades defectes, que porten associades diferents problemàtiques. De totes elles, la més coneguda és la presència de nusos. Aquests s'originen pel creixement de les branques de l'arbre i provoquen una pèrdua en l'homogeneïtat del material i, en conseqüència, l'alteració de les propietats mecàniques. Altres defectes o particularitats de la fusta són la presència de fusta juvenil, les clivelles, les bosses de resina, etc., amb uns efectes similars als descrits anteriorment. Per a l'ús estructural, entre d'altres, la fusta es classifica visualment o mecànicament per establir categories i les diferents aplicacions.

4.5.DEFECTES I ANOMALIES DE LA FUSTA SERRADA

4.5.1.INTRODUCCIÓ

La fusta és l'únic material viu que s'utilitza en construcció i aquesta vida continua després de morta, acusant-se en els seus contigus moviments i perills d'enfermetats però destacant les seves qualitats, sempre diferents per les seves fibres, nusos, colors, etc.

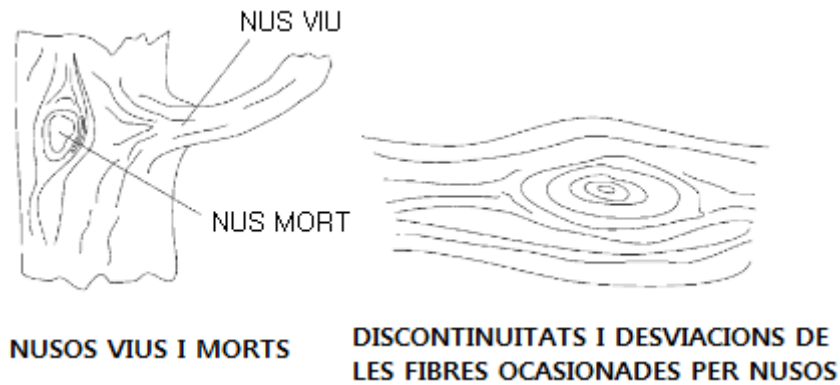
La classificació de la fusta, tant si és laminada tant com si és serrada, depèn del número i importància dels efectes i enfermetats que presenti. Abans de classificar-la, relacionarem els defectes més notables: defectes naturals propis de l'arbre i defectes artificials degut al procés d'assecat i serrat.

4.5.1.1. DEFECTES NATURALS DEL PROPI ARBRE

1. Nusos.

Els nusos són les porcions d'arrencada de les rames que queden rodejades per la fusta del tronc a mesura que aquest es va desenvolupant. Si les rames estan vives quan són envoltades pel material del tronc, els seus teixits són contigus amb els del tronc i aquest nus es denomina nus viu o nus fix. En moltes ocasions aquests nusos es manifesten a l'exterior dels troncs.

Quan una rama mor queda un monyó que acaba rodejat pels teixits del tronc, no existint continuïtat entre les fibres del nus i les del tronc. Aquest es denomina nus mort o nus fluix i són passants del mateix espessor de la peça deixant a vegades algun forat a la fusta.



'Fig.4.4.Nusos'

La disminució de la resistència per presència de nusos és major en elements sotmesos a tracció que en elements sotmesos a compressió. En una peça sotmesa a flexió, els nusos tenen efectes més perjudicials en la cara de la tracció que en la de compressió.

Les diferències principals entre nusos vius i morts són:

- Els nusos vius estan més adherits a la fusta que els rodeja. Els nusos morts estan solts.
- Els primers(vius) no són molt més durs que la resta de la fusta, mentres que els nusos morts sí que ho són.

En la figura següent s'aprecia una peça amb el naixement d'una rama en N. Una vegada serrada la fusta, tenim a A un nus viu, produït per una rama viva en el moment d'estintolament. Generalment són adherents, tenen un tint clar i si són grans acostumen a esquerdar-se al aixugar-se.



Els nusos morts a B són produïts per la poda normal de les rames importants. No són adherents i s'anomenen també nusos negres.

Quan en una espècie resinosa s'arranca una rama, s'agrega molta resina que la preserva del podriment. Els nusos que s'aprecien en C són originats per nusos trencaigües. El podriment estarà més o menys estesa segons el lloc i la proporció del nus.

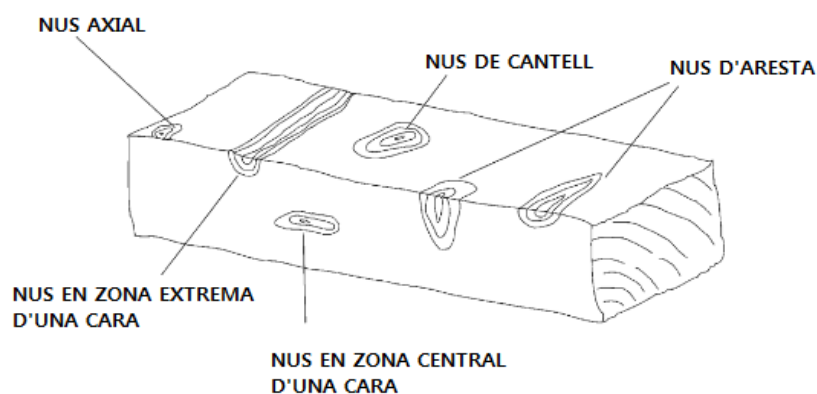
La fusta sana a D manca de podriment i de nusos visibles.



En la formació de nusos hi ha una diferència peculiar entre les espècies frondoses i les coníferes. En les primeres, els nusos estan situats formant una línia trencada (fig. Esquerra), en canvi, en les coníferes, segueixen en horitzontal (fig. Dreta).



A més a més dels dos tipus anomenats anteriorment, els nusos també reben diverses denominacions en funció de la seva situació en les làmines de fusta. Aquests nusos són:



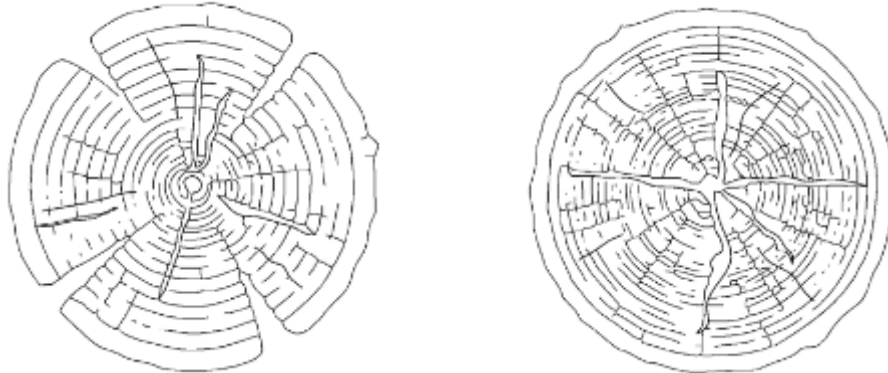
- Nus axial, situat en la cara de la peça juntament al cantell de l'aresta.
- Nus d'aresta, es troba en una de les arestes de la làmina.
- Nus de cantell, localitzat en el cantell d'una làmina.
- Nus en la zona extrema d'una cara, situat en la cara de la peça de fusta.
- Nus en la zona central d'una cara, situat en la cara de la peça de fusta.

Fissures: Clivelles, exfoliacions i esquerdes.

Les clivelles es manifesten en un arbre sa, a causa de la seva contracció. Aquestes clivelles van de l'escorça al centre, perpendicularment a les fibres de la fusta i fent-se més estretes cap a la medul·la. Es produeixen per l'acció massa forta del sol. Els freds excessius produeixen també clivelles.



Una varietat de clivelles són les anomenades 'potes de gall' que estan disposades en angle recte o en triangles, que es ramifiquen, partint del cor fins a l'escorça, però sense arribar a ella. Poden formar-se en els arbres de peu, com el castanyer i el roble; o després de l'estintolament com el pi, per exemple. Per aquesta i altres raons no són aptes per un ús estructural. (Figura dreta).



Les exfoliacions o rodanxes son els forats produïts per la separació de dos capes concèntriques successives de fibra llenyosa. A vegades tenen poca importància; altres, en canvi expandeixen els seus forats pel voltant fins arribar a separar les capes. Aquest efecte no es veu fins després de l'assecat de la fusta. Acostuma a ser efecte de les gelades i es donen més fàcilment en troncs com ara el castanyer o l'alzina.



2. Bosses de resina.

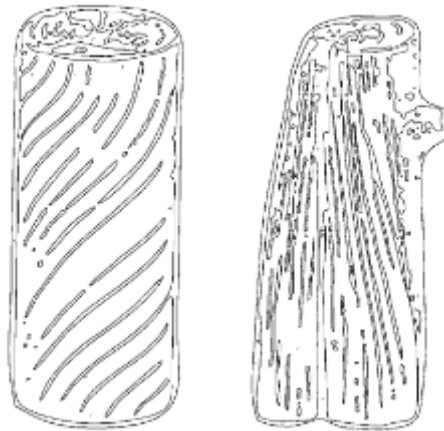
Les bosses de resina es defineixen com la cavitat allargada, en l'interior de la fusta, contenint resina. Es un efecte que no es percep al serrar-la, i si presenta moltes d'elles pot arribar a afectar la resistència de la fusta.

3. Altres: Entre escorça, fibra revirada, anells irregulars de creixement, doble albca i fusta trenada.

3.1. Entre-escorça: Defecte de la fusta que consisteix en tenir al seu interior un tros d'escorça. Afecta a la resistència de la fusta i la fa més propensa a malalties. Pot ser degut a alguna anomalia en el creixement per inserció d'alguna rama.



3.2. Fibra revirada: Es la fusta que, en comptes de créixer paral·lela a la mèdula, creix pel voltant en espiral. Això és degut al creixement més ràpid dels teixits exteriors que dels del cor i a l'acció del vent quan l'arbre és jove.



3.3. Anelles irregulars de creixement: es un defecte originat per les interrupcions vegetatives brusques, degudes a les inclemències atmosfèriques, produint una irregularitat total de l'amplada dels anells, tot i que sense perdre la seva concentricitat. A vegades també els canvis de creixement ocasionen faltes de continuïtat en les amplades dels anells anulars. Aquest efecte, si no es presenta molt exagerat, no té importància per la fusta.



3.4. Doble albica: Aquesta anomalia consisteix en la presència, dintre del duramen, d'un anell complet i incomplet, del qual la fusta té el color i les propietats de l'albica. Pot ser degut a l'acció de les fortes gelades que impedeixen que aquesta part de l'albica es transformi en durament. Amb el temps s'acostuma a descompondre's inutilitzant la fusta. Es considera un efecte greu.





3.5.Fusta trenada: en el punt on hi ha molts nusos contigus i en la base on neixen hi ha un vertader entrellaçat de fibres. No és apte per ús estructural.

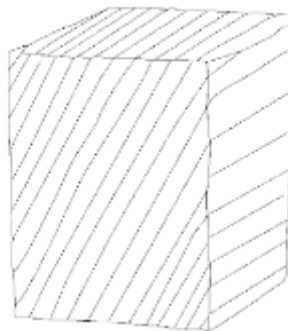


4.6.DEFECTES ARTIFICIALS DEGUT ALS PROCESSOS DE SERRAT I ASSECAT.

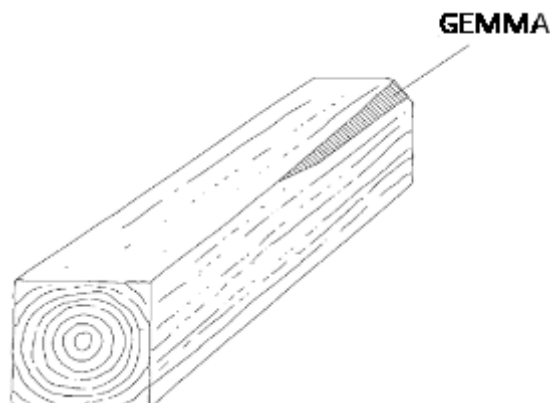
DEFECTES ARTIFICIALS DEGUTS AL PROCÉS DE SERRRAT I ASSECAT

a) **Inclinació de les fibres, gemmes i guerxeses.**

La desviació o inclinació de els fibres de la fusta està provocada generalment per un tall inclinat de les peces. No són aptes per usos resistents degut a la deficient resistència que posseeixen, davant esforços normals a les superfícies de les seves cares.



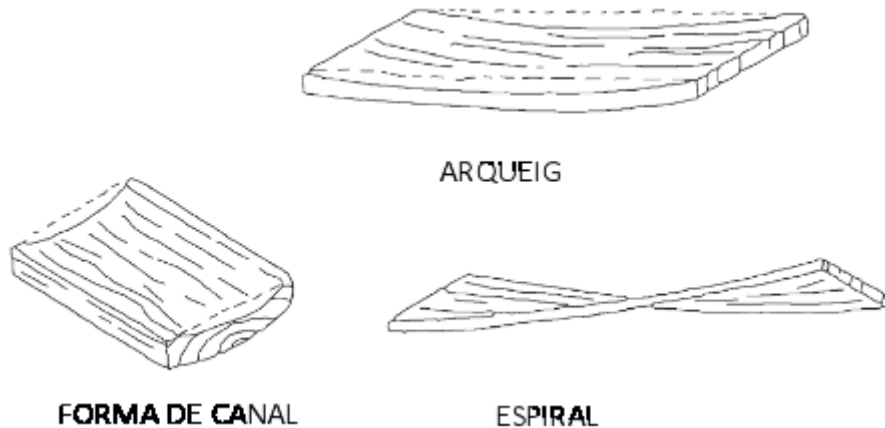
Algunes vegades amb el fi d'obtenir el màxim aprofitament d'un tronc, es fan talls de manera que alguna de les seves peces exhibeixen , en una o més cares, l'escorça o la superfície arrodonida del tronc, reduint la seva secció i, per tant, la seva resistència.





Les guerxes són deformacions diferencials que es presenten en la fusta durant el procés de curat. Tenen el seu origen en les diferents contraccions segons la direcció considerada, degut a un assecat excessiu, exposició al vent i a la pluja, etc.

Hi ha tres tipus de guerxament: arqueig, forma de canal i en espiral.



4.7.CLASSIFICACIÓ DE LA FUSTA EN FUNCIÓ DEL GRAU DE QUALITAT

A la pràctica, totes les peces de fusta tindran en major o menor grau els defectes que s'han comentat anteriorment. Cada peça tindrà, en funció de la magnitud dels seus defectes i situació, una reducció de les tensions bàsiques diferents.

Amb el fi d'establir un sistema operatiu per la utilització de la fusta en estructures, apareixen noms de classificació.

CODI TÈCNIC DE L'EDIFICACIÓ. DOCUMENT BÀSIC DE SEGURETAT ESTRUCTURAL DE FUSTA (SE-M)

A l'apartat 4 del Codi Tècnic s'especifica una classificació de la fusta en: massissa, laminada encolada, micro laminada, taulers, etc. Tot i que per efectes estructurals únicament es tindrà en compte la serrada i la laminada encolada (capítol explicatiu descrit en l'estudi següent), ambdues incloses en el grup de la fusta massissa.

✓ FUSTA SERRADA:

Pel seu us en estructures estarà classificada, quedant assignada a una classe resistent, segons el procediment d'assignació especificat en l'annex C del CTE (SE-M), essent agrupades en les següents classes resistents:

- a) Coníferes: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C40, C45, C50.
- b) Frondoses: D30, D35, D40, D50, D60 i D70.

**Els números indiquen el valor de la resistència característica expressada en N/mm².*



✓ FUSTA LAMINADA ENCOLADA:

La fusta laminada encolada, pel seu ús en estructures, estarà classificada quedant assignada a una classe resistent, segons el procediment d'assignació de l'annex D del CTE (SE-M), fent la següent agrupació:

- a) Fusta laminada encolada homogènia: GL 24h, GL28h, GL 32h i GL 36h.
- b) Fusta laminada encolada combinada: GL 24h, GL28h, GL 32h i GL 36h

**Els números indiquen el valor de la resistència característica a flexió expressada en N/mm².*

ASSIGNACIÓ DE CLASSE RESISTENT (DB-SE-M. Materials)

La investigació i experimentació ha donat lloc a una eina continguda en la normativa UNE-EN 1912: Fusta serrada. Classes resistents. Assignació de qualitats visuals i espècies.

En aquesta normativa es recullen les espècies de l'estat com la d'altres països. S'assigna una classe resistent a combinació d'espècie i qualitat. A l'estat espanyol s'assigna una classe resistent a les següents espècies:

PS	Pi Silvestre
PP	Pi Pinassa
PI	Pi insignis

A la taula C.1. del CTE (SE-M) s'especifica l'assignació de la classe resistent de la fusta per diferents espècies d'arbres i procedències segons les normes de classificació.

La norma UNE 56.544. assigna la classe resistent a les quatre espècies de pi especificades anteriorment procedents de l'estat tals com els diferents tipus de pi. A Alforja el pi més comú es el Pi Blanc (similar a la pinassa, es troba en els mateixos indrets degut a les característiques semblants que tenen).



4.8.AGENTS DESTRUCTORS DE LA FUSTA

Per ser la fusta un material orgànic està sotmesa a l'acció de diferents agents degradadors, que la destrueixen en major o menor mesura i que actuen de formes diverses. A continuació, es relacionen els agents destructors de la fusta, dividits essencialment en dos blocs: ABIÒTICS i BIÒTICS.

AGENTS ABIÒTICS

- Humitat: Canvis dimensionals i disminució de resistència
- Sol: Foto degradació i rajos ultra violeta.
- Temperatura: Canvis dimensionals.
- Foc.
- Agents físics i mecànics.

AGENTS BIÒTICS

- ✓ Insectes xilòfags, isòtrofes (termites) i cleòpters.
- ✓ Fongs xilòfags: cromògens i de podriment.
- ✓ Xilòfags marins.
- ✓ Bactèries.

A continuació, a part del contingut d'aigua que ja s'ha esmentat i del sol, s'efectuarà una descripció dels agents destructors més importants, els FONGS.

ELS FONGS:

Són els agents destructors de la fusta menys coneguts que altres efectes més espectaculars com podrien ser els insectes, però no per això deixen de ser uns grans destructors de la mateixa. Tot i així existeixen fungicides bastant eficaços que garanteixen una perfecta protecció. Una primera classificació dels fongs s'estableix en funció del grau de destrucció que el seu atac causa a la fusta.

FONGS CROMÒGENS

Són aquells que donen origen a una coloració de la massa de la fusta, causada per la refracció de la llum en les hifes (filaments) del fong. Generalment no mermen les seves propietats mecàniques però la desgracien, sobretot en l'aspecte decoratiu ja que produeixen taques. La presència d'aquests fongs és un indicador de que a la fusta hi ha un alt contingut d'humitat.

FONGS XILÒFAGS

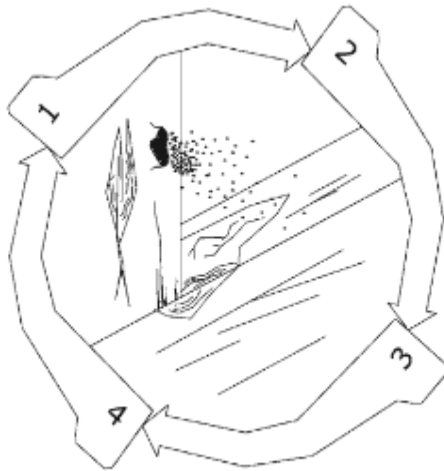
Són els fongs responsables de la destrucció total de la fusta, ja que ataquen a la cel·lulosa o a la lignina del que està composta. Podem classificar-los en dues famílies:

- a) **Ascomicets:** Responsables del podriment ' blanc'. Destruïxen més la lignina que la cel·lulosa i el seu aspecte final que presenta la fusta atacada és el de una massa amorfa i blanquinosa que fa pudor i d'un color grisós. Els atacs es produeixen en les



fustes que són atacades per la humitat permanentment tals com zones amb goteres o murs amb humitats per capil·laritat. És molt comú que ataquin als caos de les bigues.

- b) Basidiomicets:** Són responsables del podriment en forma cúbica. El seu aliment és la cel·lulosa i el resultat del seu atac és una fusta sense resistència a cap tipus d'esforç i que es desfà en prismes paral·lelepípedes en les tres direccions dels eixos de coordenades. En tots els casos, el desenvolupament d'un fong xilòfag es realitza d'acord amb el següent esquema:



1-L'aparell reproductor, que generalment el veiem a l'exterior en forma de bolet, emet núvols d'espores.

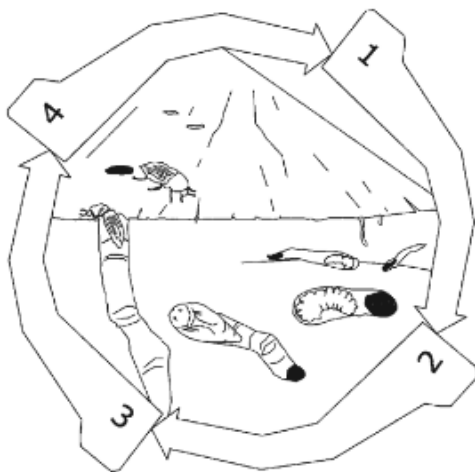
2-Aquestes espores es dipositen sobre la fusta i dependents del grau d'humitat germinen donant pas a un altre fong.

3-El nou fong es desenvolupa i creix alimentant-se de la fusta.

4-En un moment determinat del seu desenvolupament crea l'aparell reproductor que surt a l'exterior per llançar més espores i donar origen a nous fongs.

ELS INSECTES

Entre els animals terrestres destructors de la fusta, els més importants per el valor econòmic i els danys que originen són els insectes. Segons la classificació dels agents destructors, els insectes es poden classificar en els que es desenvolupen per metamorfosis complicada (cicle larvari) i els que s'agrupen en grans societats (socials).



1-Una femella adulta fecundada, realitza la posada d'ous aprofitant les esquerdes i els orificis de la fusta.

2-De cada ou, surt una petita larva que immediatament comença a menjar fusta creant una galeria.

3-Passat un temps,variable segons l'espècie, realitza la metamorfosis.

4-Passat unes setmanes i quan l'ha finalitzat, surt a l'exterior formant forats a la superfície de la fusta per aparellar-se i continuar-ne la seva propagació.

Són moltes les espècies dels insectes xilòfags però els més coneguts i comuns són els corcs. Tots ells són insectes cleòpters, que realitzen una metamorfosis en un moment determinat del seu desenvolupament, segons l'esquema anterior.

INSECTES DE CICLE LARVARI

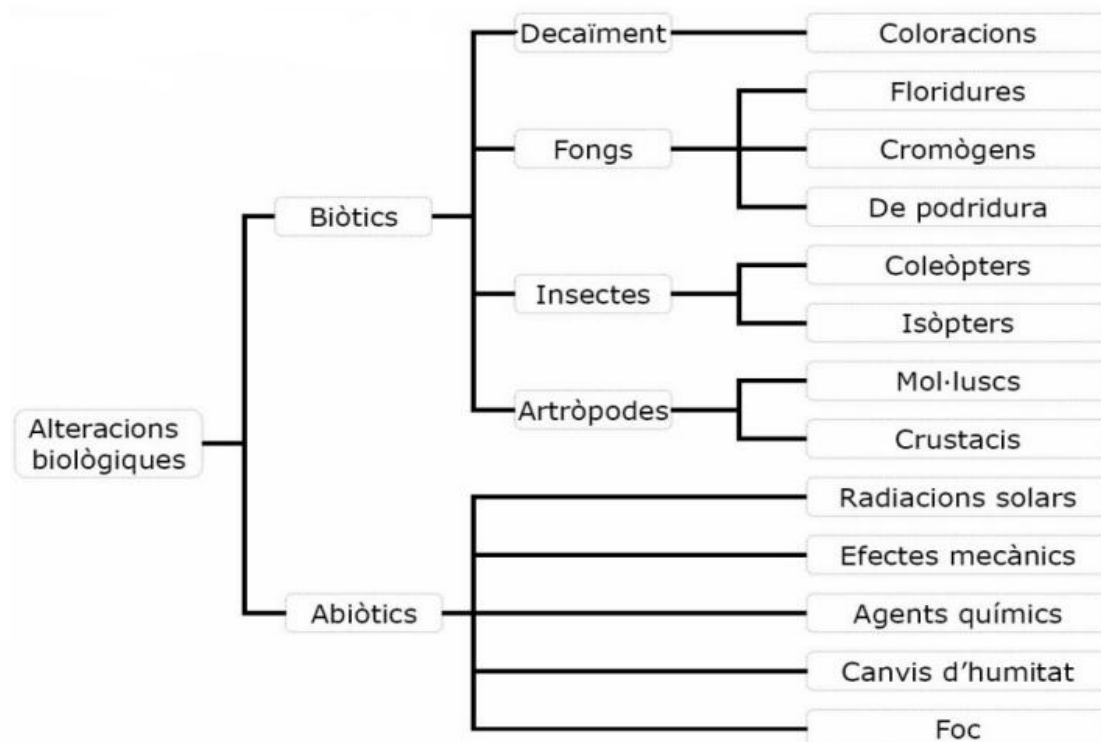
Tenen una gran importància pel gran nombre d'espècies repartides per totes les zones de la Terra. Es desenvolupen a partir d'ous dispensats per insectes femenins adults que són introduïts a l'interior de la fusta (com s'ha anomenat a l'esquema anterior). Dels ous surt una larva que comença a menjar fusta arrancant encenalls amb les seves fortes mandíbules i separant les substàncies nutritives, deixant serradures característiques que omplen les galeries a l'interior de la fusta. Els més comuns són el corc gran, el corc comú i el corc del parquet.

INSECTES SOCIALS

Els més importants són les termites que formen colònies amb una organització social semblant a la de les abelles o formigues. En els termiters hi ha una perfecta organització i distribució de feines. Això permet que siguin eficaces alhora de treballar (destrucció de la fusta). Aquí, les més comuns són les RETICULOTERMES LUCIFUGUS i la CRIPTOTERMES BREVIS.

A diferència dels insectes de cicle larvari, les termites no deixen serradures dintre de les galeries.

ESQUEMA GENERAL RESUM:



'Fig.4.5.Esquema d'alteracions biològiques de la fusta'.



4.9.MARC LEGISLATIU

EXPOSICIÓ AL AMBIENT I ALS XILÒFAGS

NORMATIVA:

-UNE EN 335:2013 " Durabilitat de la fusta i dels productes derivats de la fusta. Classes d'ús: definicions, aplicació de la fusta massissa i els productes derivats de la fusta".

- ✓ Estableix classes d'ús en funció del tipus d'exposició ambiental.(Preveu la degradació de la fusta).

-CTE DB SE-M (2009)

- ✓ Estableix classes d'ús (pràcticament coincidents amb la UNE EN 335).
- ✓ Estableix classes de servei (Preveu la pèrdua de rigidesa i resistència que provoca la humitat en els elements).

EL CTE DB-SE-M: Fusta

En el capítol 3, Durabilitat, s'especifica que la duració d'una estructura depèn, en gran mesura, del disseny constructiu i de la durabilitat natural, tot i que en alguns casos és a més a més necessari afegir un tractament.

La fusta pot patir danys causats per agents biòtics(vius) o abiòtics (no vius). L'objectiu de la protecció preventiva d'ela fusta és mantindre la probabilitat de patir danys per aquests orígens a un nivell acceptable.

Els elements estructurals de fusta han d'estar protegits d'acord amb les classes d'ús a les que pertanyen.

Es permet l'ús de la fusta amb durabilitat natural suficient per la classe d'ús prevista, com alternativa a l'aplicació d'un tractament protector.

CLASSES D'ÚS (CTE-UNE EN 335)

✓ **Classe d'ús 1:**

-La fusta o el material de fusta es troba a l'interior, i per tant, no exposat a la intempèrie ni a la possibilitat que s'humitegi

-En aquesta situació el risc d'atac per fongs de superfície, fongs de blavós o fongs xilòfags és insignificant i sempre accidental

-És possible l'atac per insectes xilòfags incloent els tèrmits. La freqüència i la importància del risc depèn de la ubicació geogràfica

-En aquestes condicions la fusta massissa té un contingut d'humitat inferior al 20%.



✓ **Classe d'ús 2:**

-L'element està a cobert i no exposat a la intempèrie (en particular a la pluja horitzontal) però que pot estar sotmès a una humidificació ocasional però no persistent

-En aquestes condicions es poden produir condensacions superficials en la fusta o materials derivats de la fusta

-Es poden produir atacs per fongs cromògens i per fongs xilòfags

-És possible l'atac per insectes xilòfags incloent els tèrmits. La freqüència i la importància del risc depèn de la ubicació geogràfica

-Ocasionalment la fusta pot arribar a continguts d'humitat superiors al 20% en part o en la totalitat de l'element

✓ **Classe d'ús 3:**

-L'element de fusta o derivat de fusta està per sobre del sòl (no en contacte amb el terra) i exposat a la intempèrie (en particular a la pluja).

-Es poden produir atacs per fongs cromògens i per fongs xilòfags

-És possible l'atac per insectes xilòfags incloent els tèrmits. La freqüència i la importància del risc depèn de la ubicació geogràfica

-El contingut d'humitat pot superar el 20%.

-El grau d'exposició pot ser molt diferent, raó per la qual es divideix en dues subclasses:

✓ **Subclasse d'ús 3.1:**

-L'element de fusta o derivat de fusta no roman humit durant llargs períodes.

-L'aigua no s'acumula *.(Això s'aconsegueix mitjançant l'aplicació de productes d'acabat adequats i mantinguts o mitjançant un disseny adequat o una orientació de l'element que permet l'evacuació del aguay un assecat ràpid)*

La fusta pot superar ocasionalment un contingut d'humitat del 20%.

✓ **Subclasse d'ús 3.2:**

-L'element de fusta o derivat de fusta roman humit durant llargs períodes.

-L'aigua s'acumula *(Els elements no estan orientats de manera que es faciliti l'evacuació de l'aigua ni dissenyats per assecat-se de manera ràpida).*

-La fusta supera freqüentment un contingut d'humitat del 20%.



✓ **Classe d'ús 4:**

-Situació en què la fusta o derivat de fusta es troba en contacte directe amb el terra i / o amb aigua dolça.

-Es poden produir atacs per fongs cromògens i per fongs xilòfags (*La fusta que es troba permanentment submergida o completament soterrada i saturada d'aigua no és susceptible de patir atacs de fongs, però pot ser atacada per bacteris*).

-És possible l'atac per insectes xilòfags incloent els tèrmits. La freqüència i la importància del risc depèn de la ubicació geogràfica

-La fusta està exposada a humidificacions que fan que es superi permanentment un contingut d'humitat del 20%

✓ **Classe d'ús 5:**

-Situació en què la fusta o derivat de fusta es troba submergits en aigua salada (de mara o d'aquífer) de manera regular o permanent.

-També es poden produir atacs per fongs xilòfags o desenvolupar fongs superficials i cromògens

-La part aèria de determinats elements, com puntals de molls, pot estarà exposada a atacs d'insectes xilòfags

-El contingut d'humitat de la fusta es troba per sobre del 20%

CLASSES DE SERVEI (CTE-UNE EN 335)

✓ **Classe de servei 1** – Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta en la fusta corresponent a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que només excedeix el 65 % unes poques setmanes a l'any . En aquestes condicions la humitat d'equilibri higroscòpic mitja no excedeix el 12 % . En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta situades en un ambient interior.

✓ **Classe de servei 2** – Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponent a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que només excedeix el 85 % unes poques setmanes a l poques setmanes a l any ' .En aquestes condicions la humitat d'equilibri higroscòpic mitja no excedeix el 20 % . En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta situades a cobert, però obertes i exposades a l ambient 'ambient exterior com el cas de coberts i viseres Les exterior, com el cas de coberts i viseres. Les piscines cobertes, també encaixarien en aquesta classe de servei.

✓ **Classe de servei 3** –Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponents a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que tant sols excedeix el 85% unes poques setmanes a l'any. Aquesta classe de servei la humitat d'equilibri higroscòpic mitjana en la majoria de les coníferes no excedeix del 20%. Es troben normalment les estructures de fusta exteriors.



4.10.ASPECTES AMBIENTALS

La fusta és un recurs de la natura i per tant ofereix diferents avantatges, en els quals es destaca el fet de ser renovable, sostenible, reciclable i reservori de CO₂.

<p>Recurs renovable: El bosc és un proveïdor de matèria primera regenerant, els arbres creixen, viuen i moren de forma sincronitzada i cíclicament impulsats pel sol.</p> <p>Recurs sostenible: L'aprofitament de la fusta es planifica i es gestiona de manera sostenible, d'acord amb els objectius de la producció forestal i el manteniment de l'equilibri ecològic. Mecanismes com la certificació forestal així ho garanteixen.</p> <p>Material natural: La fusta és un material d'origen natural, que es genera en el procés de fotosíntesi de les plantes llenyoses, a partir d'energia en forma de llum, d'aigua (H₂O) i de diòxid de carboni (CO₂).</p> <p>Recurs bàsic per a l'ecosistema: Els boscos cooperen en el desenvolupament de la vida del planeta, mantenen la biodiversitat, eviten l'erosió del sòl i influeixen en el cicle de l'aigua.</p> <p>Preservació dels recursos limitats: L'ús de la fusta evita la utilització dels recursos naturals no regeneratius, com el petroli i els metalls, de manera que es puguin preservar per a les generacions futures.</p> <p>Producció eficient: L'energia utilitzada en la transformació de la fusta, anomenada energia incorporada, és molt inferior a la d'altres substitutius com l'acer, el formigó, l'alumini i el plàstic. És, doncs, una indústria amb un baix consum d'energia.</p>	<p>Material reciclable: La fusta i els seus derivats poden reciclar-se amb facilitat i reutilitzar-se posteriorment de manera que se n'allarga la vida útil. També poden valoritzar-se com a adob o energia calorífica.</p> <p>Reservori de CO₂: La fusta és un embornal de CO₂ que fixa el diòxid de carboni que es troba a l'atmosfera i emmagatzema 0,9 tones de CO₂ per m³ durant tot el seu cicle de vida.</p> <p>Balanç d'emissions neutre: La fusta, en el procés de combustió, només allibera la quantitat de CO₂ que ha absorbit de l'atmosfera durant la fase de creixement i, per tant, no contribueix a augmentar l'efecte hivernacle.</p> <p>Producte saludable: La fusta no emet substàncies nocives per a la salut humana. A més, és un material que regula la humitat de l'aire i crea un ambient saludable i de confort.</p> <p>Font de substàncies naturals: De la fusta i la biomassa forestal se'n poden obtenir substàncies químiques d'origen natural com el bioetanol, un biocarburant, i altres derivats químics. Es tracta de noves oportunitats per a aquest recurs en la línia de la química verda.</p> <p>Estalvi d'energia: Els productes de fusta utilitzats com a paviments, finestres o tancaments en general faciliten l'aïllament tèrmic dels edificis, així com el refredament i l'escalfament més lent, amb la qual cosa disminueix el consum d'energia tant a l'hivern com a l'estiu.</p>
--	---

Fig.4.6.Aspectes ambientals de la fusta.

La fusta és un RECURS REUTILITZABLE I RECICLABLE.

Tot i ser un producte biodegradable, presenta la particularitat de tenir una vida útil extraordinàriament llarga si gaudeix de condicions d'instal·lació i manteniment apropiades. A part, també afavoreix en el comportament ecològic responsable tal i com indica les tres erres (reduir, reciclar i reutilitzar), comença amb la reducció al màxim consum de matèries primeres. Un cop assolit aquest punt, cal allargar la vida dels materials reutilitzant-los. Aplicant estrictament aquestes regles s'obté una cadena d'utilització com la que podem veure a continuació:

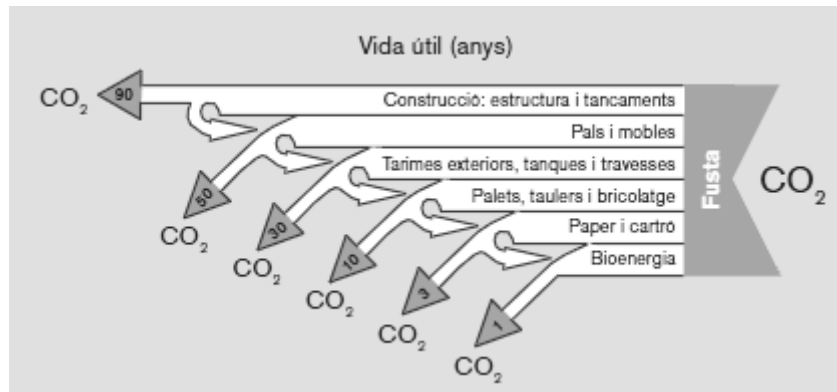


Fig.4.7.Cicle de vida útil de la fusta.

Quan, finalment, la fusta no es pot reciclar més, encara és possible utilitzar-la com a combustible. Aquest procés fa que es recuperi l'energia solar emmagatzemada durant la fotosíntesi. Atès que el CO₂ captat es pot estimar similar al que s'allibera, es pot considerar en el conjunt com un procés neutre, ja que l'ús de la fusta retarda l'emissió de CO₂.



5. ESTUDI, DIAGNOSI I ACTUACIÓ DE CA L'ALEU



5.1.OBJECTE D'ESTUDI

L'estudi que es presenta a continuació pretén aconseguir i determinar solucions constructives i significatives que mostra l'habitatge a partir de l'estudi amb detall que cada apartat que s'ha cregut necessari.

Els objectius ens expressaran la finalitat, els efectes i els resultats que esperem aconseguir. En aquest sentit, es pretindrà efectuar un seguit de capítols d'estudi en el qual s'analitzaran diversos punts específics i d'interès sobre l'habitatge per tal poder posar en pràctica un anàlisi i una actuació concreta i conservar-ne la seva estètica.

Prèviament al projecte d'estudi, s'ha realitzat un anàlisi detallat sobre la situació en la qual actuarem per tal de conèixer en complexitat la vivenda. Aquesta introducció ens ha servit per saber de quins recursos disposem en el nostre entorn.

La viabilitat del projecte dependrà molt de la formulació correcta dels objectius que s'exposaran a continuació. Per tal de garantir que aquests objectius seran realment útils, utilitzarem el criteri SMART definit per Peter Druker. Segons aquest criteri, els objectius seran **específics, mesurables, assolibles, realistes i definits en el temps.**

A part, s'ha intentat que els objectius siguin COHERENTS, MOTIVADORS i PARTICIPATIUS.

Ens trobarem amb dos tipus d'objectius finals: generals i específics.

Objectius generals:

Els objectius generals corresponen a les finalitats genèriques del projecte, sense assenyalar resultats concrets. En aquest sentit, no són necessàriament quantificables de forma directa ni mesurables mitjançant indicadors. Els objectius generals es concreten en objectius específics.

Objectius específics:

Es deriven dels objectius generals i els concreten, assenyalant el camí que s'ha de seguir per assolir-los. Per això, es refereixen als efectes específics que es vol aconseguir. Necessàriament seran coherents amb els objectius generals, dels quals es deriven.

✓ **OBJECTIUS GENERALS DE L'ESTUDI Ca l'Aleu**

La finalitat global de l'estudi es basa en poder informar i satisfer les necessitats que un particular ha mostrat en tindre un interès sobre aquest habitatge. Poder conèixer què es podria fer per tal de saber-ne l'estat de l'edifici i intentar conservar-ne la majoria dels elements tant estructurals com arquitectònics que ofereix degut a la gran petjada que ha tingut al llarg dels anys.

✓ **OBJECTIUS ESPECÍFICS DE L'ESTUDI Ca l'Aleu**

Es tindrà en compte elements específics d'estudi per tal d'arribar als objectius principals d'anàlisi enfocat en capítols i així arribar a deduir els problemes que s'aprecien i cercar una millor solució justificativa. S'han especificat en estructura, revestiments, paviments i elements singulars.

5.1.1.CAPÍTOL 01. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE ELS REVESTIMENTS INTERIORS DE CA L'ALEU (ALFORJA).

Per encàrrec del particular, se'ns va encomanar fer un sondeig i anàlisi de diferents cales en els paraments interiors de l'edificació coneguda com Ca l'Aleu.

L'àmbit d'actuació està delimitat a la Planta Baixa (cota Plaça església) i primera planta semi soterrada.

L'examen s'ha realitzat de forma organolèptica, les cales s'han obert a partir de cales estratigràfiques. Es realitzen al seccionar un element i permetre l'observació de la successió d'estrats o components constructius, es a dir, veure una a una les capes o elements que integren i sobreposen al be, des de la primera capa col·locada o la que funciona com a suport fins la que s'observa com a superfície final. Per la seva realització s'han utilitzat diverses eines depenent de la factura, des de dissolvents fins a instruments de més precisió. Al observar, comprendre i analitzar l'estratigrafia de forma paral·lela a un estudi històric i material es poden determinar les etapes constructives, la diversitat dels materials, diferents estils, modes i finalment entendre les modificacions. El més important serà relacionar i interpretar la informació observada amb la resta de dades.

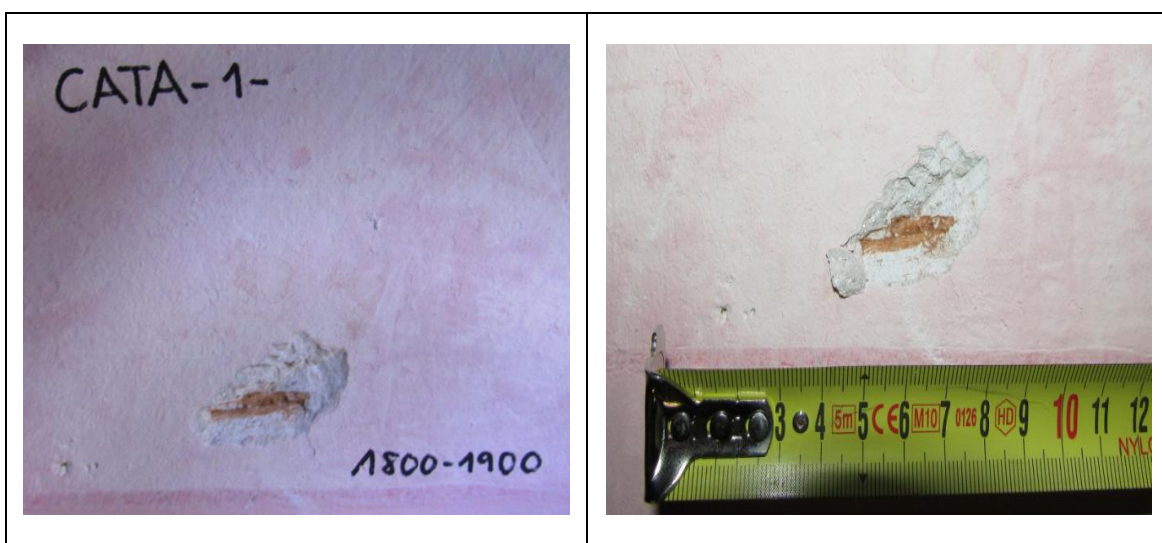
5.1.1.1.CALES PLANTA BAIXA

Sala 1, Habitació rosa.

CALA 1: Situada a una alçada aproximada de 1,5 metres, al costat de la porta d'entrada de la sala. D'uns 5 x3 cm (aprox).

S'ha realitzat una cala estratigràfica en el qual hi trobem: Capa superior de color rosa en pintura no plàstica; per sota d'aquesta una capa de guix blanca i finalment a sota d'aquesta darrera capa ja trobem l'obra ceràmica. Segons la constitució de la mateixa planta es suposa que es tracta de maó massís.

Reportatge fotogràfic:



Sala 2, Habitació reformada posteriorment.

CALA 2: Situada a una alçada aproximada de 2 metres del terra. I d'uns 5 x 5 cm (aprox).

En aquest cas es troben capes diferent a la primera cala degut a que el guix és substituït per calç, és a dir, hi trobem: Capa superior de color beix; per sota d'aquesta una capa de calç blanca i per sota, una capa on ja es troba l'obra de fàbrica.

Pel que fa en aquesta sala, es troben varis sistemes constructius empleats en la construcció dels paraments verticals. Tot i així ens hem enfocat en les serigrafies visibles en una de les parets degut al valor històric que aquesta posseeix. S'ha pogut comprovar que la pintura és la original de l'època degut a que no s'han trobat restes d'altres pintures o acabats sota de la capa de pintura principal.

Serigrafies fetes probablement amb plantilla per donar distinció a la paret.

Reportatge fotogràfic:



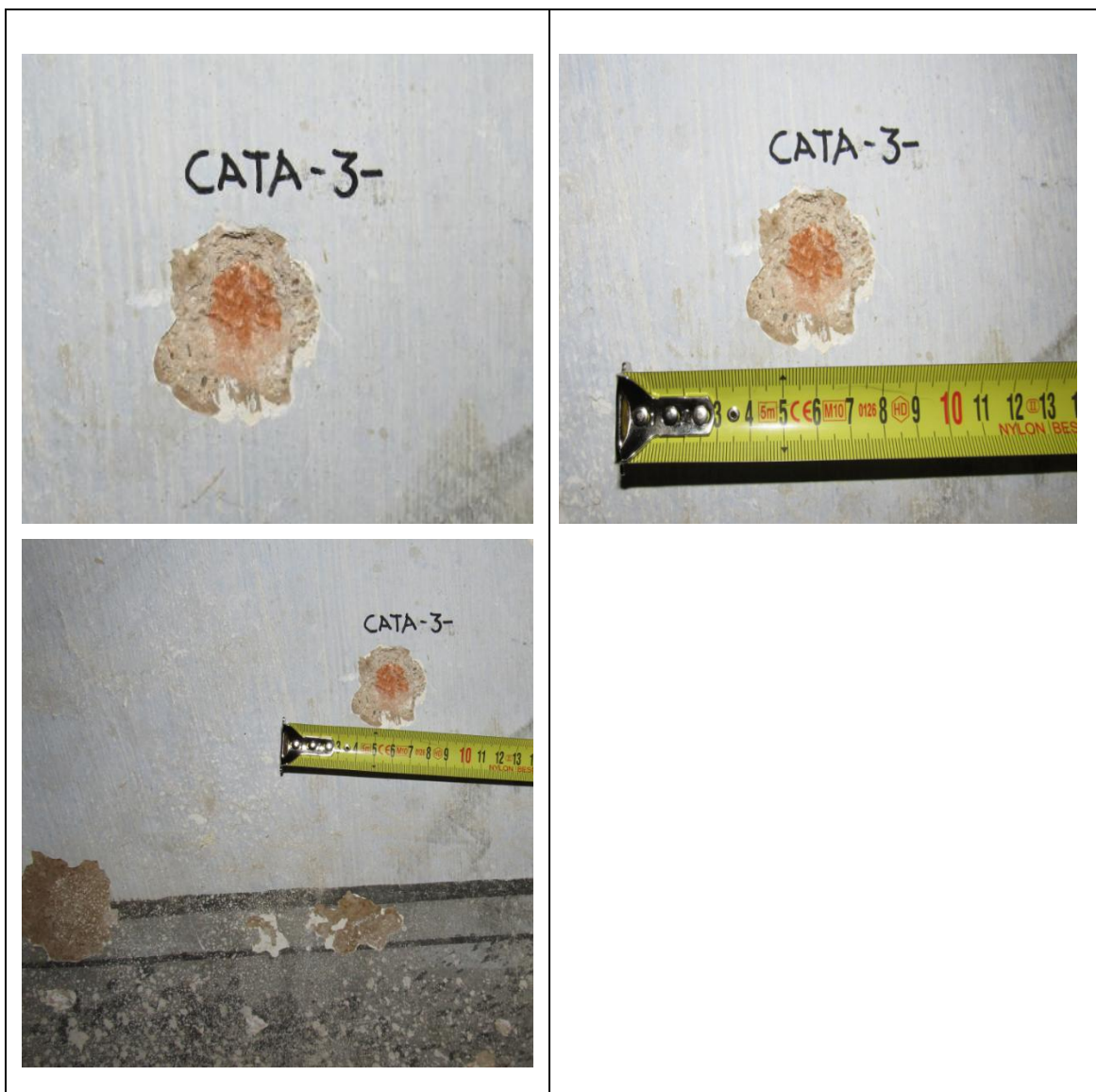
5.1.1.2.CALES PLANTA SEMI SOTERRADA (1)

Sala 3, Passadís de la planta.

CALA 1: Situada a una alçada aproximada de 0,4 metres del terra. I d'uns 4 x 4 cm (aprox).

Trobem una capa pictòrica que correspondria a la pintura de l'arrambador(*), possiblement es tracti d'un tremp en sec i a la capa per sobre l'arrambador que té una capa de calç blanca amb una pintura blava que la cobreix.

Sota de la capa que forma l'arrambador es troben amb una capa de calç, el morter base i finalment l'obra ceràmica.

Reportatge fotogràfic:

(*Arrambador: Ampit o barana d'un balcó, escala, etc. (<http://www.enciclopedia.cat>))

5.1.1.3.CALES PLANTA BAIXA

Sala 4, Habitació principal Planta Baixa.

CALA 4: Situada a una alçada aproximada de 1,5 metres, al costat de la porta d'entrada de la sala des de l'exterior. D'uns 20 x30 cm (aprox).

Sota la capa pictòrica en superfície trobem una franja blava i ocre emmarcada per una línia gruixuda d'un blau més fosc. Sembla que té una forma corbada en el qual podria imitar un altre arrambador d'algunes escales que hi devien haver.

Per sota de la capa pictòrica podem trobar un altre capa d'un color gris,una capa de guix, morter base i obra ceràmica.

Reportatge fotogràfic:



**-s'aprecia el detall del pre marc de la porta pintat i de diferent estat que la porta. Característica que ens fa suposar una diferència d'edat entre ambdós elements.*

Sala 5, Habitació entre la rosa i la principal.

CALA 5: Situada a una alçada aproximada de 1 metres, al costat de la obertura(balcó) que dona al pati interior de l'habitatge. D'uns 5 x 5 cm (aprox).

Aquesta estança es troba tota decorada per sota de la capa de pintura blanca que actualment la cobreix. Ornamentada a partir d'una pintura pictòrica a nivell de sòcol i el resseguit de la silueta d'un moble cantoner.

Dintre de la capa superficial blanca, ens trobem amb dues capes més. La primera amb un color blavós i la segona amb un toc ocre. Similar a la Cala anterior, es suposa que la casa, o almenys aquestes dues habitacions concurrents i principals devien estar ornamentades de la mateixa manera seguint la mateixa estètica d'estàncies que foren el passadís principal de la casa per accedir a la resta d'habitacions i sales.

Per sota de les capes pictòriques ja ens trobem amb el morter base amb un bon gruix ja que no es va arribar a la obra ceràmica .

Reportatge fotogràfic:



Sala 6, Passadís cap a la zona més conservada.

CALA 6: Situada a una alçada aproximada de 0,70 metres al passadís que dóna accés des de la sala anomenada anteriorment a la zona més conservada de l'edifici. D'uns 28 x 20 cm (aprox).

Trobem que sota la capa pictòrica en superfície ens surten varies capes.

La primera que apreciem és una capa blavosa, similar a les que s'han trobat anteriorment. I després surt una capa amb una barreja de colors. En la part superior s'aprecia una capa de color ocre que es barreja amb la de color blau. Entre aquestes dues apareixen franges de color verd que podrien simbolitzar formes florals o serigrafies pròpies de l'època de construcció de l'edifici (segle XVIII). En aquella època, però, amb les pintures pictòriques intentaven imitar el marbre a partir de les formes i de les barreges de colors. Seguidament, s'aprecia una franja d'un blau més fort que forma la línia de sòcol i per sota d'aquesta s'aprecia una capa pintoresca d'ocres i una franja de color vermell fosc. Probablement es tracta de dos sòcols pintats en èpoques diferents i solapats l'un sobre de l'altre.

Sota d'aquestes capes sembla que s'hagi trobat una darrera capa pintada d'un color més gris i finalment el morter base.

Reportatge fotogràfic:

Sala 6, Passadís cap a la zona més conservada.

CALA 7: Situada a una alçada aproximada de 1,3 metres al passadís que dóna accés des de la sala anomenada anteriorment a la zona més conservada de l'edifici. D'uns 30 x 40 cm (aprox).

Sota la capa pictòrica superficial de color blanc trobem un seguit de capes, en total cinc més.

Alhora de realitzar les capes aquestes s'han després fàcilment degut a que probablement vam ser pintades en edats semblants i de forma similar. Les primeres capes són de color blau. Aquest color és el color referent al llarg de tota la casa, el que predomina per sota la capa blanca que es troba actualment.

Per sota de les capes blaves es troben dues capes de colors grocs i ocres, segurament similars a les de les capes esmentades anteriorment ja que ens trobem en la mateixa zona que la cala anterior.

Tot i així, després de fer una obertura més gran en aquest tram, es va apreciar una capa d'un color marró just per sobre del morter base. Possiblement es tracta de la primera capa que hi havia a l'edifici data del 1773.

És curiós ja que a la capa de guix (per sobre de la grisa) es troben unes picadures fetes amb alguna eina del qual no es demostra si podia ser una forma representativa de decoració de l'època (un acabat) o algun tipus de detall constructiu per ajudar a l'acabat superficial de pintura.

Reportatge fotogràfic:





Sala 6, Passadís cap a la zona més conservada.

CALA 8: Situada a una alçada aproximada de 1,3 metres al passadís que dona accés des de la sala anomenada anteriorment a la zona més conservada de l'edifici. D'uns 12 x 15 cm (aprox).

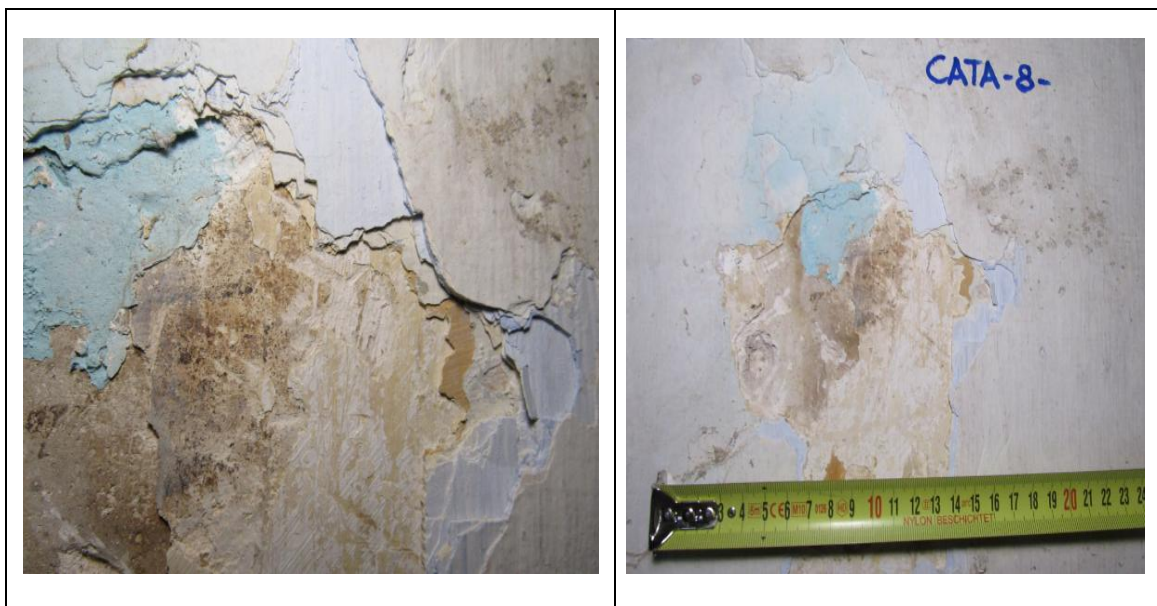
Sota la capa pictòrica de color blanc trobem moltes similituds amb la cala anterior ja que es tracta d'una paret concurrent a l'anterior. Tot i així en aquesta es caracteritza la capa de pintures grogues, en especial la de color ocre.

Aquesta capa, sembla que té unes vetes fosques, que podrien voler imitar un marbrejat. Possiblement es tracta d'un temple. Per sota de la capa pictòrica ocre trobem una capa de calç i el morter base.

A la part inferior de la paret en el qual s'ha realitzat la capa s'interpreta un altre capa de color ocre en el qual podria representar un sòcol amb un disseny diferent, tot i així, degut a les grans quantitats de capes superficials no s'ha pogut rascar amb bones condicions i conèixer el resultat esperat.

Reportatge fotogràfic:





Façana principal

CALA 9: Situada a la part superior de la façana, per sobre del balcó principal.

S'aprecia detalls al llarg de tota la façana representatius de la època de construcció. Serigrafies i detalls amb barreges de blaus.





5.1.1.4.CONCLUSIÓ FINAL CAPÍTOL 01.

S'aprecia la petjada humana al llarg de tota la vivenda.

Introducció de cales a les parets de la zona principal de l'habitatge. Cerca de serigrafies de l'època que obtenen valor i singularitat a l'edifici.

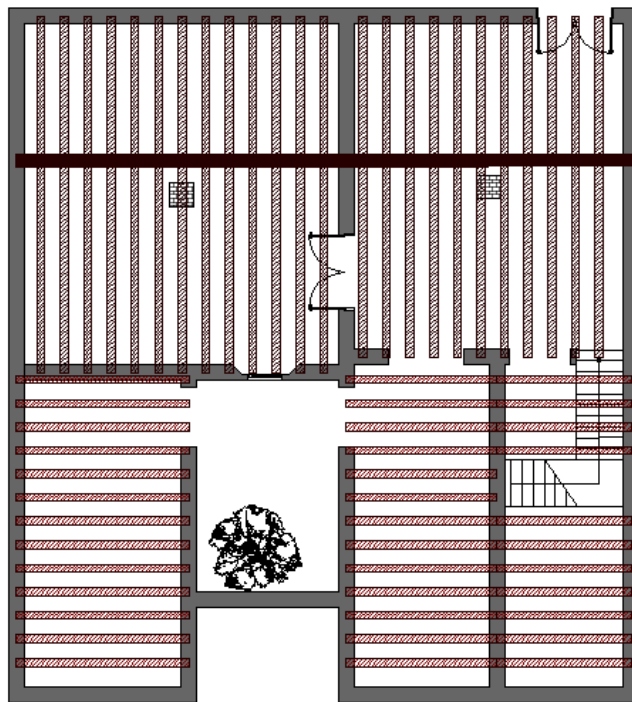
Es cerquen frescs originals de l'edifici del segle XVIII i serigrafies al llarg de totes les habitacions principals que li sumen personalitat.

S'hauran de tenir en compte i cercar si són de suficient valor per la seva conservació.

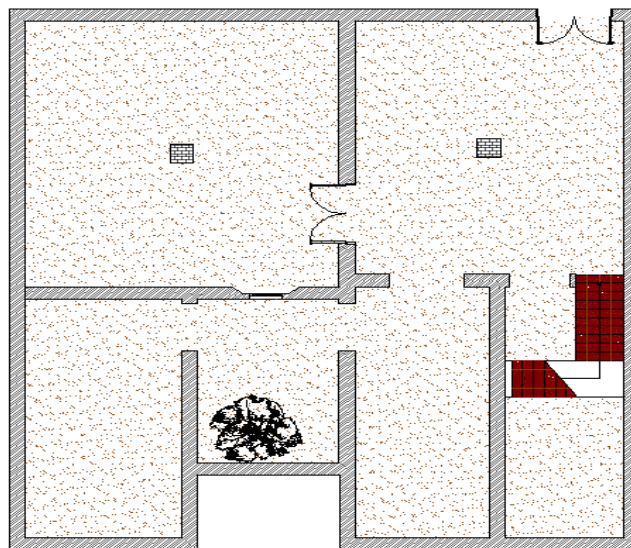
5.1.2.CAPÍTOL 02. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE LA NETEJA DE LES BIGUES CREMADES DE LA SEGONA PLANTA SEMI SOTERRADA.

Durant l'any 1970, a la planta semi soterrada que dona peu al Carrer Bolcador es va produir un incendi.

La zona d'aquella planta pertany al corral de la vivenda en el qual es troba format pels següents espais i l'estructura de les bigues de la vivenda és la següent:



Estructura portant sostre PSS2.



Planta PSS2.

Fig.5.2.0.Plànols.



✓ **OBJECTE D'ESTUDI:**

Realització visual de l'estat de la planta en qüestió amb recerca de bigues estructurals o fusteries per tal de procedir a un anàlisi de l'estat.

FITXA DE LESIONS	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física	LOCALITZACIÓ:	Planta semi soterrada. <i>Carrer Bolcador.</i>
DESCRIPCIÓ:	Incendi en la Planta semi soterrada.		
Descripció de la lesió:			
Bigues cremades i paraments cremats a causa d'un incendi provocat l'any 1970.			
Causes de la lesió:			
Desconegut.			
Estat:			
Les bigues es troben cremades, tot i així s'han d'estudiar per tal de poder implantar un sistema de millora estructural o de rehabilitació completa d'aquestes.			

En tot això i després dels anys en que la planta en qüestió es troba afectada per l'incendi, no s'aprecia cap biga estructural caiguda o calcinada. Per tant, s'ha realitzat l'estudi en funció d'un premarc localitzat a la mateixa planta. Aquest no està compostat del mateix material que les bigues estructurals i és per això que es realitzarà una comparativa amb les bigues portants de la vivenda.



✓ **INICIACIÓ A L'ESTUDI : Recerca i anàlisi de la zona afectada.**

S'han efectuat varies visites a la zona afectada des del Febrer del 2016.

L'incendi va ser provocat l'any 1970 a partir de causes desconegudes. La zona va quedar completament calcinada a causa de la seva localització.

L'afectació del foc es va produir a la planta semisoterrani que dona peu al corraló del carrer Bolcador. Un corraló d'aproximadament un metre i mig d'amplada tirant a dos. Els edificis que el formen tenen aproximadament una altura de 11 i 15 metres formats per Planta Baixa, dues o tres Plantes Pis. L'accés a aquest corraló és únicament peatonal i això va ser un motiu més per l'increment de propagació de l'incendi.

L'edifici, en aquesta planta únicament té tres vies d'accés:

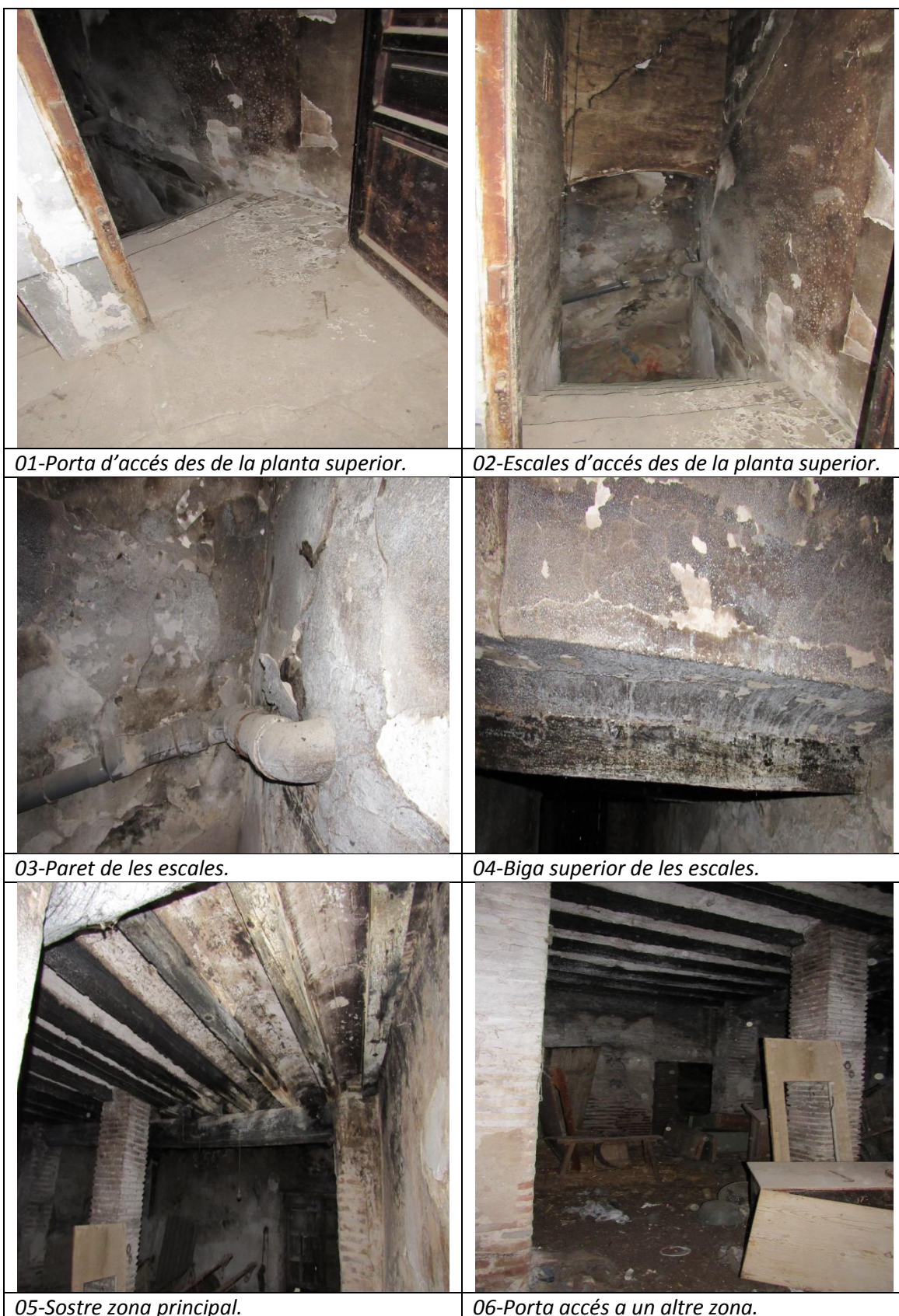
- ✓ **ACCÉS DES DEL CARRER:** Aquest accés, format a partir d'una porta de fusta conformada per carreus. No es té accés per aquella porta degut a la pèrdua de les claus. Tot i així es coneix que l'incendi va ser apagat per aquella sortida.
- ✓ **ACCÉS DES DE LA PLANTA SUPERIOR:** Escales que baixen des de la planta del mig semi soterrada i que dona pas a la planta que dona a peu de la Plaça de l'Abadia. S'intueix que la porta de les escales que donen accés a la zona estudiada estaria tancada arrel de que no s'aprecia cap afectació a la planta superior.
- ✓ **ACCÉS PEL PATI INTERIOR:** La casa, tal i com s'ha esmentat anteriorment té un pati interior conformat per tot el volum. Aquest dona accés a una altre zona del mateix habitatge del qual tampoc ha estat molt afectada. Tot i així la porta que donava accés des d'allí es troba tapiada degut a les grans modificacions que ha sofert l'habitatge.

*PUNTS A TENIR EN COMPTE: L'edifici, estructuralment es troba suportat majoritàriament per la zona afectada de l'incendi. Tot i així al llarg dels anys i de la petjada humana l'edifici ha tingut varies modificacions. Des de la planta en qüestió, es va procedir a partir part d'aquesta zona per tal de fer-hi una casa a part del qual la seva porta d'accés és a partir del corraló.

Per tant, l'incendi es va produir en la meitat de l'estructura de suport de la planta baixa semi soterrada.

Un dels altres incentius que es mostren i que podrien haver agreujat la zona és el fet de l'acumulació d'escombraries que aquesta part conté. Des dels carros que la casa quan era una vivenda de terratinents al llarg del 1700 sostenia fins a runes dels pisos superiors o brossa de la gent que ha llençat des del carrer degut a un forat de la porta. També es troben restes d'animals morts degut a que és la zona més descuidada de tot l'edifici.

REPORTATGE FOTOGRÀFIC:







<i>13-Sostre habitació principal.</i>	<i>14-Detall estructura portant.</i>
<i>15-Estable 2.</i>	<i>16-Pati interior.</i>
<i>17-Estable 3.</i>	<i>18-Habitació 2.</i>



19-Zona accés des de corraló.

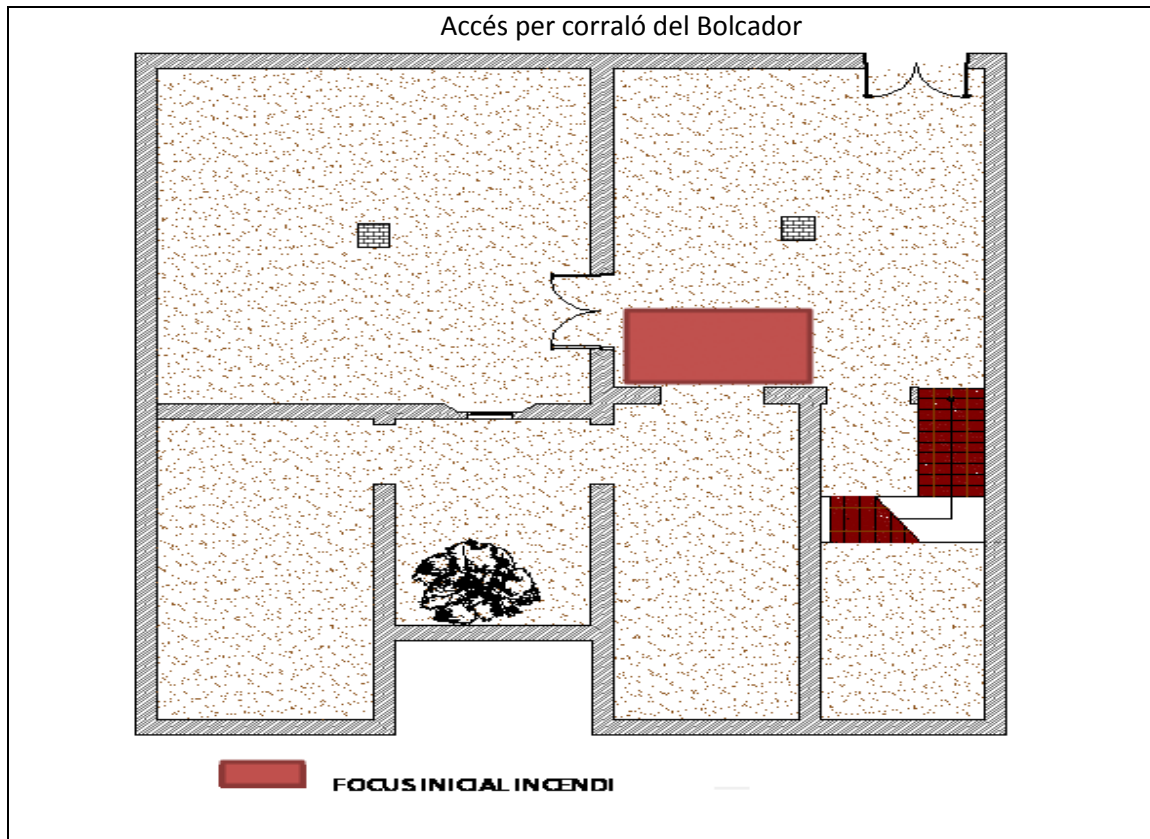


20-Porta accés corraló Bolcador.

COMENTARIS FOTOGRÀFICS DE LA ZONA I RECERCA DEL PUNT INICIAL DE L'INCENDI:

Imatge/es:	01-02-03-04
Descripció de la imatge/es:	
<p>Zona d'entrada/Accés des de la planta superior.</p> <p>S'aprecia com la superfície de l'acabat/revestiment de la paret està molt deteriorat a causa de l'incendi i de la pujada dels fums degut al Diòxid de Carboni.</p> <p>Tot i que el revestiment únicament es vegi afectat superficialment ja que s'aprecia com la part inferior d'aquest es troba en bon estat, degut a les cendres que el fum pot acumular les bigues estan afectades, és a dir, calcinades.</p> <p>A part, es veuen com s'ha modificat la baixant d'aigües negres que procedeix de la Plaça de l'Abadia. Es troba conformat per fibrociment i en la part afectada de l'incendi aquest és modificat per PVC(Policlorur de Vinil).</p>	

Imatge/es:	05-06-07-08
Descripció de la imatge/es:	
<p>Habitació principal de la planta.</p> <p>En aquesta es troben eines pròpies del 1700 , com un carro.</p> <p>S'observa que és la zona més afectada per l'incendi ; suposadament és on hi va haver el focus principal d'incendi i és on es va provocar.</p> <p><u>Probablement per l'acumulació de restes i de brutícia es va poder cremar degut algun element incendiari llençat des de l'exterior pel forat de la porta, afectant a un altre element combustible.</u></p> <p>El punt iniciador de l'incendi, segons l'afectació observada ens porta a pensar que és el següent, i , per tant el que pot tindre més afectacions a nivell estructural respecte les plantes superiors.</p> <p>En el següent plànol es mostra la zona del focus principal d'incendi intuïda:</p>	



Imatge/es:	09-10-11-12
Descripció de la imatge/es:	
<p>Estable 1.</p> <p>Es mostra també afectat per culpa de l'incendi. S'observen elements singulars com les voltes que formen el forjat superior formades a partir d'elements ceràmics paral·lels a les bigues i no per revoltons com és típic d'apreciar.</p> <p>Les parets, formades per pedra i obra ceràmica també es veuen bastant deteriorades degut al cúmul d'anys i de les circumstàncies com el foc.</p>	

Imatge/es:	13-14-15-16-17-18
Descripció de la imatge/es:	
<p>Observem un resum de quasi totes les estances que conformen la planta baixa semi soterrada. En aquest cas es pot veure com l'estable 2, 3 i l'habitació 2 no han estat afectades. Això és un avantatge a nivell estructural ja que aquestes bigues, formades a partir de melis, tenen una capacitat estructural resistent major.</p>	

Imatge/es:	19-20
Descripció de la imatge/es:	
<p>Entrada per la zona del corraló del Bolcador.</p> <p>S'aprecia com els carreus que conformen la porta d'accés es troben afectats pel fum i les restes combustibles de l'incendi deixant-los d'un color negre/grisós.</p> <p>La porta es veu afectada en la part superior deguda a la sortida de fums.</p>	

✓ PRÀCTICA D'ESTUDI:

Dintre del nostre pla d'estudi general, ens trobem amb objectius específics d'estudi.

En aquest cas, s'ha estudiat la zona i la pràctica d'estudi es basa en una realització d'anàlisi de la fusta afectada per l'incendi. Tot i el llarg dels anys i els grans focus que es van produir tal i com s'ha apreciat en l'apartat anterior; la fusta estructural no es va veure tant afectada com per desprendre's alguna de les bigues portants.

Fent un anàlisi general de la zona, es va trobar entre la gran acumulació de runes un premarc de la porta que anava de l'habitació principal a l'habitació segona. Aquest premarc es tracta d'un material diferent a l'estructural degut a la diferència de característiques entre una fusta i l'altra; però tot i així és d'interès per la pràctica d'estudi.

Així doncs, l'element en qüestió es troba conformat per PI i, en canvi la fusta estructural que conforma la planta és de melis(*).

Ambdós fustes tenen caràcters molt diferents però a la vegada ens serveix per apreciar el que un incendi ha arribat a afectar una fusta i posteriorment a partir de les característiques que tenen una i l'altre poder arribar a deduir com es troba la fusta estructural que conforma la nostra estructura de l'edifici i intentar veure quin resultat podem obtindre després de l'anàlisi.

-PRIMER PAS:

Es va agafar un pre marc de fusta de pi que es trobava localitzat en l'habitatge en el següent punt:

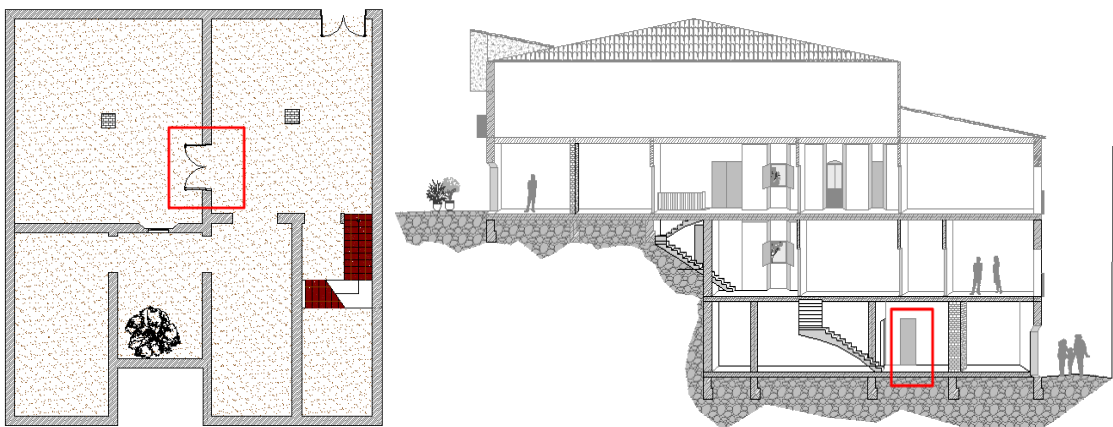


Fig.5.2.1.Plànols Secció i Planta . Planta Semi Soterrada 2.

(*)-Melis: La fusta d'aquest pi, és un tipus de fusta molt apreciada. A causa del seu alt contingut de trementina és naturalment força resistent al corc de la fusta.

Aquet va ser observat i es va veure com estava fet a partir de dos llistons de fusta de pi de 3 cm de gruix aproximadament. Es va treure un dels llistons per tal d'estudiar-ne únicament un.



En les imatge anterior s'observa una part del premarc del qual es va agafar com a mostra, amb una amplada de 3 cm i un passador de ferro oxidat degut al pas del temps. Aquesta mostra únicament es va agafar per veure l'estat del ferro després de l'afectació de l'incendi per interès. En la imatge inferior, s'aprecia un dels claus d'unió amb l'altre part del pre marc.

Seguidament, de la mateixa mostra se'n van agafar unes quantes més per estudiar-les a detall ,2, en el qual en cadascuna d'elles s'aïllen i es cerquen elements particulars i singulars propis de la fusta.

Podem observar com es mostra més cremada la part exposada que la part en contacte amb el parament vertical; això ens portarà a diferents visions en quant l'estudi de la fusta seccionalment.

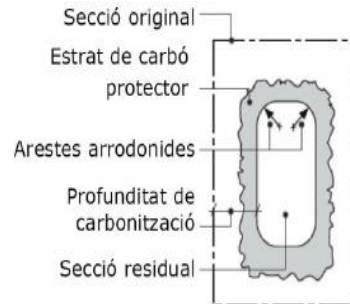
MOSTRA Nº 1	
TIPUS:	Fusta de Pi
DESCRIPCIÓ/MOSTRA:	Mostra de premarc d'una porta de pi de 8x8 cm aproximadament. En la mostra s'aprecia un forat corresponent al clau d'unió amb l'altre llistó que conformava la fusteria de la porta.
IMATGE:	
ESTAT:	Calcinació en l'extrem en contacte amb l'incendi. Canvi gradual del color cap a una fusta més viva en l'extrem de la fusteria amb l'encontre amb el parament.
OBSERVACIONS I CARACTERÍSTIQUES:	
Una de les característiques principals que s'hi observa, a part de l'obvietat de l'incendi, és l'atac dels agents biòtics.	
OBSERVACIÓ/ESTUDI DE L'ATAC D'AGENTS BIÒTICS I PROPIETATS COMBUSTIBLES:	
<p>La primera observació que veiem és el duramen que es conforma en un dels extrems i , com que en el nus la fusta és més dura aquest no es veu afectat.</p> <p>S'aprecien les anelles que confomen la fusta de pi. El pi es caracterítza per tenir molts nusos. Es pot veure una secció TRANSVERSAL DE A FUSTA.</p>	

CARACTERÍSTIQUES I PROPIETAT DE LA FUSTA; Propietats combustibles

Piròlisi: Inici a 120°C. Espontània a 300 °C.

*Cada tipus de fusta (massissa, laminada, tauler, conífera, frondosa té la seva **velocitat de carbonatació** (entre 0,55 i 1,00 mm/min).

En aquest cas, es tracta d'una fusta CONÍFERA.



CARACTERÍSTIQUES I PROPIETATS DE LA FUSTA; Durabilitat natural

ALTERACIONS BIÒTIQUES; INSECTES XILÒFAGS

Degut a l'observació de petits forats al llarg de tota la fusta:

CORC PETIT(*Anobium punctatum*)

Adult: 2,7-4,5 mm. No s'alimenta, només es reproduïx.

Larva: 7mm. 3-4 anys de maduració.

Galeria: Ø 1-1,5 mm.



Adult



Larva



No es tracta d'insectes socials (com termites) degut a que en les galeries s'han trobat petites serradures pròpies dels agents xilòfacs com els corcs.

En aquest cas de mostra, la fusta es troba bastant afectada pel corc.



MOSTRA Nº 2	
TIPUS:	Fusta de Pi
DESCRIPCIÓ/MOSTRA:	<p>Mostra de premarc d'una porta de pi de 25x8 cm aproximadament.</p> <p>En la mostra s'aprecien ambdós estats en el que hem analitzat la fusta. Un que seria l'estat original calcinat i l'altre seria amb la capa superficial polida retirant la part afectada per l'incendi.</p>
IMATGE:	
ESTAT:	<p>Calcinació en l'extrem en contacte amb l'incendi. Canvi gradual del color cap a una fusta més viva en l'extrem de la fusteria amb l'encontre amb el parament.</p> <p>Al tractar-se de fusta de pi s'aprecia la formació de bastants nusos al llarg de la mostra de fusta.</p>
OBSERVACIONS I CARACTERÍSTIQUES:	
<p>S'ha efectuat l'estudi d'una mostra polida per un dels extrems per tal de poder analitzar una possible rehabilitació/ conservació de les fusteries que conformen la zona afectada per l'incendi.</p>	
PRIMER PAS:	
<p>A partir d'una polidora i després de tallar el tros desitjat de fusteria, es va polir un dels extrems per tal de comparar quin grau d'afectació va causar l'incendi a la fusta tant estructural com de fusteries.</p>	

En conseqüència de la manca de bigues portants per a la realització de l'estudi i per falta d'eines necessàries per la realització de tal, es va acordar una comparació amb la fusteria de pi.

OBSERVACIONS:

Després de polir i netejar la zona amb paper de vidre, s'aprecien els següents resultats visuals:



En la zona del nus, es pot apreciar com la fusta de pi es conserva perfectament sense cap atac d'agent biòtic; en canvi en quan girem la fusta i observem les fibres, veiem com es troben atacs d'agents biòtics. La fusta en aquesta part, no es troba en gaire bon estat.

CARACTERÍSTIQUES I PROPIETATS DE LA FUSTA; Durabilitat natural

ALTERACIONS BIÒTIQUES; INSECTES XILÒFAGS.

(Igual que la mostra nº 1)

Degut a l'observació de petits forats al llarg de tota la fusta:

CORC PETIT(*Anobium punctatum*)

Adult: 2,7-4,5 mm. No s'alimenta, només es reproduïx.

Larva: 7mm. 3-4 anys de maduració.

Galeria: Ø 1-1,5 mm.



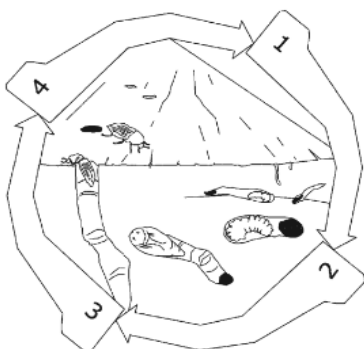
Adult



Larva

INSECTES DE CICLE LARVARI: Agents biòtics.

Tenen una gran importància pel gran nombre d'espècies repartides per totes les zones de la Terra. Es desenvolupen a partir d'ous dispensats per insectes femenins adults que són introduïts a l'interior de la fusta (anomenat a l'esquema següent). Dels ous surt una larva que comença a menjar fusta arrancant encenalls amb les seves fortes mandíbules i separant les substàncies nutritives, deixant serradures característiques que omplen les galeries a l'interior de la fusta. Els més comuns són el corc gran, el corc comú i el corc del parquet.





✓ RESULTAT D'ESTUDI:

Després de l'estudi realitzat en una fusteria propera al focus de l'incendi en la planta baixa semi soterrada de l'edifici d'estudi s'arriben als següents resultats:

FUSTA ACTUAL ; RESULTATS D'ANÀLISI

La fusta es troba en un estat superficial en quant a l'afectació del foc, tot i així en l'estructura portant del focus principal d'incendi s'hauria d'estudiar més detalladament ja que s'aprecia una major calcinació i un inici de flexió per pèrdua de resistència.

Tot i així, amb un polit superficial en la majoria de les bigues de fusta, es podria rehabilitar i adequar l'edifici.

Cal recalcar una de les propietats bàsiques de la fusta. Propietats combustibles.

PROTECCIÓ AL FOC: Sobredimensionat de carbonatització amb comparació de l'acer per futures rehabilitacions.



Font: Incafast

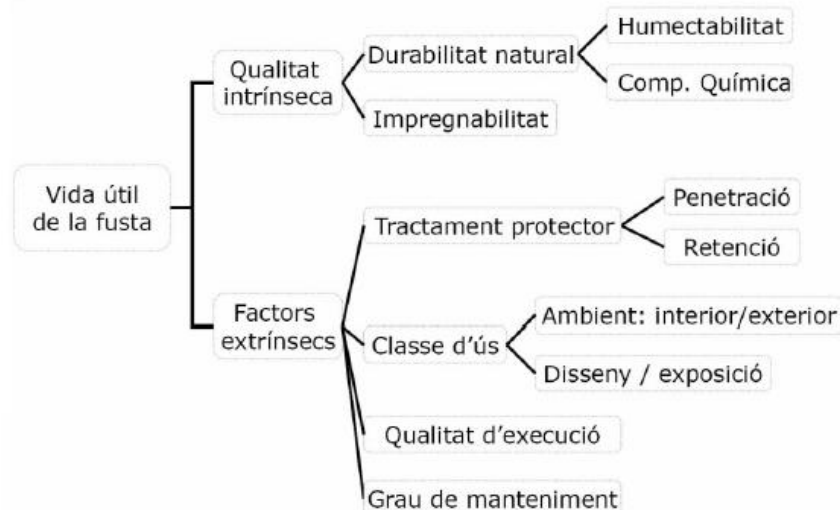
Tot i així, tenim una altre característica analitzada que es sobreposa a l'afectació de la carbonatació de les bigues de fusta amb l'incendi: PRESENCIA D'AGENTS BIÒTICS.

Aquests són els que es troben majoritàriament al llarg de totes les mostres estudiades.

És un dels problemes principals i que més ens acusen alhora d'intentar conservar la fusta degut a que s'han menjat gran part d'ella fent així que perdi una elevada resistència.



S'ha de tenir en compte la vida útil de la fusta:



DINTRE DE LES SOLUCIONS QUE PODEM DUR A TERME PEL TRACTAMENT D'ELIMINACIÓ DELS AGENTS BIÒTCS A PART DEL POLIT SUPERFICIALS DE LA CARBONATACIÓ, ENS TROBEM AMB ELS SEGÜENTS (EN EL NOSTRE CAS):

CTE. Elecció del tipus de protecció enfront els agents biòtics .

En la taula s'indica el tipus de protecció exigida en funció de la classe d'ús.

Durant el transport, manipulació i muntatge dels elements estructurals de fusta, no han de quedar exposats a una classe d'ús superior a la prevista en les condicions de servei finals. Si això no és possible, cal proporcionar una protecció addicional que cobreixi el risc existent.

Elecció del tipus de protecció		
Classe d'ús		Nivell de penetració NP
1	NP1 ⁽¹⁾	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
2	NP1 ⁽²⁾⁽³⁾	Sense exigències específiques. Totes les cares tractades
3.1	NP2 ⁽³⁾	Almenys 3 mm en l'albeca de totes les cares de la peça
3.2	NP3 ⁽⁴⁾	Almenys 6 mm en l'albeca de totes les cares de la peça. Totes les cares tractades.
4	NP4 ⁽⁵⁾ NP5	Almenys 25 mm en totes les cares Penetració total en l'albeca. Totes les cares tractades
5	NP6 ⁽⁴⁾	Penetració total en l'albeca i almenys 6 mm en la fusta de duramen exposada

⁽¹⁾ Es recomana un tractament superficial amb un producte insecticida.

⁽²⁾ L'element de fusta ha de rebre un tractament superficial amb un producte insecticida i fungicida.

⁽³⁾ Els elements situats en cobertes ventilades s'assignaran a la classe 2. En cobertes no ventilades, s'assignaran a la classe 3.1 aquells casos en què l'interior de l'edificació existeixi risc de generació de punts de condensació no evitables mitjançant mesures de disseny i evacuació de vapor d'aigua.

⁽⁴⁾ Les fustes no durables naturalment emprades en aquesta classe d'ús han de ser fustes impregnable (classe 1).

⁽⁵⁾ Només per al cas de fustes de secció circular.

Algunes espècies de conífera emprades amb freqüència, com ara l'abet, la píceia o el cedre roig, són difícilment impregnable (si no s'empren procediments especials). El fabricant ha de garantir que s'assoleix la protecció especificada per a cada classe d'ús.

En obres de rehabilitació estructural en què s'hagin detectat atacs previs per agents xilòfags, s'han d'incrementar els nivells de protecció corresponents a les classes d'ús normals en una categoria. En aquests casos s'aplicarà com a mínim:

Als elements nous que s'integrin en l'obra i que no gaudeixin d'una durabilitat natural suficient per resistir els atacs detectats: tractament superficial (NP2) de caràcter insecticida i fungicida en funció de les patologies observades. En el cas en què s'hagin detectat atacs previs de termites, el tractament ha de ser en profunditat (NP5) i s'ha de garantir que els caps de les bigues queden totalment tractats en una longitud axial de 50 cm. A més, si durant el procés de col·locació de la fusta es porta a terme un escapçament de la fusta ja tractada, caldrà aplicar in situ un tractament superficial a les testes (NP2), amb un producte protector de, com a mínim, caràcter insecticida. En el cas d'atac per termites, cal valorar la conveniència de la utilització addicional de tractaments de barrera, destinats a protegir el conjunt de l'edifici, o tractaments mitjançant esquers destinats a eliminar la colònia.

En el cas dels elements estructurals existents, els tractaments curatius d'atacs actius de fongs de podritament i termites es realitzarà mitjançant la injecció en profunditat (almenys NP5) de producte protector per tal de poder impregnar adequadament la zona del duramen.



Tot i així una de les característiques finals a tenir en compte és que dintre de la caracterització física i mecànica en quant a resistència al foc:

*El carbó és sis cops més aïllant que la fusta

**AVANTATGE D'UNA BIGA CARBONATITZADA: NO agrada als xilòfags, així doncs probablement les bigues ja no estaran atacades i podrem implementar mètodes per evitar futurs atacs.

✓ **COMPARATIVA D'ESTUDI:**

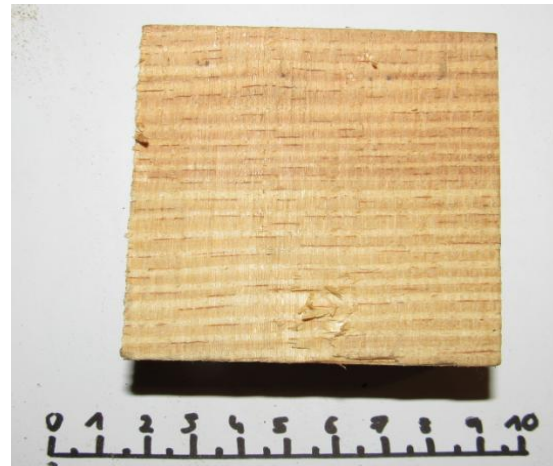
Com que no s'ha pogut establir l'estudi sobre la fusta realment interessant i que ens afecta en l'estudi s'ha designat un estudi global a partir d'una mostra de la fusta en la qual estan conformades les bigues portants: MELIS.

Aquesta mostra s'ha comparat amb les mostres de fusta de la fusteria que hem cercat i analitzat:

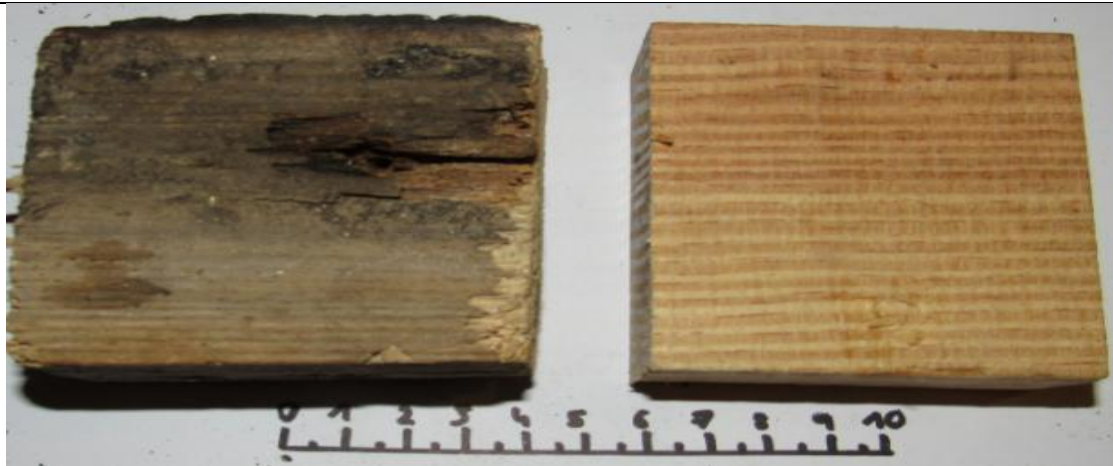
Mostra de melis:

Melis, la fusta d'aquest pi, és un tipus de fusta molt apreciada. A causa del seu alt contingut de trementina és naturalment força resistent al corc de la fusta però sensible als cerambícids, als anòbids i als tèrmits.

Aquesta fusta es caracteritza per ser mitjanament dura i per tindre una poca formació de nusos al llarg de tot el seu creixement.



CARACTERÍSTIQUES/OBSERVACIONS DE LES DUES MOSTRES





Mostra esquerra: PI

Mostra dreta: PI MELIS

S'aprecia una composició diferent entre ambdues mostres ja que el melis és més resistent que el pi. Les fibres també varien degut a les seves característiques:

El pi melis és més resistent als atacs dels agents biòtics que el pi blanc o pinyer.

El pressupost entre ambdós també varia:

		TAULA DE PREUS DE LA FUSTA	Dia: 24/10/2015
---	---	-----------------------------------	------------------------

NUM CODI.	UA	DESCRIPCIÓ	IMPORT €
	t	Pi roig de més de 14 cm de diàmetre.	51,00/57,00
	t	Pi blanc (bord) de més de 16 cm de diàmetre.	44,00/47,00

La diferència és considerable però també s'ha de detallar els avantatges entre les característiques mecàniques i físiques d'un tipus de fusta i de l'altre:

✓ **PINUS HALEPENSIS *Pi blanc***

ASPECTE DE LA FUSTA:

El color de la fusta d'albeca és blanc i el del duramen es rogenc. La fusta d'albeca està ben diferenciada. Els anells de creixement estan molt marcats i, com a conseqüència del diferent coloriment de les zones de primavera i estiu, en els espejaments longitudinals apareixen els anells formant bandes o línies paral·leles. La fibra és recta però presenta nombroses irregularitats degut a la gran quantitat de nusos que té. El gra varia de mitjà a gruixut. Presenta canals resinífers patents i la seva olor a resina roman fins i tot després de l'assecat.



DISTRIBUCIÓ:

El pi blanc apareix gairebé per tota la superfície de Catalunya, encara que a l'Alt Pirineu i l'Aran la seva presència és gairebé testimonial. A Catalunya es pot trobar pi blanc des del nivell del mar fins a prop dels 1.000 m, si bé és molt més abundant entre els 200 i els 600 m.

✓ **PINUS SYLVESTRIS Pi roig**

ASPECTE DE LA FUSTA:

La fusta d'albeca és de color groc pàl·lid i el duramen és de color vermellós. La diferència entre albeca i duramen és més notable en la secció transversal. Els anells de creixement estan molt marcats en la fusta d'estiu. La fibra és recta i el gra pot ser fi o mig.



DISTRIBUCIÓ:

El pi roig és l'espècie arbòria més abundant al Berguedà, l'Alt Urgell, el Ripollès, l'Alta Ribagorça, el Montsià i el Pallars Sobirà. A l'àmbit de Ponent és molt poc abundant i quasi tot es troba a la Noguera. Prefereix cotes entre els 800 m i els 1.600 m, però ocasionalment ocupa alguns terrenys entre els 200 m fins per sobre dels 2.100 m.

DIFERÈNCIES/SIMILITUDS ENTRE LES PROPIETATS BÀSIQUES DEL PI ROIG I BLANC:

PROPIETATS BÀSIQUES	PI ROIG	PI BLANC
Densitat 12% (Densitat anhidra)	527,46 (505,80) kg/m ³ <i>Semipesada</i>	589,41 (552,53) kg/m ³ <i>Semipesada</i>
Contracció volumètrica	15,62 % <i>Gran</i>	14,13 % <i>Mitjana</i>
Coefficient de contracció volumètrica	0,34 % <i>Poc nerviosa</i>	0,45 % <i>Mitjanament nerviosa</i>
Higroscopicitat	0,0028 kg/m ³ <i>Normal</i>	0,0032 kg/m ³ <i>Normal</i>
Duresa	2,60 mm <i>Semidura</i>	4,26 mm <i>Dura</i>
Resistència a compressió axial	547,28 kg/cm ² <i>Alta</i>	594,91 kg/cm ² <i>Alta</i>
Resistència a flexió estàtica	995,13 kg/cm ² <i>Baixa</i>	1.106,82 kg/cm ² <i>Mitjana</i>
CO ₂ emmagatzemat	1,85 g CO ₂ /g de fusta	1,82 g CO ₂ /g de fusta

CONCLUSIÓ FINAL DE COMPARACIÓ: Les dues fustes són molt similars tot i que com a nivell estructural és més comú el pi blanc per les seves característiques i per la seva extensió. Però la fusta de pi de melis és molt més dura i a nivell exterior té molta més durabilitat. Estructuralment té més bones prestacions.

Per tant, l'afectació de l'incendi a nivell estructural pot haver danyat molt menys a les bigues portants que a les pròpies mostres analitzades degut a les característiques de les fustes.

Tot i que en la zona de major carbonatació s'haurien probablement de procedir a substituir-les per unes de la mateixa espècie o bé per un altre estil de fusta, com la fusta laminada encolada per tal de conservar l'estètica inicial de l'edifici. A part, s'haurà de fer un estudi més detallat per assenyalar si unànimement es troben atacades per agents biòtics tot i que són molt resistents.

5.1.3.CAPÍTOL 03. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE FUSTA EXISTENT DE L'HABITATGE

Des de l'any 2012 amb un seguici fotogràfic virtual a partir de la pàgina web: *Institut cartogràfic de Catalunya (ICC)*.Es va apreciar un petit despreniment en una de les habitacions de l'habitatge situada a la Planta Baixa que dóna peu a la Plaça de l'Abadia.

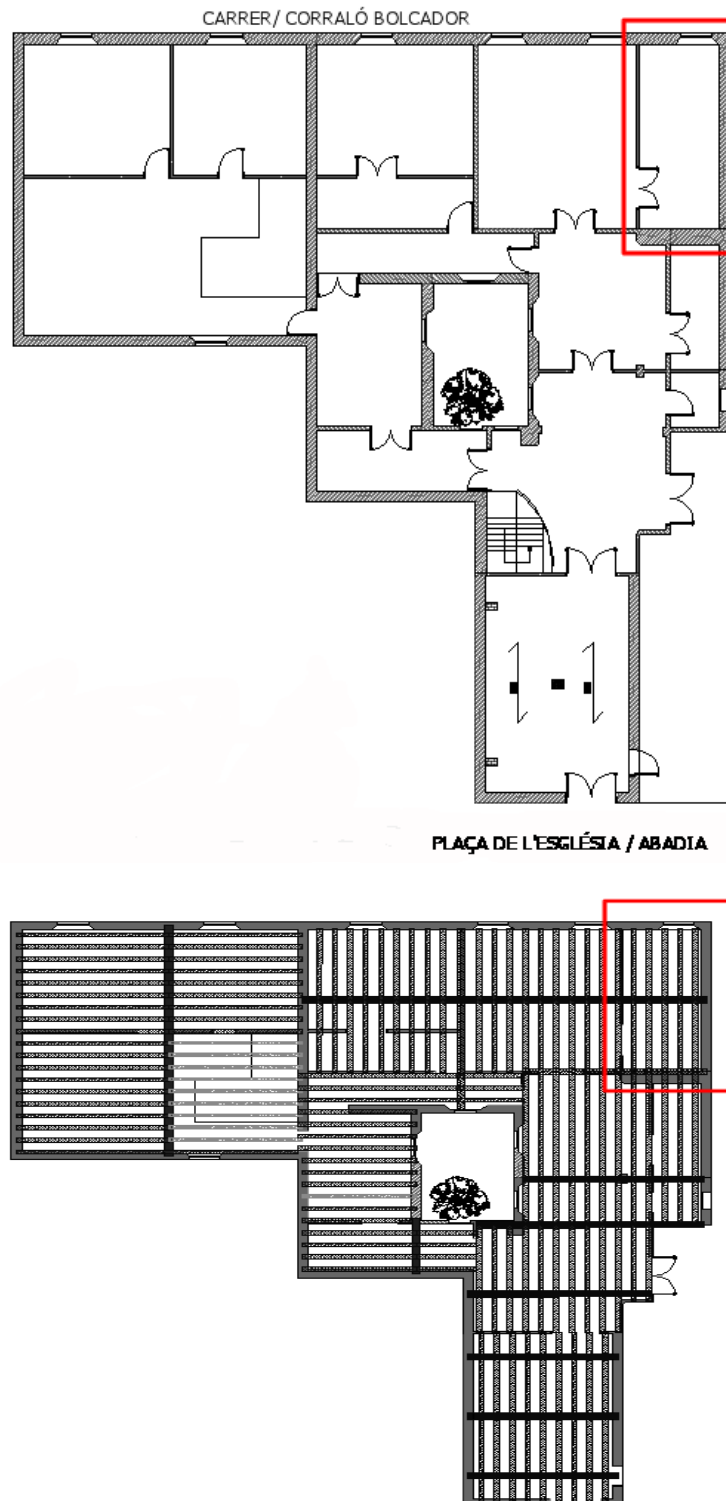


Fig.5.3.1. i 5.3.2. Plànols Planta Baixa.



✓ **OBJECTE D'ESTUDI:**

Realització visual de l'estat de la planta en qüestió amb recerca de bigues estructurals per tal de procedir a un anàlisi de l'estat.

FITXA DE LESIONS	CA L'ALEU. Plaça de l'Abadia s/n		
TIPUS LESIÓ:	Física	LOCALITZACIÓ:	Planta Baixa. Plaça de l'abadia.
DESCRIPCIÓ:	Despreniment del sostre en una de les habitacions.		
Descripció de la lesió:			
Enderroc d'una de la zona de la coberta amb restes al llarg de l'habitació en qüestió de la Planta Baixa.			
Causes de la lesió:			
Aparició/despreniment de la coberta l'any 2012.			
Estat:			
Les bigues es troben en estat de podriment, tot i així s'han d'estudiar per tal de poder implantar un sistema de millora estructural o de rehabilitació completa d'aquestes.			

En tot això i després dels anys en que la planta en qüestió es troba afectada pel despreniment, aquest ha anat afectant poc a poc a l'estructura deixant més esquinçada els paviments o les parets que no són de càrrega de pisos inferiors (tal i com s'han analitzat al capítol de lesions).

Les bigues que s'han després majoritàriament s'han vist afectades per l'excés d'humitat directe i d'exposició cap a l'exterior. Fet en el qual aquestes no estaven tractades expressament per aquest tipus de situació. El pes de la caiguda de la resta de materials també a set un factor en tenir en compte.

✓ **INICIACIÓ A L'ESTUDI : Recerca i anàlisi de la zona afectada.**

S'han efectuat varies visites a la zona afectada des del Febrer de 2016.

El despreniment va ser provocat l'any 2012 a partir de causes desconegudes. La zona poc a poc ha anat quedant completament plena de runes i actualment es troba amb prohibició absoluta de pas degut a possibles despreniments tant del sostre com del forjat (per excés de sobre càrrega).

L'afectació d'aquest forat afecta directament a la Planta Baixa de l'edifici estudiat, degut a que en la zona analitzada no s'hi troba cap planta superior corresponent a l'edifici del cinema. L'edifici del cinema correspon a l'edifici del qual és conjunt de façana amb el d'estudi i té apoderada la planta superior de l'interessat degut a la petjada humana. Durant el 1900 es va separar l'edifici deixant-lo en dos. Un corresponent al cinema i l'altre al local social. L'edifici va quedar mal repartit pel que fa les plantes i les portes d'accés entre un i l'altre van ser tapiades.

Aquest despreniment en el qual s'analitzarà és un problema pels edificis veïns ja que quan arriben èpoques en que les inclemències del temps són més radicals, els despreniments són més continus i fortuïts.

El coneixement de l'estat afectat de l'edifici va ser conegut pels veïns del carrer bolcador, ja que l'habitació en qüestió dona obertures al corraló esmentat (Planta Tercera des del corraló del Bolcador degut a la pendent que sofert la casa).

PLÀNOL EN SECCIÓ DE LA ZONA AFECTADA:

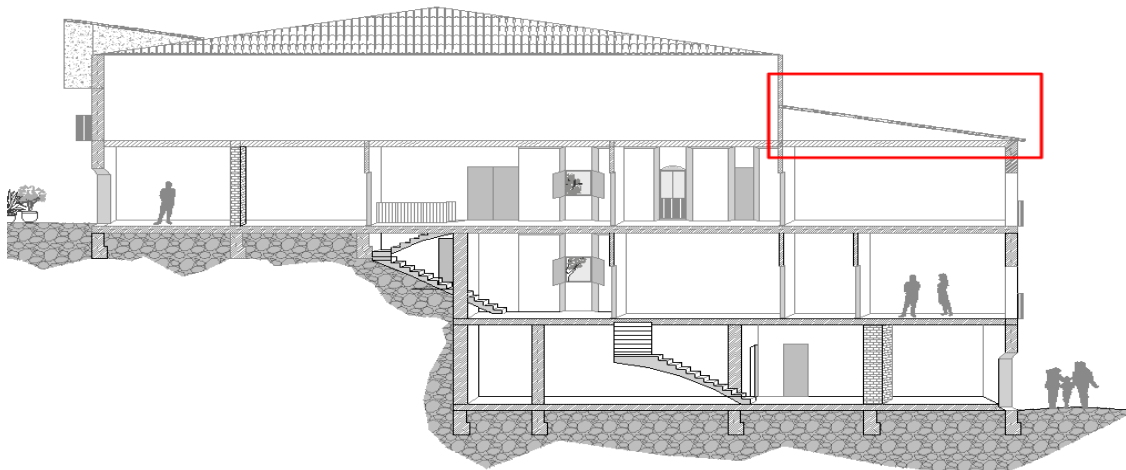


Fig.5.3.3. Plànol Secció.

L'edifici, en aquesta habitació té dues vies d'accés:

- ✓ ACCÉS DES DE L'EDIFICI:((Sala 5. Habitació entre la rosa i la principal). Aquest accés actualment és l'únic que queda). A partir de l'accés des de la Sala 5 de l'edifici, ja estudiada, s'accedeix al punt conflictiu on ens trobem els despreniments comentats. Aquests es troben repartits en dues sales. La primera en el qual les bigues no han arribat a desprendre's del tot però s'han vist molt afectades a curt termini i la segona habitació, a la dreta de l'anomenada està pràcticament tota en runes.



- ✓ ACCÉS DES DE L'ALTRE EDIFICI (Cinema). L'habitació saturada pels despreniments era, segons fonts de la vila, una sala en el qual es produïa teatre i estava formada amb un petit teatret. Amb aquesta habitació, a part de l'accés a partir de la sala paral·lela anomenada, també s'hi podia accedir per l'edifici del cinema. Aquesta porta, degut a les múltiples caigudes dels elements que formen l'edifici s'ha vist tapiada i actualment no s'hi pot accedir.

*PUNTS A TENIR EN COMPTE: L'edifici, en aquella zona es troba molt afectat ja que les múltiples caigudes no només han afectat a que l'edifici perdi per complet la seva coberta i el sostre de la Planta, sinó que han danyat l'estructura.

Les vibracions, la sobrecàrrega o simplement l'edat han fet sorgir patologies que s'han anat agreujant degut a la deixadesa de l'habitatge. Aquest, embegut pel descuit s'ha anat envellint de forma més ràpida i poc a poc ha anat perjudicant més la zona analitzada.

Cal remarcar que la façana del corraló bolcador no s'ha vist afectada pels despreniments. Únicament s'ha inflat el revestiment exterior a causa del mal aïllament per la introducció de la humitat darrera d'aquest. Aquest és un factor a favor ja que de moment no ha danyat cap edifici veí.

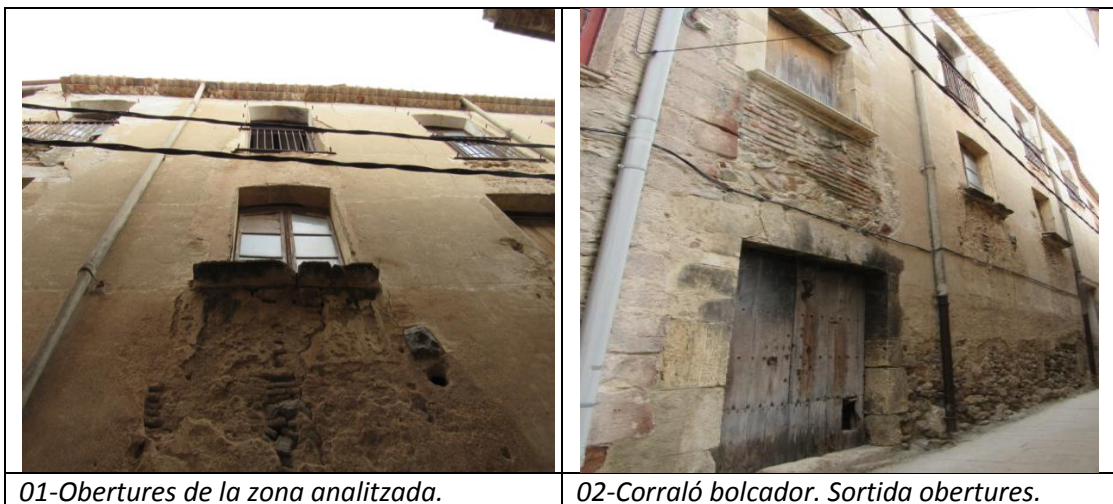
Tot i així s'ha donat avis a la propietat d'un apuntament de les dues habitacions per la seguretat dels interessats i dels afectats.

La primera sala d'accés serà anomenada al llarg del capítol com " habitació principal" i l'habitació paral·lela a aquesta i on es mostren majors despreniments serà anomenada com " teatret".

REPORTATGE FOTOGRÀFIC/COMPARACIÓ DEL SEGÜIMENT FOTOGRÀFIC:

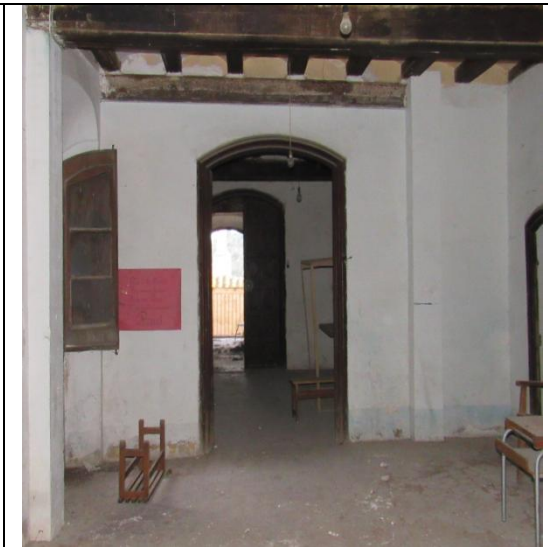
**Imatges preses els dies següents:*

- ✓ 2 Febrer 2016
- ✓ 23 Març 2016
- ✓ 2 Juliol 2016
- ✓ 7 Juliol 2016
- ✓ 17 Juliol 2016





03-Hab. Principal. 02-02-2016



04-Accés a hab. Principal.



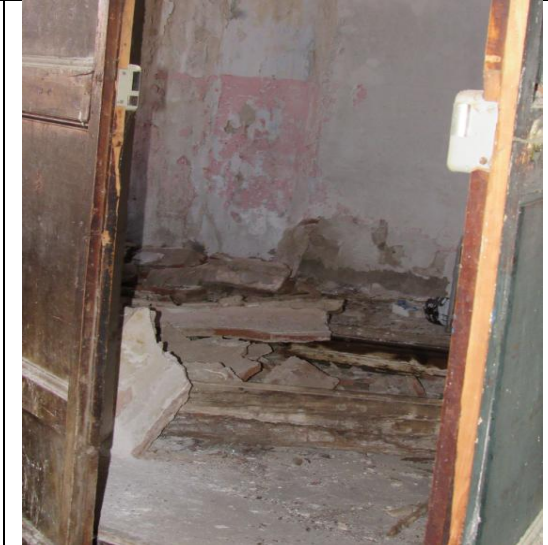
05-Sostre hab. Principal. 02-02-2016



06-Despreniments teatret. 02-02-2016.



07-Sostre hab. Principal. 23-03-2016.



08-Despreniments teatret.02-07-2016.

	
<p>09-Hab. Principal.07-07-2016</p>	<p>10-Teatret. 07-07-2016.</p>
	
<p>11-Hab. Principal. 17-07-2016.</p>	<p>12-Sostre hab. Principal. 17-07-2016.</p>
	
<p>13-Sostre teatret.17-07-16.</p>	<p>14-Teatret. 17-07-2016.</p>

REPORTATGE FOTOGRÀFIC DEL FORAT A PARTIR DE L'INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA:

Font: <http://www.icgc.cat/>




COMENTARIS FOTOGRÀFICS DE LA ZONA I RECERCA DEL PUNT INICIAL DEL DESPRENIMENT:

Imatge/es:	01-02-03-04
Descripció de la imatge/es:	
<p>Zona entrada/accés des de la Planta Baixa que dona peu a la Plaça de l'Abadia. Sortida de les obertures de la zona a analitzar cap al corraló del bolcador (3 Planta Pis des del punt de vista del corraló degut al desnivell que es produeix des de la plaça).</p> <p>Primera sensació amb l'habitació principal el dia 02 de Febrer de 2016. Habitació amb una important obertura entre els revoltos que conformen una zona del sostre d'aquella sala. S'aprecia la fusta molt desgastada.</p> <p>Es fa una primera suposició d'accés d'humitat però degut a la manca de llum no s'aprecia que hi ha a la part superior.</p>	

Imatge/es:	05-06-07-08
Descripció de la imatge/es:	
<p>Habitació principal i habitació del teatret. Es comencen a fer les primeres comparacions passats uns mesos per tal de comprovar quin és l'estat de l'edifici.</p> <p>Primerament es compara l'habitació principal del dia 02 de Febrer amb el dia 23 de Març. Amb aquests mesos es veu una considerable pèrdua a flexió de la biga i com comença a entrar en ruptura. Al ser de dia d'observa durant el mes de Març que el sostre corresponent sobre dels revoltos es troba deteriorat.</p> <p><u>Probablement el contacte directe de la pluja i inclemències meteorològiques cap al sostre han incrementat la pèrdua de resistència de la biga fent que aquesta es trinquí degut a un excés d'humitat i així els elements estructurals que formen el sostre. En aquest punt de ruptura hi deu haver un contacte constant d'aigua que ha fet esquerdar la zona.</u></p> <p>Una vegada observada l'habitació principal es fa una comparació de l'habitació del teatret del dia 02 de Febrer amb el dia 02 de Juliol. Passat aquests mesos s'aprecia un canvi molt significatiu. El sostre ha caigut en gran majoria creant un excés de runa que durant el febrer i març no era tan voluminosa. Aquest fet suposa que el sostre ha cedit i està cedint en aquella zona més ràpidament degut al seu mal estat de conservació. Tot i així la façana no es veu afectada.</p>	

Imatge/es:	09-10
Descripció de la imatge/es:	
<p>Observació del teatret i de l'habitació principal en data del dia 07-07-2016. Es fa un anàlisi fotogràfic per tal de veure els canvis que ha sofert els desprendiments i s'agafa una biga de les del teatret per tal de concloure a fer un anàlisi sobre els desprendiments.</p>	

Imatge/es:	11-12-13-14
Descripció de la imatge/es:	
<p>Observació i anàlisi fotogràfic final feta el dia 17 de Juliol del 2016. En aquesta recerca s'han fotografiat ambdues sales per tal de tornar a comprovar com ha empitjorat la situació.</p> <p>S'accedeix per primera vegada a l'habitació del teatret i s'aprecia un enfonsament complet de la coberta amb futurs desprendiments d'aquest.</p>	

S'alerta a la propietat per tal d'un apuntament immediat per tal de no afectar habitatges propers i per seguretat vial.

La biga perjudicada de l'habitació principal està a punt de concloure amb la seva resistència i es comença a observar entre l'esquerda la coberta superior.

Els despreniments han incrementat i els despreniments han afectat a parets de pisos inferiors a l'estudi't.

Imatges de les habitacions inferiors al teatret(esquerra) i a l'habitació principal (dreta):



Imatge/es:	INSTITUT CARTOGRÀFIC CATALUNYA
Descripció de la imatge/es:	
<p>S'ha intentat fer un anàlisi del motiu en el qual es va iniciar un despreniment en aquella zona de l'habitatge. Cercant al servei de cartografia de l' Institut Cartogràfic de Catalunya s'ha trobat com el despreniment es comença a efectuar a partir de l'any 2011-2012 fent que s'incrementés en la resta dels següent anys a causa de la deixadesa i la nul·la conservació de l'edifici.</p> <p>Es va sol·licitar dades d'estacions que gestionessin el terme municipal d'Alforja des de l'any 2005 per tal de tindre un període de canvis estacionals i poder comprovar si a al començament de l'enderroc del sostre es va produir algun canvi climàtic/nevada/aiguat que afectés de manera directa al sostre d'estudi.</p> <p>Es van aconseguir les dades de les estacions meteorològiques de Torroja del Priorat i de Falset. Aquestes estacions pertanyen a la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA), integrada a la Xarxa d'Equipaments Meteorològics de la Generalitat de Catalunya (Xemec). Per l'estació de Torroja es van facilitar les dades des de l'any 2004. Per al cas de Falset es disposa de tots els sensors de mesura, de tal manera que s'adjunta el registre de vent i irradiació solar d'aquesta estació.</p> <p>S'ha fet un anàlisi de quatre dades pertanyents a les quatre estacions de l'any des del 2010 fins al 2016 per tal de veure si es van produir canvis dràstics en la climatologia d'Alforja.</p> <p>-Gener -Maig -Agost -Octubre</p>	



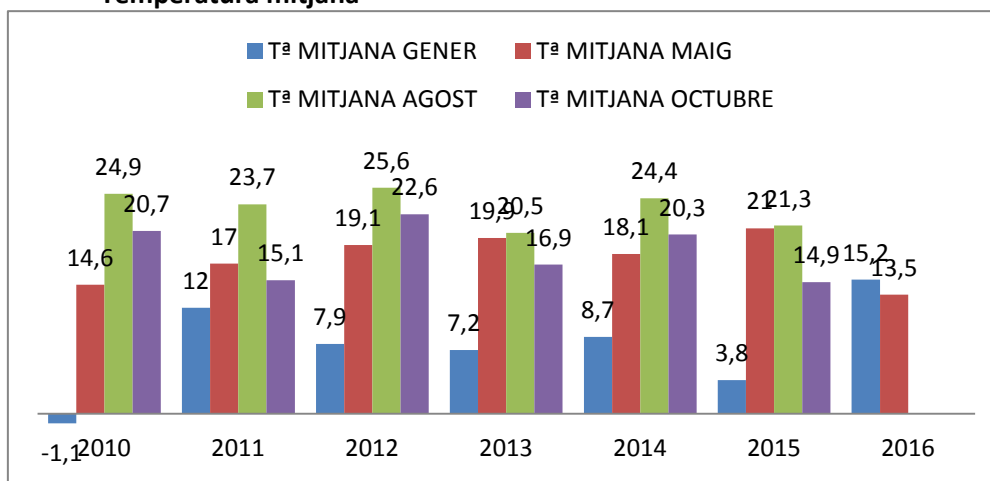
Estació: X1 Falset								
	Temperatura mitjana (°C)	Temperatura màxima (°C)	Temperatura mínima (°C)	Humitat Relativa mitjana (%)	Precipitació (mm)	Irradiació Solar Global (MJ/m ²)	Ratxa màxima diària (m/s)	Direcció ratxa màxima (graus)
08 GENER 2010	-1,1	0,8	-4	88	23	0,6		
08 GENER 2011	12	18,2	7,6	61	0	8,9	5,2	225
08 GENER 2012	7,9	12,9	4,5	77	0	8,1	9,3	272
08 GENER 2013	7,2	13,9	3,4	74	0	9,6	4,1	244
08 GENER 2014	8,7	16,4	4,1	82	0	9,2	6,2	103
08 GENER 2015	3,8	7,3	1	93	0	3	6,4	296
08 GENER 2016	15,2	21,4	9,6	62	0,1	8,7	7,7	253
08 MAIG 2010	14,6	21,9	8,1	68	0	25,7	8,4	99
08 MAIG 2011	17	24,6	11,4	78	1,1	25,1	6,8	305
08 MAIG 2012	19,1	26,3	12	58	0,1	16	6,5	118
08 MAIG 2013	19,9	24,5	15,1	61	0	13	7,7	325
08 MAIG 2014	18,1	23,1	12,1	58	0	26,7	8,9	103
08 MAIG 2015	21	27,7	14,3	53	0	27,5	14,4	283
08 MAIG 2016	13,5	15,6	12,1	87	0,7	6,5	11	95
08 AGOST 2010	24,9	31,4	20,6	68	0	22,4	8,9	95
08 AGOST 2011	23,7	29,9	17,9	46	0	28,2	12,7	280
08 AGOST 2012	25,6	32,4	17,6	39	0	27,5	9,1	111
08 AGOST 2013	20,5	27,7	15,1	61	0	25,3	12,2	296
08 AGOST 2014	24,4	28,5	22,4	74	0	19,2	10,6	113
08 AGOST 2015	21,3	25,7	18,1	84	5	7,5	9,6	219



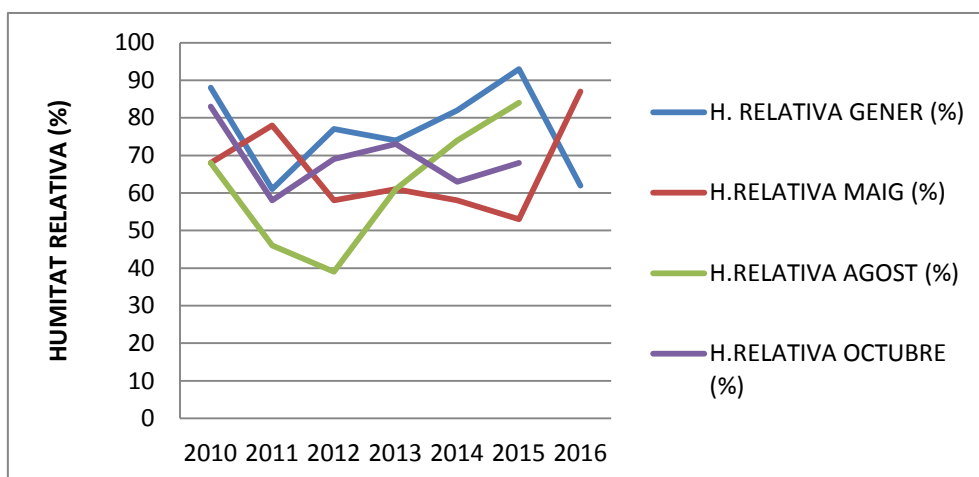
08 OCTUBRE 2010	20,7	23,8	17,1	83	0	12,2	12	105
08 OCTUBRE 2011	15,1	22,3	9,1	58	0	16,9	12,5	282
08 OCTUBRE 2012	22,6	30,3	17,7	69	0	14,5	3,9	290
08 OCTUBRE 2013	16,9	25	10,8	73	0	17,7	7,6	121
08 OCTUBRE 2014	20,3	28,2	14,4	63	0	17,8	7,6	116
08 OCTUBRE 2015	14,9	22,7	8,7	68	0	16,3	6,3	300

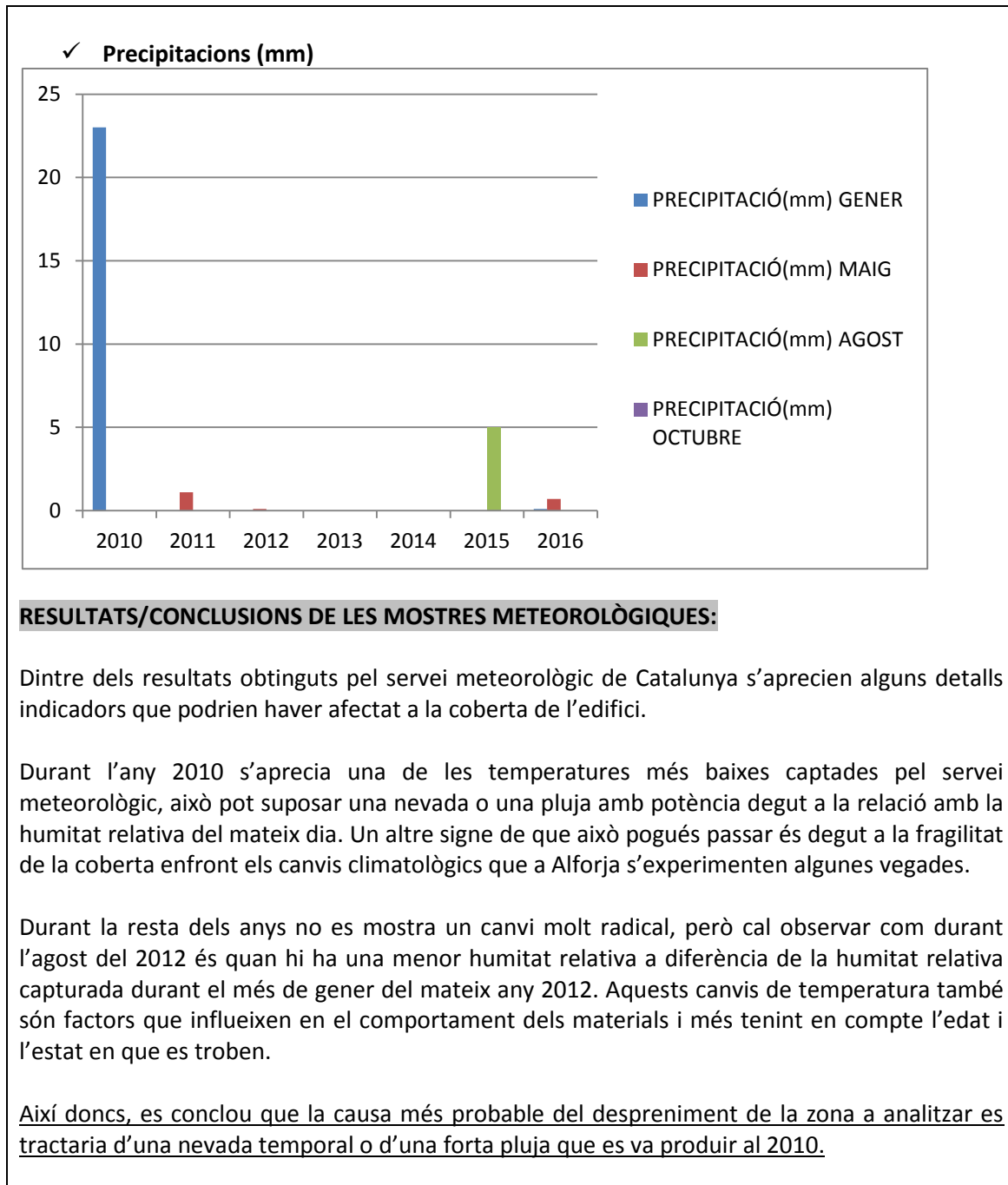
RESULTATS GRÀFICS:

✓ **Temperatura mitjana**



✓ **Humitat relativa (%)**





✓ PRÀCTICA D'ESTUDI:

Dintre del nostre pla d'estudi general, ens trobem amb objectius específics d'estudi.

En aquest cas, s'ha estudiat la zona i la pràctica d'estudi es basa en una realització d'anàlisi de la fusta afectada pel despreniment de la coberta del teatret. La fusta en la qual ens enfocarem es tracta de la fusta estructural que formen el sentit de forjat del sostre ja que en la part inferior de la biga ens trobem amb una forma singular pròpia de l'època i del caràcter català anomenat *BORDÓ CATALÀ*. Aquest estil de disseny a les bigues els hi donava personalitat i caràcter a les cases més senyorials.

Fent un anàlisi general de la zona, es va trobar la biga entre la gran acumulació de runes produïdes per l'enderroc del sostre de la zona del teatret. Aquesta fusta es tracta de la mateixa fusta que es troba al llarg de tot l'edifici i per tant ens interessarà per conèixer la forma de treball de la mateixa i poder realitzar una pràctica d'estudi per saber l'estat de les bigues o arribar a conèixer un estat global de les bigues de l'habitatge i sinó intentar cercar solucions de millora, sempre, amb altres solucions de fusta per mantindre l'essència i la personalitat de la vivenda.

Així doncs, l'element en qüestió es troba conformat per PI MELIS un tipus de fusta molt apreciada degut a la seva durabilitat, duresa i força resistent a l'atac del corc.

Tot i així cal esmentar que la fusta obtinguda és fusta recollida a causa d'un despreniment possible per podriments d'aquesta deguda a l'excés d'humitat captat. Aquest factor s'ha de tenir en compte ja que la fusta no es trobarà en el seu estat més sa i probablement degut a l'alt contingut d'humitat captava el corc hi haurà atacat ja que la fusta haurà perdut característiques pròpies.

Tot i així aquest estudi ens servirà per conèixer com ha afectat l'estat de la coberta a les bigues de fusta que la formen i poder comparar com estarien les altres bigues de la vivenda en relació a una biga que ha sofert un despreniment a causa del mal estat de la seva localització.

-PRIMER PAS:

Es va agafar una biga de fusta de tipus desconegut inicialment que es trobava localitzat en l'habitatge en el següent punt:

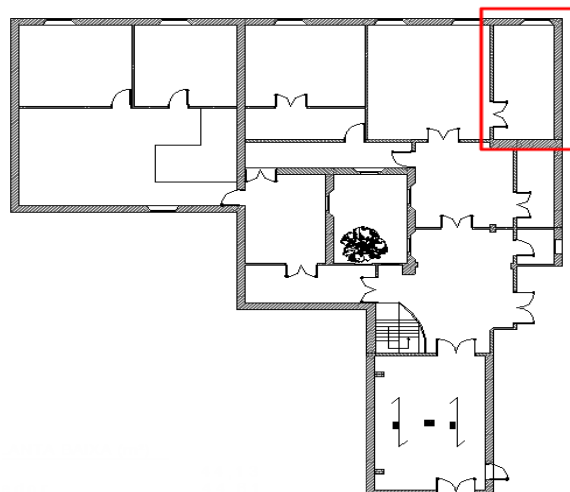


Fig.5.3.4. Plànol Planta Baixa.

Aquesta biga va ser observada. Primerament es va veure que únicament es tractava d'una tercera part de biga ja que la corresponent estava trencada per una part.

Dintre d'aquest terç de biga, vam agafar tres trossos per tal de procedir-los a analitzar:



Imatge 01



Imatge 02



Imatge 03

Imatge 01: Cap biga

Imatge 02: Extrem biga (prop de la zona de ruptura).

Imatge 03: Part central

En les imatges anteriors s'observen tres talls transversals realitzats sobre la biga que s'ha després de l'estructura que formava la coberta a la sala del teatret. Aquestes biga té un gruix aproximat de 30 cm d'altura x 20 cm d'amplada aproximadament. Aquesta mostra es va agafar únicament per veure l'estat d'una biga d'aquest tipus de fusta (melis) del qual s'ha després de la coberta per causes a alienes a l'afectació de les propietats personals d'aquesta a priori.

En les imatges s'observa també com ha afectat diversos agents externs a la fusta en el seu cap (part més exposada de la biga), en el seu interior del terç obtingut i en l'extrem en el qual es va produir el trencament.

Amb aquestes tres mostres, se n'agafa una d'elles, el cap, per tal de procedir a realitzar un anàlisi a detall i cercar elements particulars i singulars propis de la fusta.

Fen un anàlisi visual primari s'aprecia com la part més afectada de la biga és la part superior. Aquesta zona justament és la zona més exposada a l'exterior degut a que els elements que formaven la coberta es van desprendre i aquesta va deixar de ser coberta a ser exterior.

Aquest estudi ens portarà diferents visions en quant l'estudi de la fusta seccional i radial.

MOSTRA Nº 1	
TIPUS:	Fusta de Melis
DESCRIPCIÓ/MOSTRA:	Mostra del cap d'una biga de fusta de 30 x 20 cm aproximadament. En la mostra s'aprecia una clivella que afecta fins al nus del qual pot suposar un problema de la fusta o provocat a posteriori.
IMATGE:	
ESTAT:	Podriment amb més evolució a la part externa de formació del cap en contacte més directe amb l'exterior. Canvi gradual del color de la fusta des de la part inferior amb la part superior de la biga degut a l'encontre amb l'exterior pel despreniment de la coberta.

OBSERVACIONS I CARACTERÍSTIQUES:

Una de les característiques principals que s'hi observa, a part de l'obvietat de la clivella, és l'atac dels agents biòtics.

OBSERVACIÓ/ESTUDI DE L'ATAC D'AGENTS BIÒTICS:


La primera observació que veiem és el canvi de colors. L'aparició d'un color blanquinós entre les fibres de la fusta; probablement podem apreciar un atac de fongs.

ELS FONGS:

Són els agents destructors de la fusta menys coneguts que altres efectes més espectaculars com podrien ser els insectes, però no per això deixen de ser uns grans destructors de la mateixa. Tot i així existeixen fungicides bastant eficaços que garanteixen una perfecta protecció. Una primera classificació dels fongs s'estableix en funció del grau de destrucció que el seu atac causa a la fusta.

En aquest cas, probablement es tracti dels següents fongs, a partir de l'anàlisi visible:

FONGS CROMÒGENS

Són aquells que donen origen a una coloració de la massa de la fusta, causada per la refracció de la llum en les hifes (filaments) del fong. Generalment no mermen les seves propietats mecàniques però la desgracien, sobretot en l'aspecte decoratiu ja que produeixen taques. La presència d'aquests fongs és un indicador de que a la fusta hi ha un alt contingut d'humitat.

L'atac d'aquests fongs és molt lleu degut a que no es veuen taques molt profundes sinó petits canvis de color en alguns punts on en contacte amb l'exterior deuria ser directe o bé la fusta va esser més afectada pels problemes d'humitat.



S'ha efectuat l'estudi d'una mostra polida en un dels cantells i en una part de l'interior de la mostra del cap de biga per tal de poder anàlitzar una possible rehabilitació/ conservació de les bigues estructurals de la resta de bigues que es conserven i que formen l'estructura de la coberta de l'edifici.

PRIMER PAS:



A partir d'una polidora i després de tallar el tros desitjat del cap de biga, es va polir un dels extrems en el qual s'apreciava el bordó català. Aquest polit ens servirà per comparar quin grau d'afectació té la fusta i veure si en cas de que no estigui afectada per agents biòtics pot únicament està danyada superficialment i es pot restaurar.

Aquest anàlisi ens servirà per posteriorment fer una comparació amb les bigues que actualment no s'han després i poder intentar arribar a una conclusió d'estudi per tal de demostrar que la majoria de bigues portants que formen l'edifici es troben amb un estat correcte en quant a les seves característiques estructurals i funcionals.

En conseqüència però de manca de varies bigues portants i d'eines necessàries per a la realització de l'estudi, es va acordar una comparació amb la biga que ha estat despresa.

OBSERVACIONS:

Després de polir i netejar la zona amb paper de vidre, s'aprecien els següents resultats visuals.



A part, s'ha realitzat una comparació visual amb un altre tram de biga que no s'ha procedit a polir el revoltó català:



La fusta analitzada es tracta de melis, una fusta que no disposa gairebé de nusos al llarg del seu tronc. Això té avantatges i inconvenients. L'avantatge és que es tracta d'una fusta molt dura i resistent i l'inconvenient és que tot i que és resistent als corcs una vegada han atacat la biga no tenen nusos i poder fer un recorregut més ampli d'atac.

Degut a l'atac directe d'humitat a la fusta, aquesta s'ha vist afectada amb pèrdues de característiques mecàniques i per tant de durabilitat. Això ha estat un punt a favor dels agents biòtics el qual han pogut atacar la biga estudiada.

CARACTERÍSTIQUES I PROPIETATS DE LA FUSTA; Durabilitat natural

ALTERACIONS BIÒTIQUES; INSECTES XILÒFAGS.

En les imatges anteriors s'aprecien atacs d'agents biòtics i degut a l'observació de petits forats "arrossegats" al llarg de tot el cantell:

HYLOTRUPES BAJULUS(Corc Gran).

Aquest agent biòtic té cicles de vida llargs que poden arribar a durar entre 3 i 6 anys depenent de les seves condicions climàtiques. Per aquesta raó i degut a que les larves no expulsen serratge cap a l'exterior, és molt difícil la seva determinació abans de que es transformin en adults, deixant la fusta amb orificis d'una forma elíptica de 7 a 10 mm de diàmetre.

L'activitat de les larves pot detectar-se al observar suaus aixecaments de la superfície de les peces de fusta atacada o per un soroll característic que produeixen les larves al construir les galeries a l'interior de la fusta. Aquest soroll és més perceptible normalment a la nit, en hores de major silenci.

L'hylotrupes bajulus és un escarabat que viu en fustes asserrades seques i no tractades o que han perdut la resistència que suposa el tractament (rames i troncs morts). És una plaga destructiva que es troba present al llarg de tot l'estat.

Els adults són de color cafè fosc a negre, aplanats generalment amb dos taques blanques a les seves ales i medeixen entre 1 i 2,5 cm. Les larves són de cos cilíndric i color blanc, de 2 a 4 cm de llarg i viuen dintre de la fusta realitzant nombroses galeries sense expulsar serratge podent arribar a provocar el col·lapse de les peces afectades.



És per això, que degut a que durant el seu atac no generin serratges cap a l'exterior ni es mostrin fins a ser adultes, es confingin amb les termites. Tot i així les termites tenen un major atac cap a la fusta degradant-la completament

Ambdós insectes fan un tipus de galeria similar tot i que el corc gros forma uns forats ovalats, a diferència de les termites en el qual s'identifiquen clarament.



En la foto observada anteriorment, es detecten els forats ovalats juntament amb les galeries. Es podria confondre per les termites degut a que no ataquen l'exterior de la fusta.

MOSTRA Nº 2	
TIPUS:	Fusta de Pi de Melis.
DESCRIPCIÓ/MOSTRA:	Mostra d'un tram de biga de fusta de 30 x 20 cm aproximadament. En la mostra s'aprecia una clivella que afecta fins al nus del qual pot suposar un problema de la fusta o provocat a posteriori.
IMATGE:	
ESTAT:	En aquesta mostra la fusta es veu més atacada, probablement, degut a que es tracta d'un tram proper a la zona de despreniment.
OBSERVACIONS I CARACTERÍSTIQUES:	
Una de les característiques principals que s'hi observa, a part de l'obvietat de la clivella, és l'atac dels agents biòtics.	
OBSERVACIÓ/ESTUDI DE L'ATAC D'AGENTS BIÒTICS:	
Primerament es veuen una mica d'atac per fongs xilòfags degut a les taques més enfosquides en algunes zones de la secció transversal.	

Una de les causes més probables de despreniment és l'acumulació d'humitat a la fusta en el qual ha creat el podriment d'aquesta fent que s'acabés partint i perdés per complert les seves característiques mecàniques. Al estar aquesta mostra prop de la zona d'afectació total d'humitat s'ha vist avinguda a sofrir un atac més profund d'agents exterminadors de la fusta i de les seves propietats.

Els fongs xilògas, han estat esmentats en la mostra anterior.

La fusta analitzada, igual que l'anterior mostra, es tracta de melis. Una fusta que no disposa gairebé de nusos al llarg del seu tronci això té avantatges i inconvenients.

L'inconvenient en aquest tram de fusta s'ha esdevingut per culpa de la humitat acumulada. Degut a aquest contacte directe de la humitat, aquesta s'ha vist afectada amb pèrdues de característiques mecàniques i per tant de durabilitat. Això ha estat un punt a favor pels agents biòtics el qual han pogut atacar la biga estudiada. Probablement, aquest tram de fusta va ser el primer que va quedar descobert en contacte directe amb l'exterior i per tant l'aigua de pluja va afectar el tram de biga directament sense estar preparada per actuar com una biga exterior.

CARACTERÍSTIQUES I PROPIETATS DE LA FUSTA; Durabilitat natural

ALTERACIONS BIÒTIQUES; INSECTES XILÒFAGS.

En les imatges anteriors s'aprecien atacs d'agents biòtics i degut a l'observació de petits forats "arrossegats" al llarg de tot el cantell:

HYLOTRUPES BAJULUS. Corc gran

Insecte cerambícid.

Adult: =1 a 2,5 cm. Larva= 2 a 4 cm.



Exemplar adult de cerambícid (Hylotrupes bajulus)



Exemplar larva cerambícid (Hylotrupes bajulus)

És molt poc corrent veure a l'adult ja que la seva vida és molt curta (15 dies els mascles i 8 les femelles). És un escarbat volador d'uns 20 mm de longitud amb unes antenes molt llargues.

Les femelles fan la posta en les esclotxes de la fusta en grups de 2 a 8 ous, i cadascuna de les femelles pon de 140 a 200 ous, que eclosionen passades dues setmanes. Les larves penetren dins de la fusta, de la que s'alimenten seguint normalment les fibres de la fusta. La duració del període larvari va de 3 a 4 anys, en funció de les condicions ambientals i el tipus de fusta, tot i que pot ser molt més llarg, fins a 12 anys.

La pupa es forma prop de la superfície, i d'aquesta surt l'adult deixant com senyal uns forats de 7 a 10 mm de diàmetre.

Es tracta d'insectes de cicle larvari, ja que deixen serratges dintre de les seves galeries.
En aquest cas de mostra, la fusta es troba molt més afectada pels corcs que en l'anterior:



COMPARACIÓ RESPECTE LA MOSTRA Nº 1:

Fem un anàlisi del terç de fusta i comparant el cap de biga amb la mostra número dos, que és la més propera a la fusta més danyada, s'aprecien les següents diferències :





S'aprecien considerables diferències:

- ✓ El cap de biga es veu menys afectat que el tram proper a la roptura.
- ✓ El revoltó català s'ha vist embegut pel deteriorament.
- ✓ Els atacs del agents biòtics són més profunds.
- ✓ El color de la fusta canvia degut al % d'humitat.
- ✓ La clivella s'aprecia al llarg de tota la biga, efecte del qual ens mostra que és anterior als problemes de la biga(humitats) i probablement és de formació.

En tot això cal destacar que la raó més probable de la roptura de la fusta és que aquesta ha sobrepassat el límit elàstic de roptura , les seves propietats mecàniques:

FACTORS QUE INFLUEIXEN LES PROPIETATS MECÀNQUES. La durabilitat

Classe durada càrrega	Ordre de durada de la càrrega	Exemples de càrregues
Permanent	més de 10 anys	pes propi, permanents
Llarga durada	6 mesos - 10 anys	estructures provisionals
Mitja durada	1 setmana - 6 mesos	sobrecàrrega d'ús, neu > 1000 m
Curta durada	menys d'una setmana	Neu < 1000 m, vent
Instantània	segons	sisme

Tal i com s'ha averiguat, l'any 2010 es va formar una forta nevada a Alforja fent que la coberta del teatret sofria un ederroc.

Aquest factor, juntament amb els valors característics de resistència, rigidesa i determinació van determinar una roptura definitiva de la biga estructural.

CARACTERITZACIÓ FÍSICA I MECÀNICA

Classes resistents de fusta massissa de coníferes i xop:

Font:AITIM

Tabla E.1 Madera aserrada. Especies de coníferas y chopo. Valores de las propiedades asociadas a cada Clase Resistente

Propiedades	Clase resistente												
	C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	
Resistencia (característica) en N/mm²													
- Flexión f_{mk}	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	
- Tracció paralela $f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	
- Tracció perpendicular. $f_{t,90,k}$	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	
- Compresió paralela $f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	22	22	23	25	26	27	29	
- Compresió perpendicular $f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	
- Cortante $f_{v,k}$	3,0	3,2	3,4	3,6	3,8	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Rígidex, en kN/mm²													
- Mòdul de elasticidad paralelo medio $E_{0,medio}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16	
- Mòdul de elasticidad paralelo 5 ^o -percentil $E_{0,k}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	
- Mòdul de elasticidad perpendicular medio $E_{90,medio}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	
- Mòdul transversal medio G_{medio}	0,44	0,50	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	
Densidad, en kg/m³													
- Densidad característica ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	
- Densidad media ρ_{medio}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	

MOSTRA Nº 2

TIPUS:

Fusta de Pi de Melis.

DESCRIPCIÓ/MOSTRA:

Mostra d'un tram de biga de fusta de 30 x 20 cm aproximadament.
En la mostra s'aprecia un retall de la part superior de la biga de fusta.

IMATGE:



ESTAT:

Aquesta fusta únicament es veu afectada en el tram superior, tot i així aquesta afectació arriba fins al nucli i per tant es veu molt embeguda en quant a les seves propietats.

OBSERVACIONS I CARACTERÍSTIQUES:

Una de les característiques d'estudi d'aquest tram és la clara afectació dels agents biòtics xilòfags.

OBSERVACIÓ/ESTUDI DE L'ATAC D'AGENTS BIÒTICS:

En les imatges anteriors s'aprecien atacs d'agents biòtics i degut a l'observació de petits forats "arrossegats" al llarg de tot el cantell:

Hylotrupes bajulus. Corc gran.

**ATAC DE CERAMBÍCIDS.**

Tal i com s'aprecia amb aquesta mostra i tal i com s'ha definit en mostres anteriors es veu un clar atac del corc degut al seu recorregut a partir de túnels amb formació de serratges al mateix sentit de les fibres que formen l'estructura de la biga de fusta.

L'Hylotrupes bajulus es considerada una de les plagues de la fusta en servei d'àrees temprades de major rellevància a nivell mundial, degut al dany provocat per les larves.

Les larves al desenvolupar les seves galeries interiors sense sortir a l'exterior fins que no són adultes van menjant-se la fusta sense percepció de l'atac de l'agent fins que a vegades, aquesta arriba a col·lapsar. És per això que en aquest estudi s'ha detectat aquest atac una vegada polida la fusta.



✓ **RESULTAT D'ESTUDI:**

Després de l'estudi realitzat en una biga que s'ha després de la coberta del teatret de la Planta Baixa de Ca l'Aleu s'arriben als següents resultats:

FUSTA ACTUAL; RESULTATS D'ANÀLISI

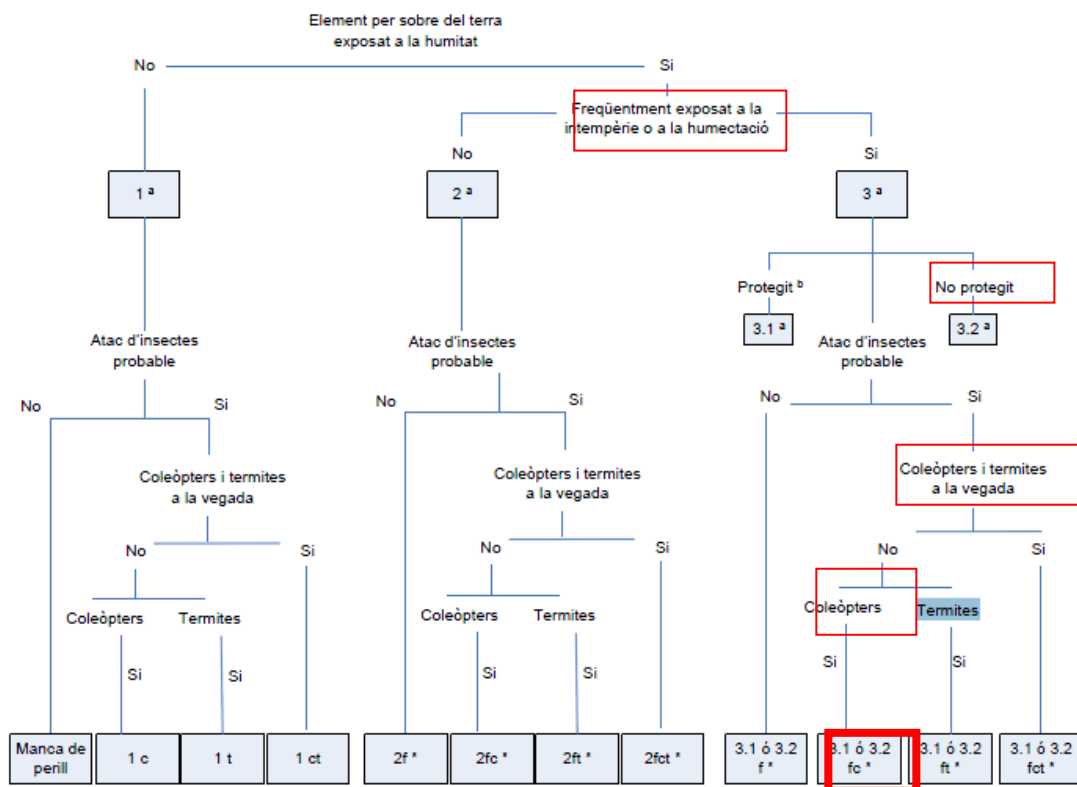
La fusta estudiada es troba amb mal estat degut a un gran atac de corc gran. Així doncs en aquest cas o zona de l'edifici s'haurien d'analitzar més bigues per tal de poder determinar quin és el procediment final a concloure. Tot i així s'ha de donar a entendre que la biga en qüestió es tracta d'una biga que ja ha caigut degut a una pèrdua total de la seva capacitat de treball i que únicament ens ha servit per analitzar una possible similitud amb les bigues portants que encara treballen i arribar a veure com es comporten i com estan d'afectades.

Així doncs, el més important que s'ha pogut apreciar han estat, tal i com s'ha anomenat, la **PRESENCIA D'AGENTS BIÒTICS**.

Aquests són els que es troben majoritàriament al llarg de totes les mostres estudiades.

És un dels problemes principals i que més ens acusen alhora d'intentar conservar la fusta degut a que s'han menjat gran part d'ella fent així que perdi una elevada resistència.

SEQÜÈNCIA METODOLÒGICA DE PRESA DE DECISIÓ. CLASSES D'ÚS I AGENTS ASSOCIATS. FUSTA PER SOBRE DEL TERRA



f = fongs; c = coleòpters; t = termites

Pot especificar-se la protecció davant a tots els coleòpters C o davant grups d'insectes individuals (*Anobium, Hylotrupes o Lyctus*).

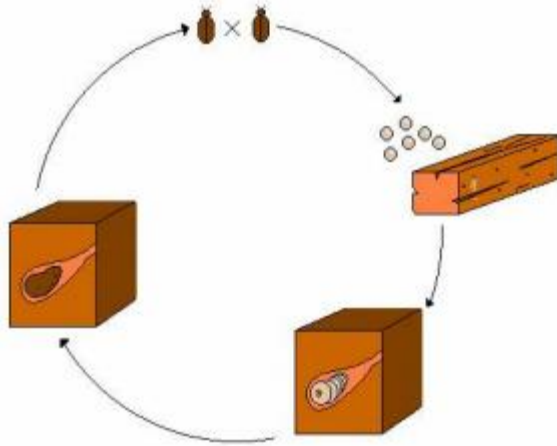
Quan sigui aplicable f, pot especificar-se també opcionalment la protecció davant al blauet de la fusta posada en obra i les floridures.

ª 1-2-3 representen les classes d'ús; 3.1 i 3.2 representen la situació en servei segons la gravetat de la situació (clima o col·locació)

ª Subjecte a mesures de disseny i constructives destinades a impedir una exposició excessiva als efectes directes de la intempèrie



EL CORC GRAN: EL TRACTAMENT



5.3.5.Cicle de vida del Corc Gran.

PERQUÈ APAREIXEN ELS CORCS?

La principal causa d'aparició del corc es deu al fet que els adults realitzen vols entre la primavera i la tardor buscant noves fonts d'alimentació: bigues de fusta, estàtues, mobiliari, etc.

A més quan es realitzen obres de construcció o rehabilitació d'edificis sempre és recomanable realitzar tractaments curatius, ja que la fusta sovint pot venir contaminada per haver estat emmagatzemada durant molt de temps, o simplement perquè s'ha contaminat a la serradora.

ELECCIÓ DEL TRACTAMENT PER ELIMINAR ELS CORCS

El mètode o sistema necessari per eliminar corc s'ha de definir un cop realitzat un estudi de la plaga i el grau d'infestació de la mateixa, ja que no sempre es realitzarà el mateix tractament.

Tractaments del Corc

Dins dels tractaments de corc podem distingir entre els tractaments preventius i els curatius. La finalitat de tot tractament curatiu és aturar l'acció dels agents causants del dany i evitar en la mesura possible un nou atac.

Els tractaments curatius per a fusta posada en obra es poden classificar en:

- ✓ Tractaments curatius - preventius

Són aquells que a més de eradicar el corc, impedeixen qualsevol invasió posterior.

S'inclouen en aquest grup els tractaments que consisteixen en l'aplicació de productes protectors líquids, ja que els principis actius queden fixats en la fusta una vegada que el dissolvent s'ha evaporat. Aquesta aplicació es pot realitzar superficialment o en profunditat.

Els tractaments superficials permeten assolir només penetracions molt lleugeres, per la qual cosa únicament són eficaces en peces de secció petita, per exemple coberta.

En l'actualitat s'han desenvolupat productes de nova generació que aconsegueixen, mitjançant aplicacions superficials, un major poder de penetració que els productes tradicionals.

El tractament més utilitzat d'aquest tipus és la injecció a pressió a través de vàlvules, utilitzat sobretot en elements estructurals.



Generalment els productes protectors utilitzats tenen una doble acció insecticida i fungicida.

- ✓ Tractaments curatius pròpiament dits.

El seu objectiu és aconseguir l'eradicació de la plaga de corc, però no tenen un efecte protector contra les infestacions.

Injecció: És el sistema més utilitzat per realitzar tractaments a estructures, com ara bigues, a causa de la gran superfície susceptible de patir l'atac de corc. Consisteix en l'aplicació a pressió del producte insecticida a través de tacs injectors col·locats en la fusta, proveïts d'una vàlvula de retenció que impedeix el retrocés del producte.

Polvorització: Aquest sistema s'utilitza només en peces de fusteria de secció petita i consisteix en l'aplicació del producte en la superfície de la fusta. També s'usa combinant-ho amb altres tractaments.

Aplicació de gels: En casos on es vulgui evitar la perforació de la fusta per motius estètics i sempre que les peces no siguin de secció molt ampla, es pot utilitzar l'aplicació de gels insecticides o insecticides-fungicides.

Tecnologia d'Atmosfera Controlada (CAT): És un tractament que es realitza dins d'una bombolla creada específicament per a albergar la peça de fusta que necessita un tractament contra xilòfags. Entre els avantatges destaquem que és un tractament mòbil, ja que la bombolla pot construir-se en les seves instal·lacions, i que a més no fa servir biocides.



Finalment, en l'anàlisi de les mostres es va detectar la presència directa del Corc Gran:



Es tracta d'una larva en el qual, degut al deteriorament i juntament amb l'anàlisi que s'ha efectuat a sortit cap a l'exterior.

La larva detectada aprecia un color blanquinós en el qual ens demostra que aquesta biga a part de la pèrdua de propietats degut al despreniment també podria haver col·lapsat degut a l'atac de la larva en l'interior d'ella formant nombroses galeries.

L'estudi ha resultat més efectiu gràcies a la presència de la larva del *Hylotrupes bajulus*.

✓ COMPARATIVA D'ESTUDI:

Després de l'anàlisi efectuat sobre una biga estudiada després d'un despreniment de la zona, s'ha vist necessari fer una comparativa d'estudi amb l'objectiu clar d'intentar veure si és possible l'aprofitament de la majoria de bigues de l'edifici i sinó intentar comparar mètodes estructurals similars a l'existent per mantenir l'estètica original i el valor de l'edifici.

És per això que s'han realitzat dos estudis comparatius diferents mirant el material, les característiques/proprietats i el cost d'execució.

La primera mostra s'ha efectuat amb la mateixa fusta en la qual està formada l'estructura principal portant de l'edifici: Pi de melis.



Es tracta d'un llistó d'estudi de pi de melis en el qual les seves mesures són de 6 x19 x3 cm aproximadament.

Es caracteritza per la seva qualitat i pel seu tronc recte i poc nudosos amb unes propietats que fa que sigui un dels pins més apreciats.



PROPIETATS I USOS

Fusta resinosa de bona qualitat que dona fusta amb més proporció de duramen i albca més colorada en les varietats de millor port i amb albca més blanca i gruixuda en les de pitjor port. La fusta és en general de bona qualitat, amb troncs rectes i poc nudosos.

Per la seva qualitat i considerant la seva duresa que és mitjana/alta, s'ha fet servir en construcció, ebenisteria i fusteria. S'han fet servir per fusteria de qualitat i també per a mastils de vaixells. La fusta de mides petites no es massa bona per pasta per la presència de resina i s'utilitza per a fer postes per tanques després d'un tornejat i un tractament protector amb autoclau. Els exemplars dolents poden emprar-se per a llenya i/o combustible amb bon resultat, essent la millor de les pinàcies ibèriques per aquesta finalitat. Tal i com s'observa en la imatge anterior dreta del detall transversal, el pi melis té una singularitat en quan a resina i en la imatge es caracteritza com es veuen els creixements anuals essent de primavera alguns per l'amplada de les seves fibres cel·lulòsiques.

DESCRIPCIÓ MACROSÒPICA:

Donada la gran amplitud de la seva àrea de distribució i la diversitat d'estacions, la qualitat de la fusta varia segons la seva procedència. L'albeca és molt clara i el duramen és de color vermellós. Les anelles de creixement es distingeixen fàcilment i varien dels 1-3mm fins als 7-8mm.

La fibra en general és molt recta i l'olor persisteix al llarg del temps, tret que el caracteritza.

CARACTERÍSTIQUES/OBSERVACIONS DE LES DUES MOSTRES. PI MELIS.

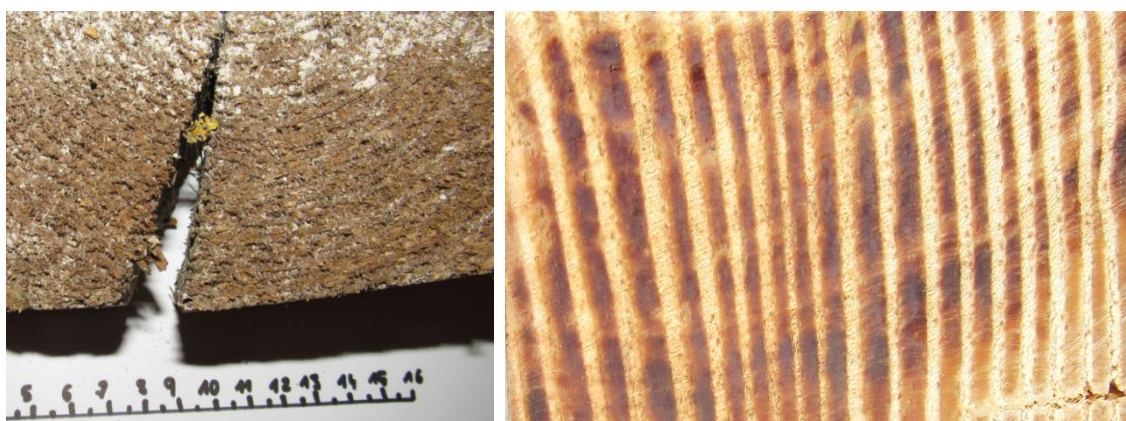


Mostra esquerra:PI MELIS(Cap biga)

Mostra dreta: PI MELIS (Mostra nova).

S'aprecia des d'un punt de vista primari moltes semblances i poques diferències tret que són el mateix tipus de fusta, tot i així la biga estudiada no presenta bones condicions de conservació i tindria que sotmetre's a un canvi. Un dels possibles canvis podria ser amb el mateix tipus de fusta degut a que té una bona qualitat i unes bones característiques.

Una de les altres característiques principals en el qual també és indicatiu de canvi són les clivelles que s'observa all llarg de la biga estructural degut a que suposen pèrdua de la resistència, fonamentalment a compressió i tracció perpendicular a la fibra.





Les principals propietats de la fusta són: resistència, rigidesa i densitat. Quan més densa aquesta sigui, la seva composició serà més forta i dura.

Tenen una elevada resistència a flexió i una bona resistència a compressió i tracció paral·lela a les fibres però poca resistència al tallant.

PROPIETATS BÀSIQUES

Densitat 12% (Densitat anhidra)	527,46 (505,80) kg/m ³ Semipesada
Contracció volumètrica	15,62 % Gran
Coefficient de contracció volumètrica	0,84 % Poc nerviosa
Higroscopicitat	0,0028 kg/m ³ Normal
Duresa	2,60 mm ⁻¹ Semidura
Resistència a compressió axial	547,28 kg/cm ² Alta
Resistència a flexió estàtica	995,18 kg/cm ² Baixa
CO ₂ emmagatzemat	1,85 g CO ₂ /g de fusta

DURABILITAT I IMPREGNABILITAT:

La fusta està classificada com a poc durable front l'acció dels fongs tot i que amb gran diversitat de comportament. Sensible als cerambícids, als anòbids i als tèrmits. La fusta d'albeca és impregnable al contrari que la de duramen malgrat en ambdós casos el comportament presenta una gran variabilitat.

ASSECAT:

La velocitat d'assecat a l'aire pot ser ràpida sense malmetre la qualitat. Té tendència a patir atacs de blaveig. En l'assecat artificial el risc de patir blaveig és menor i la duració del procés pot anar de 4 a 6 dies.

PROCESSAT I ACABAT:

L'asserrat es realitza sense dificultats utilitzant ar o ser tallada a la plana no s'acostuma a utilitzar amb aquesta finalitat. El mecanitzat es realitza fàcilment però depèn del nombre de nusos i la quantitat de resina. En el raspallat s'han d'utilitzar eines ben esmolades per evitar l'aparició de superfícies ondulades originades per la variació de densitat entre els creixements. Presenta bones aptituds per l'encolat. El clavat i cargolat es realitza sense dificultats i té bona resistència a l'arrencament.

Així doncs segons l'estudi observat la fusta s'hauria de procedir a una modificació de l'actual en algunes zones en les quals l'estructura no compleix les característiques de càlcul corresponents:



Modificació estructural de les bigues atacades per bigues noves amb tractament preventiu, en cas d'una nul·la de recomposició.



❖ MODIFICACIÓ DE LES BIGUES MALMESES

En el cas anterior anomenat de recomposició de bigues malmeses a un percentatge d'una nul·la recomposició i conservació de les mateixes s'han d'apreciar varies alternatives per cercar la més favorable dintre de diferents aspectes en el projecte d'estudi:

- ✓ Conservar l'estètica inicial de l'edifici.
- ✓ Preservar la seguretat de les persones.
- ✓ Considerar quina és la opció més econòmica tenint en compte les seves característiques i propietats.

Així doncs s'ha comparat una possible modificació amb bigues de fusta de Pi Roig o Melis i Fusta Laminada encolada per tal de comparar quina opció podria ser la més eficient en el nostre projecte per tal de tindre una estructura que treballi correctament.

CARACTERÍSTIQUES/PROPIETATS/DIFERÈNCIES FUSTA MASSISA/LAMINADA

FUSTA MASSISSA

Les característiques de la fusta massissa:

- ✓ Humitat relativa 18% +/- 2%
- ✓ Possibles fissures naturals causades pel procés d'assecat
- ✓ Les parets poden contreure després del muntatge fins a 5%, i pot exigir un ajust addicional

Ús de la fusta massissa:

Apropiada per a construccions lleugeres com casetes de jardí, cases d'estiu etc. Les cases requereixen aïllant quan són utilitzades com a habitatges durant tot l'any.

FUSTA LAMINADA

La fusta laminada és el fruit de l'aplicació de la tecnologia moderna en la construcció de cases de fusta. Amb ella, s'han conservat el medi ambient saludable i les característiques positives de la fusta massissa i millorat les menys favorables.

Les característiques de la fusta laminada:

- ✓ La seva estabilitat (no es contreu ni es dilata)
- ✓ Humitat relativa 12% +/- 2%
- ✓ Una estructura homogènia (sense fissures o defectes) aconseguint un aspecte millor
- ✓ Les parets es contrauen màx. 2% després de la construcció, per això són més fàcils d'instal·lar i després requereixen menys ajust. Les osques són més estretes.
- ✓ Millor resistència al foc i l'aïllament tèrmic.



PRESSUPOST FUSTA NOVA PI ROIG O LAMINADA ENCOLADA



TAULA DE PREUS DE LA FUSTA

Dia: 24/10/2015

NUM CODI.	UA	DESCRIPCIÓ	IMPORT €
		Subministre i col·locació de biga de fusta de pi roig de 4,60m de llargada, secció de 35x20cm, amb platines al recolzament, obrada lleugerament a 4 cares, classificada segons norma UNE 56544, i tractada a taller en autoclau amb dissolvent orgànic, cobertura classe de risc 3 segons norma UNE 335 (cobertura desenal), per a substitució de bigues dels sostres, col·locada a 2,70m inclòs formació de dau de formigó de 30x30x30cm.	2.651,95
E43G5142	m ³	Biga de fusta laminada GL24h, amb un gruix laminar de 33/45 mm, de secció constant de 10x20 a 12x25 cm de secció, com a màxim, i llargària fins a 5 m, treballada al taller amb tractament de sals de coure en autoclau amb un nivell de penetració NP3, muntada sobre suports.	1.164,27

REHABILITACIÓ FUSTA ACTUAL:

NUM CODI.	UA	DESCRIPCIÓ	IMPORT €
	ut	Reforç de cap de biga de fusta, previ sanejat de la paret a l'entorn de la biga i apuntalat de la biga. Sanejar el cap de la biga eliminant la part deteriorada per podriments o altres causes. Col·locació de passamà d'acer de 80x10mm de 60cm d'allargada collat amb ambdues cares laterals de la biga (o a la inferior) amb 4 visos passadors. Construcció de dau de formigó omplint el forat de paret fins a tocar a la biga de fusta (inclòs encofrat), quedant les pletines totalment formigonades. (Aquests treballs es faràn amb la coberta desmuntada).	2.191,44
	ut	Sanejar la paret a l'entorn de la biga i apuntalar la biga. Sanejament de la fusta, perforacions amb taladro mecànic de 28mm i 60º d'inclinació, armadures de rodó de fibra de vidre, encofrat de la zona a intervenir i reblert de morter sintètic de resines epoxi. (Aquests treballs es faran amb la coberta desmuntada)	1.689,50
	ml	Tractament curatiu a elements de fusta, aplicant protector químic amb injeccions d'insecticida -fungicida en biguetes, aplicat amb taladros mitjançant injeccions de fins a 30x30 cm.	425,70
TOTAL*			4.306,64

*Els preus són orientatius degut a la inexactitud de les mancances totals de l'edifici. Estudi orientatiu.

CONCLUSIÓ FINAL DE COMPARACIÓ:

En el resultat final d'estudi s'aprecia una clara diferència en quant a costa referent de la fusta de pi roig amb la fusta laminada encolada.

Seguint amb les propietats de cadascuna de les bigues estudiades, les laminades tenen unes característiques més favorables per les propietats que requereix l'estructura de l'edifici. però s'ha de realitzar un anàlisi) per poder escollir quina seria la opció estèticament més favorable; si no fos així la fusta laminada és la opció més re considerada.

5.1.4.CAPÍTOL 04. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE FUSTA LAMINADA ENCOLADA.

❖ INTRODUCCIÓ

La fusta laminada encolada són peces estructurals formades per encolat de làmines amb la direcció de la fibra sensiblement paral·lela. L'espessor de les làmines oscil·la habitualment entre 20 mm de mínim i 45 mm de màxim, sent freqüents espessors de 38 mm. El nombre de làmines serà en general igual o superior a 4. Els materials que s'utilitzen per la seva fabricació són una barreja de fusta massissa estructural, adhesius estructurals, productes protectors i productes d'acabat.

Aquesta fusta, predefineix les possibilitats de construcció en fusta; és un producte de fusta d'enginyeria que optimitza els valors estructurals d'un recurs renovable: la fusta. Aquesta està composta per peces de fusta serrades de diferents mides i unides entre elles pels extrems per produir longituds llargues a partir d'adhesius. Amb aquest tipus de bigues es poden crear les dimensions que es requereixin. Un dels avantatges que posseeix és que gran part d'aquest tipus de fusta pot ser fabricada a partir d'arbres de boscos de creixement.

Amb la fusta laminada, constructors i altres particulars poden seguir gaudint de la força i la versalitat de la fusta sense dependre de l'edat de creixement dependent de la fusta sòlida serrada.

La fusta laminada té una major resistència i rigidesa que altres fustes comparables i probablement és més fort que l'acer. Això vol dir, que en l'utilització d'aquest tipus de fusta en grans llums podrà abastar de grans distàncies amb una necessitat mínima d'intervenir en els suports.



100 ANYS DE FUSTA LAMINADA ENCOLADA

La fusta laminada encolada es va utilitzar per primera vegada Europa a la dècada del 1890. Durant el 1901 patents de Suïssa van marcar el veritable començament de la fusta laminada encolada en construcció. Una de les primeres estructures de fusta laminada regides en els EUA. L'estructura va ser construïda el 1936 i actualment encara està en servei.



❖ HISTÒRIA

La història d'aquest producte reflexa la capacitat humana per superar els problemes que sorgien quan es tractava de cobrir grans llums, utilitzant peces rectes o corbes de fusta, així com l'optimització del seu ús. Tot i que, tal i com hem esmentat anteriorment, es coneix el seu origen en el qual el punt d'inflexió el marca l'aparició d'adhesius estructurals resistents a la fusta s'ha de ressenyar que Leonardo Da Vinci (1452-1519) en els seus esbossos replets d'enginy, dibuixava la utilització de làmines de fusta unides per cordes i serratges metàl·lics. L'arquitecte Filiberto de l'Orme va utilitzar taules de fusta retallades d'1,5 a 2,5 m de longitud i clavades entre sí a l'estructura de fusta del Castell de Murette (1548). Durant el segle XIX el coronel Francés Emy va idear una solució per la fabricació de formes corbes mitjançant taules de fusta acoblades de pla en sentit horitzontal i travades amb passadors metàl·lics, trossos de fusta i brides metàl·liques.

Com a referència història destaca la coberta de gusta de la Basílica de Nostra Senyora de la Salut (Patzcuaro-Michocán, Mèxic) , de 1872-1883 en la que es va utilitzar aquesta tècnica.

La fusta laminada encolada va néixer a principis del segle XX quant Otto Karl Freidrich Hetzer (1846-1911) de Weimar (Alemanya) va obtindre la seva primera patent per aquest mètode de construcció.

La patent suïssa de 1901 es referia a bigues rectes compostes de vèries làmines unides entre sí amb adhesiu. El sistema de Hetzer per la fabricació de la fusta laminada encolada es va començar a conèixer i en l'exposició Mundial de 1901 de Brussel·les va obtindre dos premis. El primer país on aquest producte va tenir un espectacular desenvolupament va ser Suïssa (anomenat anteriorment). Al 1920 existien més de 200 edificis amb arcs o bigues de tipus Hetzer.

A Dinamarca l'entrada de la fusta laminada es va produir com a conseqüència del començament de la seva fabricació per H.J. Kornerup-Kock sota la llicència de Hetzer. L'enginyer Guttorm N. Brekke (1885-1980) va ser el responsable de l'entrada d'aquesta tecnologia a Escandinava.

Max Hanisch va ser el responsable de la introducció de la tecnologia de la fusta laminada als EUA. Va néixer a Alemanya al 1882 i es va graduar en arquitectura i enginyeria a Suïssa el 1902. Es va associar amb Heitzer amb la firma de Weimar al 1906, on va aprendre de la tecnologia. El 1911 va començar la seva pròpia activitat com a projectista fins que la 1ª Guerra Mundial el va interrompre, desviant la seva activitat cap a la construcció de fàbriques per el Departament de Guerra Alemany. Va emigrar cap als Estats Units al 1923 amb la intenció de cooperar amb els Hetzer amb la promoció de fusta laminada a Amèrica però finalment no va aconseguir el finançament necessari. El 1934 es va construir l'empresa de Unit Structures, Inc. En el qual un dels seus socis va proposar l'utilització d'arcs de gusta laminada encolada, però va ser ridiculitzat. Com havia de ser possible que unes taules de fusta encolades poguessin resistir càrregues i sobre tot, com podrien ser capaces de comparar-se amb l'acer? Al principi va ser molt difícil pel soci de Hansich intentar convèncer als arquitectes i als enginyers que poguessin tenir en compte aquell estil d'arcs que ell havia proposat, però poc a poc es van anant introduint.



El 1936 l'arquitecte Edgar A. Stubenrauch va projectar un edifici públic per la comunitat de Pittsville, Wis. Per l'estructura de la coberta havia previst arcs d'acer, però va ser persuadit per Unit Structures per considerar els arcs de fusta laminada com a una alternativa. Ambdós solucions van esser analitzades econòmicament resultant ser la fusta amb un cost inferior. Per tant, es va acabar construint amb els arcs de Unit Structures i actualment encara es troba en ús. La fusta presenta un major comportament de residència al foc que l'acer i no requereix afegir costos de protecció que en sí, l'acer necessita. Al considerar aquests costos afegits, el resultat va esser més favorable per la fusta.

El 1938 Unit Structures va fabricar uns arcs que salvaven una llum lliure de 120 peus (36,5 metres) per una edificació agrícola. Va ser la major llum d'Amèrica del seu temps. Amb la pujada de les activitats en l'aviació, les línies aèries van pensar amb la fusta laminada per la construcció dels hangars ja que aquests cada vegada tenien que ser més grans degut a que els avions també ho eren.

Poc després de que els EUA entrés a la Segona Guerra Mundial el govern es va dirigir als fabricants per saber si estarien disposats a subministrar fusta laminada encolada per ajudar en l'esforç que exigia la guerra. S'estima que es van estalviar unes 362.880 tones d'acer estructural al construir amb fusta al 1942. I això sense incloure l'estalvi que suposava la construcció amb fusta laminada encolada. El 1944, A.N. Carter va escriure en un article de la revista Scientific American, " pocs materials han jugat un paper més important o versàtil en el programa de construcció de la guerra a Amèrica que la fusta".

Degut a les restriccions que existien per l'acer, la fusta era una alternativa de construcció molt adequada. A l'època del 1950 la indústria de la fusta ja es trobava finançada a tots els EUA. Tenia una base sòlida i era àmpliament reconeguda com un producte de construcció de primera classe.

A l'Abril de 1952 els fabricants més importants d'estructura de fusta, tant de laminada com de serrada, van unir les seves forces i van crear AMERICAN INSTITUTE OF TIMBER CONSTRUCTION (AITC). Aquesta Associació Nacional Tècnica va ser creada per normalitzar la indústria i per la seva promoció. Un dels objectius en els que feien majors esforços era convèncer a les autoritats relacionades amb la construcció i amb els Seguros, de la inherent resistència al foc que posseeix la construcció amb fusta de grans dimensions.

Al 1995 hi havia aproximadament, 30 fabricants de fusta laminada encolada per estructures als EUA en els quals la majoria es trobaven dintre del AITC.

ANATOMIA DE LA FUSTA LAMINADA ENCOLADA

La fusta laminada encolada està composta a partir de lamines de fusta que estan unides entre sí amb adhesius. El gra de totes les laminacions corre paral·lela a la longitud del membre.

A causa de que són productes d'enginyeria les bigues laminades encolades es fabriquen per complir una sèrie d'esforços de disseny. Les bigues són fabricades amb els punts més forts en la part inferior i superior de la biga on hi ha el màxim de tensions i de compressions. Aquest concepte permet que el recurs de la fusta sigui més eficient alhora de la col·locació en zones



que tenen tensions màximes i fusta amb menys qualitat estructural en les zones estressades inferiors.

BIGUES EQUILIBRADES I DESEQUILIBRADES

Fusta laminada es pot fabricar com membres asimètrics o simètrics.

La zona més crítica d'una fusta laminada és l'element de plegat i pel que fa el control de la força és a l'exterior (més zona de tensió). En les bigues desequilibrades, la qualitat de la fusta de construcció utilitzada al costat de la tensió de la biga és més alta que la fusta utilitzada en la compressió lateral, el que permet un ús més eficient dels seus recursos. Per tant, les bigues desequilibrades tenen diferents tensions de flexió designades a la compressió i zones de tensió. Per garantir una correcta instal·lació d'aquestes bigues desequilibrades, s'utilitzen diferents tipus d'aplicacions, com ara mènsules o trams continus, a la part superior o inferior de l'element que poden fer èmfasi en tensió a causa de les càrregues de servei.

PROPIETATS DE DISSENY ADMISSIBLES

Les propietats de disseny admissibles són un factor clau en l'especificació de la fusta laminada encolada.

❖ CARACTERÍSTIQUES I PROPIETATS

És absolutament necessari diferenciar la fusta encolada per a ús estructural i la fusta encolada per a fusteria, encara que la seva morfologia general sigui semblant. La construcció amb elements estructurals de fusta laminada encolada és un sistema sobre el qual hi ha, en els països desenvolupats, normes molt estrictes per la seva fabricació, disseny, càlcul, sistemes de vinculació, muntatge i ús.

El valor agregat de la FLE és la seva augmentada capacitat portant, perquè fa disponible la característica resistència natural de la fusta sense els límits de les dimensions de serrat. A més, com s'elabora amb fusta seca i adhesius adequats per resistir càrregues i inerts a l'acció de la humitat, s'obté un producte lliure de deformacions i dilatacions tèrmiques, amb excel·lent resistència als agents químics i, a més, segur al foc.

RESISTÈNCIA AL FOC

Les estructures de fusta laminada són les més resistents al foc. Les estructures de fusta són les úniques de comportament previsible en cas d'incendi. No col·lapsen i la seva destrucció és progressiva a una velocitat coneguda. És possible determinar per càlcul la seva estabilitat al foc i millorar encara més el seu comportament amb alguns pocs detalls de disseny.

Les estructures de fusta importants són recuperables després d'una exposició severa al foc de més d'una hora. Les experiències realitzades en laboratori i les observacions efectuades en sinistres han demostrat que la pèrdua de secció en aquestes bigues és de l'ordre de 1 cm per quart d'hora sense deformacions importants durant els primers 30 o 60 minuts.

En canvi, les estructures de metall, per acció de la calor i modificació de la seva organització interna, flueixen en prendre una consistència pastosa. La important dilatació ocorreguda en els

primers minuts genera esforços en els suports de tal magnitud que poden provocar el col·lapse anticipat de tot el sistema.

Les estructures de formigó exposades tenen una resistència que depèn de la capa de protecció de les barres. En cas de quedar exposada l'armadura, per fragilitat del recobriment al dessecar o esclatar al contacte amb l'aigua projectada, l'estabilitat és inversa a la seva participació estructural .



RESISTÈNCIA MECÀNICA

La fusta a igualtat de pes és quatre vegades més resistent que el ferro i representa, en relació a aquest, un inferior consum d'energia en la seva elaboració i utilització.

A igualtat de mesura, les seccions de fusta laminada són iguals o superiors a les de fusta massissa serrada, quan la quantitat de taules és superior a 15. Presenta a més una estabilitat dimensional molt gran encara que canviï sensiblement el tenor d'humitat ambient.

La característica més important de la fusta és la seva elasticitat. També disposa d'una propietat definida com resiliència; actua com un fenomen de distribució de càrregues. És la que li permet absorbir considerables esforços per períodes de temps sense superar el límit elàstic. És un benefici important en llums grans o en zones de risc sísmic amb o sense neu, ja que la periodicitat de les mateixes no s'acumula en forma simple a les càrregues permanents, a les que superen normalment en valor absolut.

La selecció i sanejat que comporta la fabricació, comporta una millora de les tensions mitges de ruptura al reduir la incidència aleatòria de les falles. S'incrementa en particular la tensió de resistència a la flexió.



GRANS LLUMS

La fusta laminada estructural és excepcionalment competitiva per concebre cobertes amb llums lliures molt importants que poden superar amb facilitat els 100 metres sense suports intermedis. És molt resistent i lleugera a la vegada, el pes per metre quadrat cobert és el més baix. En aquest cas, es podria obrir tota la sala principal i del teatret per tal de realitzar-hi una habitació amb molta més llum.

Les accions meteorològiques poden invertir el diagrama d'esforços de les càrregues gravitatòries permanents, com les estructures de fusta laminada encolada estructural són seccions habitualment de ànima plena, la inversió de càrregues no causa cap problema.

AÏLLAMENT TÈRMIC I ELÈCTRIC

La fusta seca és un excel·lent aïllant tèrmic i elèctric. Les estructures de fusta no generen l'efecte de "*Gàbia de Faraday*" que impedeix o distorsiona les recepcions de ràdio o TV. La seva insensibilitat al magnetisme la fa apropiada per a la construcció de sales de transmissió i laboratoris de recerca.

La baixa conductibilitat de la calor impedeix la formació de ponts tèrmics tan comuns en construccions metàl·liques. Els elements estructurals de fusta no tallen el pla aïllat de murs o cobertes.

ESTABILITAT TÈRMICA

El coeficient de dilatació tèrmica és tan petit que en la pràctica es pot considerar gairebé igual a zero. Això permet la seva utilització en peces contínues que es troben part a l'interior, i part a l'exterior de una construcció (cosa complicada amb altres materials).





RESISTÈNCIA QUÍMICA EN AMBIENTS AGRESSIUS

En ambients agressius per a la conservació de les construccions de metall o formigó, la fusta laminada estructural no necessita pintura o tractament superficial algun. Té un excel·lent comportament natural sense degradació, encara en contacte directe amb materials tan corrosius com la sal i els compostos fertilitzants.

LLIBERTAT PROJECTUAL

Pocs materials industrialitzats tenen el grau de flexibilitat projectual de les estructures de la fusta laminada encolada. Les peces poden ser rectes i corbes i tan llargues com sigui possible transportar. Les seccions amb una amplada de 65 a 135 mm són d'una alçada constant o variable que depèn només de la quantitat de taules superposades.

El radi mínim de curvatura pot establir a priori en un valor aproximadament igual a 150 vegades del gruix de les taules.

La continuïtat de la fusta laminada ofereix l'avantatge de no haver de tallar sobre els suports les bigues en trams alineats. Una biga contínua de dos trams iguals es deforma cinc vegades menys que la mateixa conformada per dos elements units en el suport central. Un altre avantatge és la possibilitat de conformar sempre una contra fletxa en valor aproximadament igual a les fletxes que produïrien les càrregues accidentals.

Les estructures amb trams corbs s'han transformat, per la seva flexibilitat de configuració i la seva bellesa implícita, a la imatge prototípica de la construcció en fusta laminada encolada.

MANTENIMENT GAIREBÉ NUL

No és obligatori haver de pintar o envernissar les estructures ben concebudes per conservar-les. Pot ser, en contrari, contraindicat pintar les superfícies exteriors orientades al nord si es vol evitar renovar cada any el envernissat. Els "*lasurs*"(*) asseguren un aspecte natural amb o sense coloració per molt més temps ja que deixen "respirar" les superfícies i no forma una capa que s'esquerdi o es desprengui.

(*)*Lasur*- Un lasur, al contrari del vernís, penetra profundament en la fusta i no forma capa, que deixa un acabat de "porus obert" regulador de la humitat de la fusta i que facilita la sortida del vapor d'aigua de l'interior de la mateixa.



APLICACIONS

Les estructures de fusta laminada encolada resulten especialment indicades per:

- ✓ Llums de 30 a 70m.
- ✓ Llums moderades de 8 a 14m en construccions petites.
- ✓ Pilars.
- ✓ Estructura de coberta de pes propi reduït.
- ✓ Estructures que requereixen resistència a agents químics.
- ✓ Estructures amb elevada resistència al foc.

CLASSES DE SERVEI DE LA FUSTA

Classe de servei 1 – Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta en la fusta corresponent a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que només excedeix el 65 % unes poques setmanes a l'any . En aquestes condicions la humitat d'equilibri higroscòpic mitja no excedeix el 12 % . En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta situades en un ambient interior.

Classe de servei 2 – Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponent a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que només excedeix el 85 % unes poques setmanes a l poques setmanes a l any ' .En aquestes condicions la humitat d'equilibri higroscòpic mitja no excedeix el 20 % . En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta situades a cobert, però obertes i exposades a l ambient 'ambient exterior com el cas de coberts i viseres Les exterior, com el cas de coberts i viseres. Les piscines cobertes, també encaixarien en aquesta classe de servei.

Classe de servei 3 –Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponents a una temperatura de $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i una humitat relativa de l'aire que tant sols excedeix el 85% unes poques setmanes a l'any. Aquesta classe de servei la humitat d'equilibri higroscòpic mitjana en la majoria de les coníferes no excedeix del 20%. Es troben normalment les estructures de fusta exteriors.

MATERIALS

Fusta serrada

Els elements unitaris són taules de fusta en la que mitjançant la juxtaposició mitjançant la unió dentada encolada, es constitueix cada làmina, les quals, per superposició mitjançant l'encolat de les seves cares, donen lloc a la peça.

- ✓ ESPÈCIES:

Per definició, es pot produir fusta serrada encolada amb qualsevol fusta compatible a l'encolat i els adhesius utilitzats, les més habituals són les següents. Sent però molt més comú l'avet roig i el pi flandes que la resta.

- ✓ Avet roig (Picea abies)
- ✓ Pi flandes o pi Soria (pinus sylvestris)



- ✓ Avet (Abies alba)
- ✓ Pi negre (pinus nigra)
- ✓ Pi Oregon (pseudotsuga menziesii)
- ✓ Castanyer (Castanea sativa Mill.)
- ✓ Roure (Quercus robar i quercus petraea)
- ✓ Eucaliptus (Eucaliptus globulus Labill.)

La fusta utilitzada per la fabricació de fusta massissa encolada haurà d'estar prèviament classificada estructuralment d'acord amb la normativa corresponent (UNE-EN 14081-1) així el producte obté les propietats mecàniques de les làmines amb les quals ha estat fabricat, obtenint la mateixa classe resistent.

CONTINGUT D'HUMITAT

Per dur a terme l'encolatge són necessàries unes condicions d'humitat estrictes, obligant a un assecat correcte i que es garanteixi una humitat entre un 8% i un 15%, en fusta no tractada i un entre un 11% i un 18% per fustes tractades. Finalment la peça ha de presentar una humitat igual o menor a 15%. En la fabricació també adquireix importància l'orientació de les làmines, acceptant per a classes de servei 1 i 2 seccions amb totes les lames amb el cor en un sentit, mentre que en classes de servei 3 o superiors s'exigeix que les lames extremes tinguin el cor en sentit cap a l'exterior. Aquest és un criteri de durabilitat ja que el cor de la fusta (duramen) és més dens i per tant més difícil d'atacar per agents degradants.

Làmines

S'obtenen unint per la testa mitjançant la unió dentada de les peces classificades.

Adhesius

Els adhesius més utilitzats són les resines de melamina i el poliuretà, aquests han de garantir una resistència mecànica superior a la de la fusta, per tal de poder considerar la fusta serrada encolada una sola peça, i també garantir unions durables segons la classe de servei de la peça, on s'ha d'utilitzar un adhesiu tipus I per classes de servei 1, 2 i 3, mentre que els adhesius tipus II només es poden acceptar en classe de servei 1.

TIPUS D'ADHESIU	ABREVIATUR A	CLASSE DE SERVEI		
		1	2	3
Fenol-formaldehid ⁽¹⁾	PF	apte	apte	apte
Resorcina-fenol-formaldehid ⁽¹⁾	RPF	apte	apte	apte
Resorcina-formaldeid ⁽¹⁾	RF	apte	apte	apte
Melamina-urea formaldeid ⁽²⁾	MUF	apte	apte	apte
Urea-formaldeid ⁽²⁾	UF	apte	no apte	no apte
Poliuretà ⁽²⁾	PU	apte	apte	apte
Resines epoxi ⁽²⁾	EP	apte	apte	apte
⁽¹⁾ Línies de cola de color marron fosc				
⁽²⁾ Línies de cola transparents				



Ferramentes i connectors metàl·lics

Tenen que ser resistents a la corrosió o estar protegits contra ella.

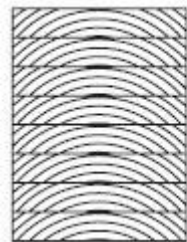
Cargols

La normativa de referència per especificar-la és la DIN 1052-T2.

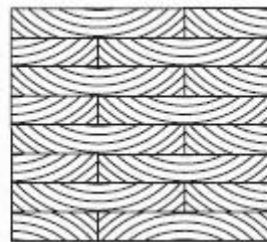
❖ TIPUS :

Existeixen dos tipus segons el laminat:

- ✓ Fusta laminada horitzontal: Els seus plans d'encolat són perpendiculars a la dimensió major de la secció transversal. És el format més habitual.
- ✓ Fusta laminada vertical: Els seus plans d'encolat són perpendiculars a la dimensió menor de la secció transversal. Aquest últim és menys freqüent i el procés de fabricació és diferent a l'habitual.



MLE laminada horitzontal:



MLE laminada vertical



Així mateix existeixen també dos altres tipus de classes resistents de les làmines utilitzades:

- ✓ HOMOGENIA(GLh): totes les làmines de la mateixa classe resistent.
- ✓ COMBINADA(GLc): les làmines dels extrems són de classe resistent major 1/6 del cantell als 2 costats (≥ 2 làmines).

DIMENSIONS PECES I CARACTERÍSTIQUES DE LES LÀMINES

En tractar-se d'un producte fabricat expressament les seves dimensions no estan normalitzades, encara que poden subministrar-se sense problemes si el mercat així ho requereix.

Amplada

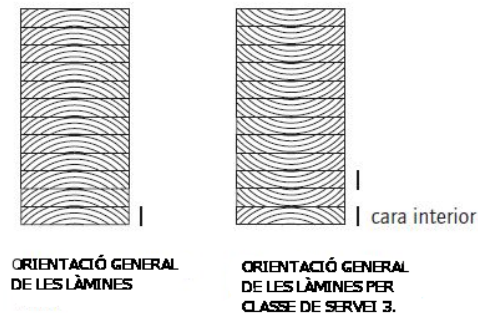
La gamma de amplades depèn de l'amplada de la làmina, les més habituals són: 80, 100, 110, 130, 140, 160, 180, 200 i 220 mm (sent el màxim de 280 mm).

Alçada

És funció del gruix de làmina empleat. A la normes s' indica un gruix de làmina màxim permès de 45 mm per a la classe de servei 1 i 2; i de 35 mm (<41 mm) per a la classe de servei 3.

Orientació de les làmines

Totes les làmines hauran de tenir el cor cap al mateix costat, amb l'excepció de les peces destinades a la classe de servei 3 en què les làmines extremes a cada costat hauran de tenir el cor mirant cap a l'exterior.



- ❖ PROPIETATS
- ❖ Contingut d'humitat

Tindrà que ser la més propera possible a la humitat mitja d'equilibri higroscòpic corresponents a la ubicació de la obra:

- ✓ 12% classes servei 1i 2.
- ✓ 18% classes servei 3.

Classes resistents: Estan definides en la norma UNE-EN 1194 que distingeix vuit classes resistents que s'exposen en les taules següents: (Quatre amb composició homogènia i quatre amb composició combinada). Font: [UNE-EN 1194](#)

CLASSES RESISTENTES	COMPOSICIÓ HOMOGÈNEA			
	GL 24h	GL 28h	GL 32h	GL 36h
Valores característicos N/mm ²				
Resistencia flexión	24	28	32	36
Resistencia tracción				
- paralela	16,5	19,5	22,5	26,0
- perpendicular	0,4	0,45	0,5	0,6
Resistencia compresión				
- paralela	24	26,5	29	31
- perpendicular	2,7	3,0	3,3	3,6
Resistencia cortante				
- cortadura y torsión	2,7	3,2	3,8	4,3
Módulo de elasticidad				
- paralelo: - medio	11.600	12.600	13.700	14.700
- característico	9.400	10.200	11.100	11.900
- perpendicular	390	420	420	490
Módulo de cortante (medio)	720	780	850	910
Densidad característica (kg/m ³)	380	410	430	450
Clase resistente requerida en las láminas	C24/C18	C30/C24	C40/C30	-

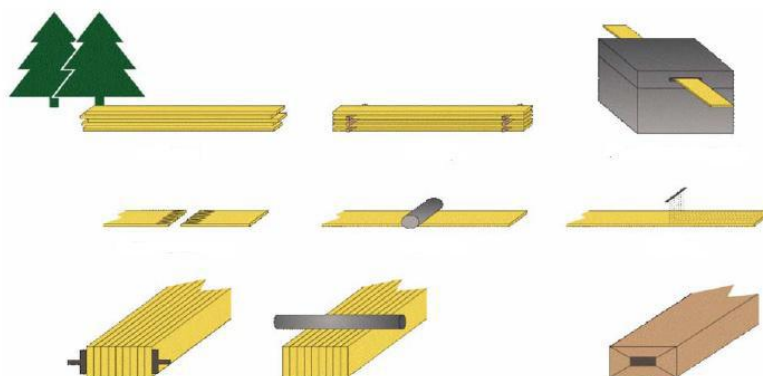


CLASES RESISTENTES	COMPOSICIÓN COMBINADA			
	GL 24c	GL 28c	GL 32c	GL 36c
Valores característicos N/mm ²				
Resistencia flexión	24	28	32	36
Resistencia tracción - paralela - perpendicular	14,0 0,35	16,5 0,4	19,5 0,45	22,5 0,5
Resistencia compresión - paralela - perpendicular	21 2,4	24 2,7	26,5 3,0	29 3,3
Resistencia cortante - cortadura y torsión	2,2	2,7	3,2	3,8
Módulo de elasticidad - paralelo: - medio - característico - perpendicular	11.600 (11.500) 9.400 (-) 390 (300)	12.600 (12.500) 10.200 (-) 390 (300)	13.700 (13.500) 11.100 (-) 420 (300)	14.700 (14.500) 11.900 (-) 460 (300)
Módulo de cortante (medio)	590 (650)	720 (650)	780 (650)	850 (650)
(Módulo cortante por rodadura)	-(65)	-(65)	-(65)	-(65)
Densidad característica (kg/m ³)	350	380	410	430
Clase resistente requerida en las láminas	C24/C18	C30/C24	C40/C30	-

FABRICACIÓ, EMMAGATZEMATGE I TRANSPORT

Fabricació

Els equips, les condicions ambientals de fabricació, el procés de fabricació, i l' autocontrol s'han de fer d'acord amb les especificacions de la norma UNE-EN 386 o per la norma UNE-EN 14080 que substituirà pròximament a l'anterior. L'habitual és que el fabricant se sotmeti de forma voluntària a un control extern per un organisme de reconegut prestigi.



Emmagatzematge, transport i muntatge

Es recomana aplicar un segellant, imprimació o recobrir abans que surtin de fàbrica. Durant l'emmagatzematge, transport i muntatge s'evitarà sotmetre les peces a tensions superiors a les previstes. Els elements de fusta laminada encolada emmagatzemades en obra s'han de protegir adequadament enfront de la intempèrie. En el cas que sigui possible es recomana cobrir-los per evitar l'acció de la pluja i del sol. S'han d'emmagatzemar sobre llistons per evitar el seu contacte amb el terra i sobre sòls correctament drenats. Un cop col·locats no és convenient superar el termini d'un mes sense la protecció de la cobertura.



Clivelles

Normalment apareixen clivelles d'assecat, a causa de la variació de les condicions ambientals. En ocasions molt particulars poden aparèixer laminacions que són clivelles més aparatoses originades principalment per una mala fabricació.

Aquest producte, la fusta laminada encolada, requereix de marca de qualitat i marcatge CE.

Es troba afectat per la Directiva Europea de Productes de la Construcció. La norma harmonitzada que regula el seu marcat CE és la UNE-EN 14.080, que va entrar en vigor amb caràcter voluntari l'1 d'abril de 2006 i és obligatori a partir de l'1 de desembre del 2011.

AVANTATGES DE LA FUSTA LAMINADA ENFRONT LA FUSTA SERRADA MASSISSA TRADICIONAL:

- a) Com que està composta per làmines orientades amb la fibra en direcció paral·lela, és molt més estable dimensionalment que la fusta serrada.
- b) La FLE* pot fabricar-se amb gairebé qualsevol mida i amb les curvatures que es desitgi. Les parts de FLE poden ser uniformes o de profunditat variable; poden ser rectes o corbades per aconseguir efectes estètics o per proporcionar dissenys estructuralment més eficaços dels que es poden aconseguir amb parts rectes.
- c) La FLE pot usar-se per a bigues o encavallades de més de 50 metres. La grandària, la longitud i la forma estan limitades només per la capacitat de les plantes de fabricació o, més freqüentment, per les restriccions per al transport fins al seu destí.
- d) La FLE té una resistència alta i predictable. A diferència de l'acer i del formigó armat, no es doblega, torça o s'espel·lofa en els incendis. En alguns països, com els nòrdics, les primes d'assegurances són més baixes per estructures de MLE que per a estructures d'acer. Amb les grans seccions, a augmentar-les s'aconsegueix incrementar al seu torn la resistència al foc. Això fa que no siguin necessaris tractaments ni falsos sostres.
- e) La FLE no pateix corrosió. També té una gran resistència davant atacs químics i davant ambients agressius i contaminats.
- f) Com que les unions dentades permeten el sanejat dels defectes, és possible fabricar peces lliures de defectes. Imatges de les unions serrades, anomenat també " *finger joint*":



(*)-FLE:Fusta Laminada Encolada.



g) L'assecat de les làmines i el procés productiu permeten fabricar bigues de amb dimensions molt precises.

h) El procés mateix de fabricació de la fusta laminada facilita la industrialització a la producció i, per tant, la prefabricació.

i) És un tipus de construcció diametralment oposada a la que a Espanya es considera tradicional. Fonamentalment és obra en sec, el que permet prefabricar els diferents elements que entren a formar part de l'edifici. Amb això s'aconsegueix una execució final de l'obra en un termini sensiblement inferior, amb una major fiabilitat afegida i sense aportar humitats a l'obra.

j) La producció d'una tona de fusta laminada requereix prop de 430 quilowatts hora d'electricitat o el seu equivalent, mentre que la producció d'una tona d'acer necessita 2.700 kWh i una tona d'alumini 17.000 kWh d'electricitat.

Per acabar amb la fusta laminada encolada, nomenar les principals normatives a seguir en la seva fabricació:

- ✓ UNE-EN 1194:1999. Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
- ✓ UNE-EN 13501-1:2007. Clasificación en función del comportamiento al fuego de los productos de construcción y de los elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- ✓ UNE-EN 14080:2006. Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Requisitos.
- ✓ UNE-EN 15425:2008. Adhesivos. Adhesivos de poliuretano de un componente para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento.
- ✓ UNE-EN 301:2007. Adhesivos fenólicos y aminoplásticos para estructuras de madera bajo carga. Clasificación y requisitos de comportamiento.
- ✓ UNE-EN 350-2:1995. Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionadas por su importancia en Europa.
- ✓ UNE-EN 386:2002. Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
- ✓ UNE-EN 391:2002 (+Erratum 2004). Madera laminada encolada. Ensayo de delaminación de líneas de adhesivo.
- ✓ UNE-EN 392:1995. Madera laminada encolada. Ensayo de esfuerzo cortante en líneas de adhesivo.
- ✓ UNE-EN 408:2004. Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.



❖ COMPARACIÓ AMB ALTRES SISTEMES

Dintre de l'estudi com a previsió d'una possible modificació amb fusta laminada de les bigues malmeses degut a l'estat en el que es troben, s'han de comparar amb altres tipus de fusta per tal de diferenciar i/o cercar la opció més favorable i òptima.

- ✓ Fusta microlaminada.
- ✓ Perfils de fusta reconstruïda.
- ✓ Panells contralaminats.

FUSTA MICROLAMINADA

La fusta microlaminada és un producte en forma de perfils rectangulars que esta compost per xapes de fusta massissa orientades en la mateixa direcció, tot i que no s'exclou xapes orientades perpendicularment. En Anglès és denomina LVL (Laminated Veneer Lumber), mentre que en francès és diu Lamibois. Generalment, l'acabat mes utilitzat en aquest tipus de producte és l'acabat polit pensat per anar vist, tot i que sota comanda important s'ofereixen altres acabats.



Imatges diferents de fusta microlaminada

Es un producte que es pot utilitzar per qualsevol ús estructural degut a la seva elevada resistència, a la seva oferta de seccions, uniformitat de les seves propietats i baix pes, tot i que els principals usos estructurals son: biguetes de forjats o cobertes, bigues d'entramats lleugers, material per la fabricació de biguetes prefabricades en doble T (tipus IPE d'acer), pòrtics, encavallades o estructures en gelosia, etc. També son elements especialment utilitzats per portar a terme rehabilitacions d'estructures de fusta.

Per la seva fabricació s'utilitzen principalment les fustes d'espècies coníferes, malgrat no hi ha una limitació implícita d'altres tipus de fustes. Les espècies més utilitzades per la fusta microlaminada són les següents:

- ✓ Avet roig (*Picea abies* L. Karst)
- ✓ Pi flandes o pi Soria (*pinus sylvestris* L.)
- ✓ Pi Oregon o douglas (*pseudotsuga menziesii* Franco)
- ✓ Pi groc del sud (Southern pine)

Normalment per la seva fabricació s'utilitzen adhesius fenòlics.

Respecte les seves dimensions de fabricació, aquest motiu dependrà en gran mesura del seu origen de fabricació, ja sigui fusta fabricada a Europa o a Nord Amèrica. A Europa, es sol fabricar amb lamines de 3mm de gruix amb un mínim de 5 capes, donant lloc a gruixos entre



15mm fins a 75mm sempre amb múltiples de 3mm, una amplada que oscil·la entre 200mm i 600mm i una longitud que pot arribar a 23m de llarg, sovint inferior per qüestions de transport.

El contingut d'humitat de referència alhora de definir les dimensions nominals és de 10% +-2%, amb unes toleràncies segons la norma UNE-EN 14374 on s'especifica que la longitud no pot variar en +-5mm, l'amplada pot tenir una variació màxima respecte l'amplada nominal de +-2mm per amplades inferiors a 400mm i +-0,5% en amplades superiors a 400mm, mentre que el gruix de la peça pot tenir una desviació entre $+(0,8+0,03t)$ mm i $-(0,4+0,03t)$, on "t" es el gruix nominal. Els angles de la secció transversal, aquests no poden desviar-se respecte l'angle recte més de 1:50.

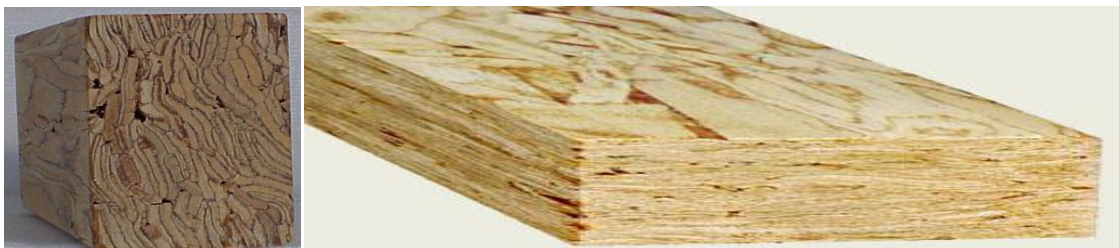
Al tenir una relació molt petita entre el gruix i la llargada, és pot trobar el producte en format corbat, on el radi de curvatura mínim depèn del gruix, anomenat "t", i de l'orientació de les fibres, limitat per un radi mínim superior o igual a 200t quant el corbat genera tensions normals de compressió i tracció paral·leles a la direcció de les fibres i un radi mínim superior o igual a 600t quant aquestes tensions normals son perpendiculars a la direcció de les fibres.

Finalment, les principals normatives que regulen la fabricació i ús d'aquest producte son les que s'exposen a continuació:

- ✓ UNE-EN 14279:2007. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Definiciones, clasificación y especificaciones.
- ✓ UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
- ✓ UNE-EN 314-1:2007. Tableros contrachapados. Calidad del encolado. Parte 1: Métodos de ensayo.
- ✓ UNE-EN 314-2:1994 Tableros contrachapados. Calidad del encolado. Parte 2: Especificaciones.
- ✓ UNE-EN 1995-1-1:2006. Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para la edificación.
- ✓ UNE-EN 789:2006. Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.
- ✓ UNE-EN 14358:2007. Estructuras de madera. Cálculo del valor característico del percentil del 5% y criterio de aceptación para una muestra.

PERFELS DE FUSTA RECONSTRUÏDA

La fusta reconstruïda està construïda amb restes de xapes, tires o encenalls de fusta encolada aprofitant elements de petites dimensions que no poden ser aprofitats per l'elaboració d'altres productes, en forma de perfils, generalment, rectangulars per un ús estructural de grans prestacions i molt homogeni, obtenint propietats mecàniques elevades, típicament en una direcció.



Imatges diferents perfils de fusta reconstruïda.



Existeixen diferents productes segons les característiques del format de la mida de la fusta utilitzada, els mes habituals són:

Perfils de tires de fusta: També denominats PSL (Parellel Strand Lumber) estan formats bàsicament per retalls de xapes, de fins a 2,40m de longitud, d'uns 13mm d'amplada i de 3mm de gruix, obtingudes per desenvolupament, que s'encolen orientades majoritàriament en direcció longitudinal del perfil. Es fabrica a Nord Amèrica i s'utilitzen fustes coníferes.

Perfils d'encenalls de fusta laminada: anomenats també LSL (Laminated Strand Lumber) és un producte molt semblant al PSL, al tenir un procés de fabricació molt semblant, ja que s'obté orientant en direcció longitudinal al perfil els diferents encenalls i encolant-los entre si, però en la LSL s'utilitzen encenalls més amples i amb un major gruix, ja que tenen una amplada entre 5mm i 25mm i una longitud habitual de 50mm.

Perfils de macro-encenalls de fusta orientada: és un producte molt semblant al LSL, però amb els encenalls més allargats i primers. També conegut com OSL (Oriented Strand Lumber), s'obté encolant els encenalls, de longituds entre 472mm i 945mm amb una amplada de 2mm a 5mm, en direcció longitudinal a la del perfil.

Les principals aplicacions d'aquest producte són els elements resistents de pilars, de bigues de llum mitja, elements estructurals en gelosia amb llums no molt elevades, etc.

Aquest producte permet utilitzar espècies coníferes i frondoses, el més habitual és utilitzar espècies de creixements ràpid, les frondoses i els pollancrecs. Respecte als adhesius, s'utilitzen adhesius d'altres prestacions estructurals com el fenol-formaldehid i els isocianats.

Es comercialitza en dimensions força variables, per la qual cosa el millor és obtenir la informació directament del fabricant en concret, tot i que genèricament el PSL es fabrica fins a 12m de llarg per les limitacions del transport. Aquest producte es comercialitza amb un contingut d'humitat pròxim al 11%.

Pel que fa a les normatives vigents en l'elaboració d'aquest producte cal destacar les següents:

- ✓ ASTM D2559 - 04 Standard Specification for Adhesives for Structural Laminated Wood Products for Use Under Exterior (Wet Use) Exposure Conditions.
- ✓ EN1995-1-2:2004. Eurocódigo 5. Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: General. Proyecto en situación de incendio.
- ✓ UNE-EN 13501-1:2007. Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación. Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.
- ✓ UNE-EN 14374:2005. Estructuras de madera. Madera microlaminada (LVL). Requisitos.
- ✓ UNE-EN 1995-1-1:2006. Eurocódigo 5. Proyecto



PANELLS CONTRALAMINATS

Els panells contralaminats estan formats per varies capes de taules de fusta serrada formant panells que s'encolen entre si per les cares, a vegades també per el cantell, amb les fibres de dos capes adjacents orientades perpendicularment (excepte en casos particulars on es doble una cara), formant un panell massís amb un gruix important que té fibres treballant en dues direccions millorant així l'anisotropia de la pròpia fusta. L'estructura transversal dels panells contralaminats ha de ser simètrica amb un mínim de tres capes, que poden estar empalmades amb una unió dentada (finger joint normalment) o simplement tocant-se). Al mercat el nom de panells contralaminats està força estès, però també es pot trobar anomenat TCL (Tablero ContraLaminado), CLT (Cross Laminated Timber), entre altres. És un producte que està apareixent al mercat, però que ho està fent amb molt èxit gràcies a la seva versatilitat.



Imatges de panells contralaminats.

El principal ús d'aquests panells és estructural formant murs, forjats, cobertes, etc. Sempre en classes de servei 1 i 2, quedant exclòs doncs el seu ús en edificis amb exteriors amb altes humitats, sinó es aplicant-hi un protector. La principal avantatge dels panells contralaminats resideix en que tècnicament solucionen satisfactòriament les funcions estructurals, amb gran continuïtat en la transmissió de càrregues, funcions d'aïllament tèrmic i d'aïllament acústic, gràcies al seu gruix. També s'ha demostrat que funcionen molt bé en zones sísmiques i en obres de rehabilitació. S'utilitzen doncs, en habitatges i en edificacions de 3 o 4 pisos, adquirint sistemes constructius molt flexibles i que permeten dotar amb facilitat portes i finestres, prèviament o un cop l'obra esta finalitzada

Normalment s'utilitzen espècies de fusta coníferes, on prèviament cada uns de les taules ha estat classificada estructuralment mitjançant mètodes visuals o automatitzats, on destaquen les següents:

- ✓ Píce (Picea abies (L) Karts.), sent aquesta la mes utilitzada amb diferència.
- ✓ Pi (pinus spp.)
- ✓ Avet (abies spp.)
- ✓ Arç (Larix spp.)

Respecte als adhesius els mes utilitzats per encolar les taules i les unions dentades son els adhesius certificats de poliuretà d'un component, fenòlics, aminoplàstics, emulsions de polímers de isocianat i els ureaformaldehids. Es solen fabricar amb un contingut d'humitat del 12%+-2%.

Les dimensions en que es troben els panells contralaminats poden arribar fins els 5 metres d'amplada i fins els 15-25 metres de llarg, sovint limitats per el transport habitual, i poden



tenir fins a 600mm de gruix, formats per taulers d'entre 10 i 40mm de gruix, amb una tolerància després del polit de +-0,15mm. És important no confondre aquest producte amb els taulers de fusta massissa enllistonada o multicapa, anomenats també SWP (Solid Wood Panels), ja que els contralaminats tenen unes dimensions, tant de gruix com de llargada, molt més grans i tenen una tècnica de fabricació molt diferent, així com també unes prestacions estructurals totalment diferents. Generalment, els panells estan formats per un nombre de capes imparell 3, 5, 7, 9, 13 i 15 donant lloc a taulers entre 80 i 240mm.

PRESSUPOST COMPARATIU BIGUETES :No s'ha fet efectiva la comparativa degut a la manca de preus dels productes anomenats .

PRESSUPOST ESTRUCTURA COBERTA FUSTA LAMINADA(Estudi de la zona més afectada).

NUM CODI.	UA	DESCRIPCIÓ	IMPORT €
K43j5112	m ³	Bigueta de fusta laminada GL24h, amb gruix de laminat 33/45 mm, de secció constant, llargària fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 1, col·locada sobre suports de fusta o acer.	1.050,65 €
K43G5112	m ³	Biga de fusta laminada GL24h, amb gruix de laminat 33/45 mm, de secció constant, de 10x20 a 12x25 cm de secció, com a màxim, i llargària fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 1, muntada sobre suports.	1.033,91
TOTAL REHABILITACIÓ COBERTA TEATRET			7.337,81

NUM CODI.	UA	DESCRIPCIÓ	IMPORT €
K43j5112	m ³	Bigueta de fusta laminada GL24h, amb gruix de laminat 33/45 mm, de secció constant, llargària fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 1, col·locada sobre suports de fusta o acer.	1.050,65 €
K43G5112	m ³	Biga de fusta laminada GL24h, amb gruix de laminat 33/45 mm, de secció constant, de 10x20 a 12x25 cm de secció, com a màxim, i llargària fins a 5 m, treballada al taller i amb tractament insecticida-fungicida amb un nivell de penetració NP 1, muntada sobre suports.	1.033,91
TOTAL REHABILITACIÓ COBERTA HABITACIÓ PRINCIPAL			11.540,41

❖ **CONCLUSIÓ FINAL D'ESTUDI**

Dintre de les moltes rehabilitacions existents estructurals, la fusta laminada és un bon sistema en quant a prestacions, conservació i avantatges respecte la fusta que actualment es troba en l'edifici d'estudi. Tot i així el cost és més elevat degut als procediments que requereix en la seva fabricació; per tant s'han de considerar ambdues possibilitats i en vista del particular escollir el sistema preferible en quant es decideixi finalment en la proposta de rehabilitació.

5.1.5.CAPÍTOL 05. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE EL PAVIMENT I EL SOSTRE EXISTENT DE CA L'ALEU I ELEMENTS SINGULARS.

Dintre de l'edifici d'estudi s'han observat alguns elements interessants per tal d'afegir valor característic a la vivenda.

Ca l'Aleu disposa de detalls i elements que li creen unes característiques diferents als edificis de l'època degut al poder adquisitiu que tenien els propietaris en aquella època, ja que es tractaven de terratinents.

Un d'ells és el paviment, en el qual es caracteritza per les formes que creaven i jugaven per tal de fer d'un terra un element decoratiu afegit a la vivenda. Un altre d'ells és la varietat de sostres que trobem. Cadascun d'ells ens parla d'una època o any i ajuda a visionar el que la petjada humana ha anat fent durant el pas dels anys.

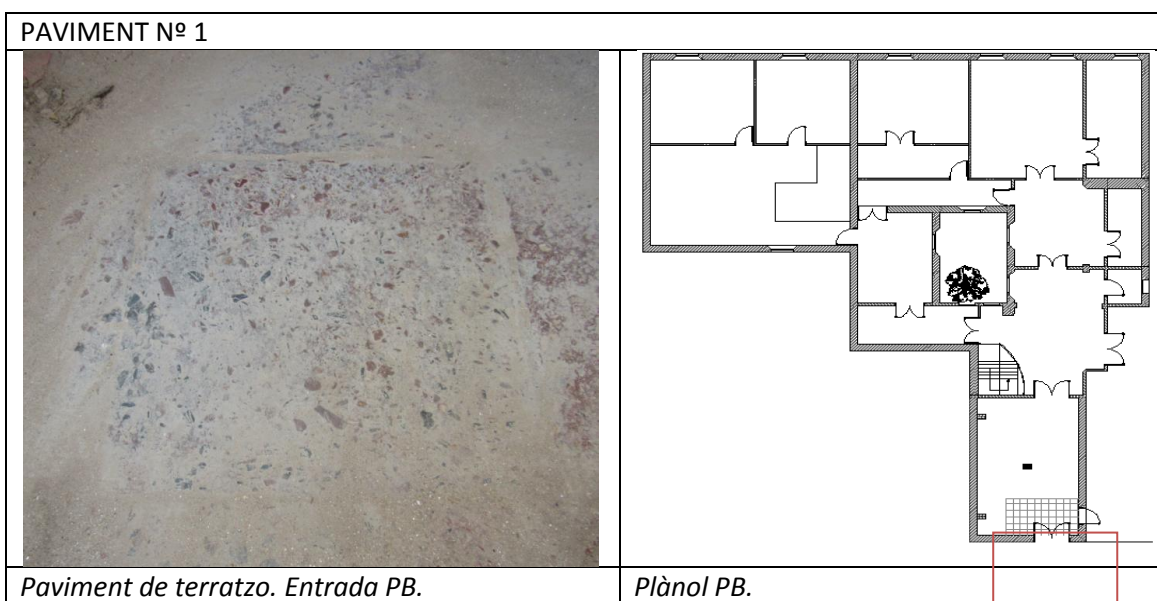
I finalment ens trobem amb petits elements que componen l'habitatge però que són els que veritablement el fan particular i únic.

❖ **PAVIMENTS**

Podem trobar varis tipus de paviments a la vivenda, degut als diferent usos de cada part i als canvis que ha sofert al llarg dels anys, entre ells el paviment de terratzo, rajola de fang cuit i fins i tot zones sense pavimentar.

PAVIMENT DE TERRATZO: Com hem comentat anteriorment, les rajoles de terratzo que podem trobar a l'edifici no són originals, com és lògic atenent a l'època en la qual es va construir, sinó que són producte de canvis de sols que s'han efectuat al llarg de la petjada humana.

Podem trobar un únic tipus de rajola d'aquest material en l'entrada principal de l'edifici corresponent a la Planta Baixa accedint des de la Plaça de l'Abadia. Les seves dimensions són de 40 x 40 cm, amb un espessor aproximat de 4-5 cm. Aquest paviment ocupa un terç de la sala en qüestió, suposadament degut al desgast de l'anterior paviment.



SITUACIÓ I ESTAT:

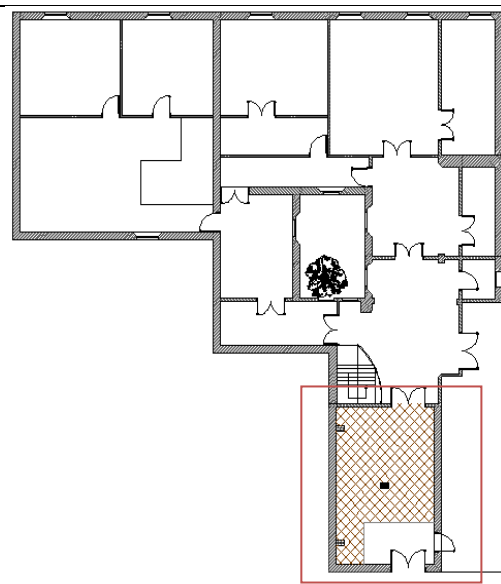
Actualment, Ca l'Aleu es troba en funció de local per l'emmagatzematge.

S'hi efectua a deixar elements i materials procedents de l'església i és per això que degut al pas dels materials amb pes aquesta rajola s'ha deteriorat bastant hi ha perdut tota la seva capa superficial.

La seva composició es troba confirmada tal i com antigament es feien les rajoles de terratzo: Un tipus d'àrid i un conglomerant per aquest tal com el ciment. Actualment s'hi afegeixen additius com resines epoxi, entre d'altres.

SINGULARITAT: Cercar dintre d'un edifici un bocí de paviment que no té res a veure amb la resta de la composició de la Planta Baixa et porta a concloure que en aquesta vivenda hi havia molta activitat degut a que es troben localitzades, tal i com s'ha esmentat anteriorment, a l'entrada principal de la vivenda.

PAVIMENT DE FANG CUIT: Podem trobar en la majoria/quasi totalitat de la vivenda rajoles de fang cuit . Aquestes han perdut la seva capa protectora d'oli de llinosa, tècnica utilitzada antigament per recobrir rajoles de fang i dotar-les d'una major durabilitat, impermeabilitat i donar-li una brillantor característica .En alguns llocs encara s'aprecien restes.

**PAVIMENT Nº 2**

Paviment de fang cuit. Entrada PB.

Plànol PB.

SITUACIÓ I ESTAT:

Situada a l'entrada de la vivenda juntament amb el terratzo que es va substituir, aquest era el paviment original.

En aquest tram es tracten de rajoles de fang manuals de 30x30x2,2 cm, aproximadament. El paviment en qüestió es troba elaborat a partir de fang cuit o també anomenat com a "terracota". Aquest material està format a partir de:

- ✓ Argila
- ✓ Aigua

TERRACOTA:

L'argila és una barreja de minerals amb una petita quantitat de substàncies orgàniques. Abans que s'inventés el torn, les persones modelaven l'argila amb les mans, preparant una pasta que després estrenyien i rentaven per a, finalment, deixar-la decantar en petits recipients.

Una vegada feta aquesta operació, la pasta es pressionava fins a donar-li forma, o bé s'enrotllava en espiral fent tires d'argila.

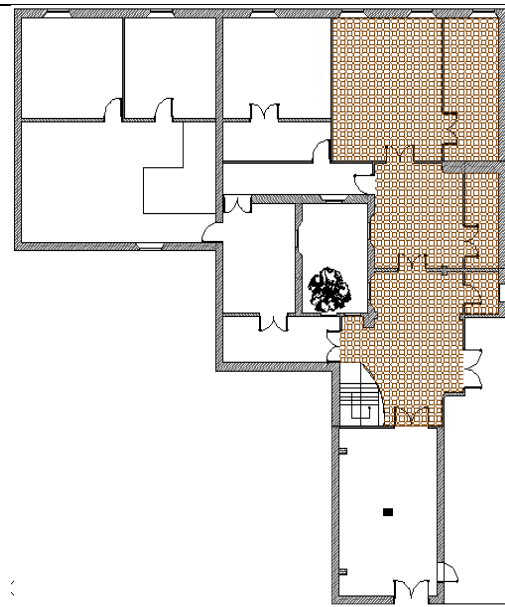
Una vegada acabada la peça, ve el procés d'assecat durant el qual la terracota perd part de l'aigua. A continuació, es cou en un forn especial que arriba lentament a una temperatura de 1.300 a 1.400 graus. La massa es torna més dura i compacta. Una vegada acabada la cocció, es deixa refredar a poc a poc. Per a la realització d'aquest treball, s'empren aquests utensilis: torn, forn, varetes i matrius. Amb les varetes, es fan els acabats i els relleus quan l'argila està encara tova.

SINGULARITAT: A Alforja és molt comú la localització d'aquest tipus de paviments en cases anteriors al segle XVIII. Això ens porta a concloure que potser l'edifici d'estudi és anterior al 1773 tot i que alguna rehabilitació o remodelació que si efectuà en aquella edat es va picar a la clau(de l'arc de mig punt) de la porta principal.

PAVIMENT Nº 3



Paviment de fang cuit. PB.



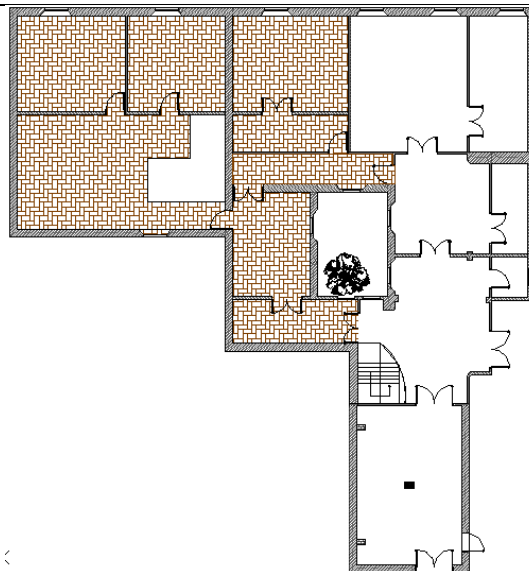
Plànol PB.

SITUACIÓ I ESTAT:

Format a partir d'hexàgons i quadrats que formen octàgons, aquest tipus de disseny és característic en els habitatges de Tarragona del segle XVIII.

El disseny reflectia, en part, el poder que tenien els propietaris.

Únicament es troba aquest tipus de paviment al que es suposa, eren les estances principals de l'habitatge.

PAVIMENT Nº 4

Paviment de fang cuit. PB.

Plànol PB.

SITUACIÓ I ESTAT:

Un altre disseny i disposició de rajoles de fang cuit. Aquestes, col·locades a partir de rectangles intercalats en diagonal, es troben en la zona més "nova" de l'habitatge.

SINGULARITAT:

Es poden arribar a concloure dues singularitats:

- ✓ L'edifici disposava originalment dels tres paviments més rellevants de l'edifici (paviment nº 3,4, i 5). Estaven disposats de la forma en el que es troben degut a les característiques que tenia cada sala i/o habitació.
En l'entrada es trobava l'estança principal i potser el tipus de rajola era més resistent o d'unes característiques diferents. Un dels fets de que es podria donar perquè fos diferent era perquè donés impacte al entrar a la vivenda o ve perquè era on s'hi podien deixar coses amb un pes més elevat . A Alforja era molt típic tindre baguls tallats de fusta per disposar d'un emmagatzematge.
Pel que va al paviment a partir de formes poligonals podria ser(tal i com s'ha esmentat anteriorment) les estances principals. Aquestes eren les d'accés a visitants i/o on es feia la major part de vida a l'edifici.
La resta de paviment podrien ser habitacions en el qual únicament hi accedien les persones més properes als propietaris.
- ✓ Al llarg dels anys l'edifici va anar canviant de paviments degut al deteriorament. Aquest fet va suposar que apareguessin nous paviments, tal com és el de la zona més actual. Podria ser que el disseny fos característic i comú en altres èpoques/anys diferents a l'any de construcció de l'edifici.

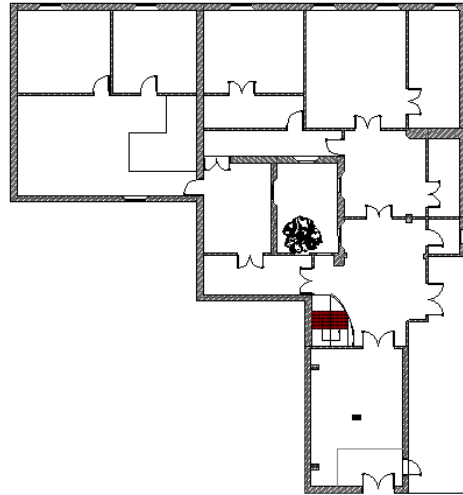
PAVIMENT Nº 5	
<i>Paviment. PSS1.</i>	<i>Plànol PSS1.</i>
<p>SITUACIÓ I ESTAT: Al llarg de tota la Planta Semi Soterrada ens trobem amb una capa de morter. Compost a partir de:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ciment ✓ Àrids ✓ Aigua <p>El paviment de morter de ciment va ser popularitzat a finals del segle XIX. Es podria suposar una capa afegida posteriorment pel deteriorament del paviment existent o ve pel tipus d'estances que eren. Tot i així i degut a l'any en que es va descobrir el morter de ciment s'arriba a concloure que l'edifici va sofrir una modificació de paviments en aquesta planta. Un dels motius per fer-ho podria ser per l'ús que se l'hi va atorgar a la Planta en qüestió. Es va convertir en locals socials i de pràctica de l'esport anomenat 'Ping-pong'.</p>	

PAVIMENT Nº 6	
<i>Terra sense pavimentar. PSS2.</i>	<i>Plànol PSS2.</i>

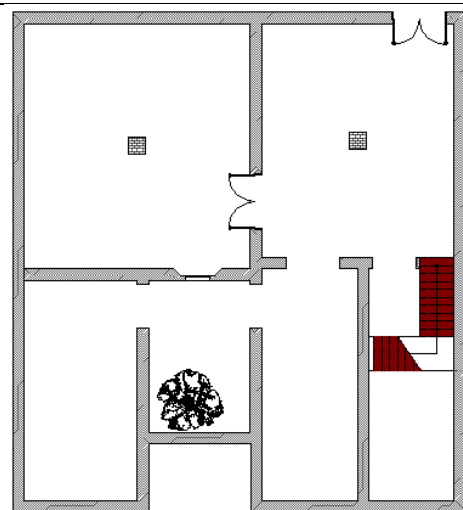
SITUACIÓ I ESTAT:

Es troba pràcticament sense pavimentar. Degut a l'acumulació d'escombraries no es pot apreciar si en algunes zones es disposava d'algun paviment o enrajolat.

Tot i així es conclou a que la Planta Semi Soterrada únicament s'ha utilitzat al llarg dels anys com a emmagatzematge i corral.

PAVIMENT Nº 7*Escales accés PB a PSS1.**Plànol indicatiu PB.***SITUACIÓ I ESTAT:**

Aquestes escales, formades a partir de rajoles de fang cuit de forma triangular es caracteritzaven per tenir el bossell de fusta, segurament amb un acabat abrillantat igual que les rajoles ho estaven per oli de llinosa .

PAVIMENT Nº 8*Escales accés PSS1 a PSS2.**Plànol indicatiu PSS2.***SITUACIÓ I ESTAT:**

De la mateixa constitució que les anteriors, però d'un acabat menor degut a la seva utilització i la seva disposició. El bossell era metàl·lic a diferència de les escales principals. Aquest tret possiblement es deu a que aquestes escales no formaven part de les estances més concurrents de l'edifici i per tant restaven de valor.

❖ SOSTRES

La coberta de l'edifici és a tres aigües, formada per una estructura de biguetes de fusta recolzades sobre una biga principal més gran. Perpendicular a aquestes, es trobem taulons de fusta en el qual es crea la capa de rajoles planes, la capa de morter de calç i finalment la teula àrab.

En el nostre cas d'estudi únicament ens hem enfocat en el Bloc 3 de coberta ja que els altres Blocs (1 i 2) pertanyen a l'edifici veí, anomenat " el cinema" degut a la partició que es va fer de l'edifici en tres vivendes.

Per tant, referent al Bloc 3 es tracta de: Coberta a una aigüa. Formada per biguetes de revoltó català de pi Roig en sentit de forjat i recolzades a façana. Perpendicularment, aquestes per l'altre banda recolzen sobre una biga de secció superior que es recolza amb les parets cantoneres sobre de dorments.

La configuració es formula al llarg de tota la vivenda.

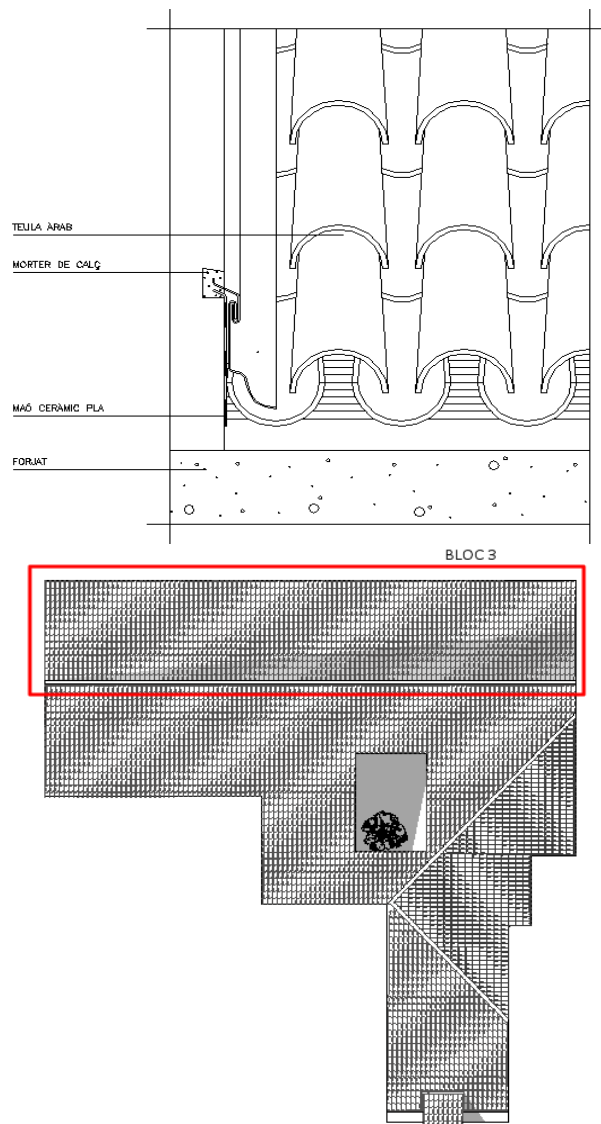


Fig.5.5.1 i 5.5.2. Detall coberta i Planta coberta. Bloc 3 → Dóna a corraló Bolcador.

FALSOS SOSTRES

A l'habitatge trobem falsos sostres en diverses dependències, ja siguin antics o de nova construcció. Quant als antics falsos sostres, els podem veure en planta baixa, a l'habitació del teatre i també a la zona més nova d'aquesta mateixa planta. Aquests sostres estan construïts mitjançant llistons de fusta units als parells de coberta realitzant la funció de tirants, als quals s'uneixen taulons de fusta d'1 cm de gruix aproximadament per aconseguir l'horitzontalitat.



En el cas de la sala més nova (imatge esquerra) s'aprecia la coberta sense fals sostre degut a noves intervencions per culpa de desprendiments posteriors a l'estudi.

En aquesta zona, tal i com es mostra en les imatges a continuació, es situen dos tipus de fals sostre més. El primer format a partir de les persianes que constitueixen a la façana del corraló del carrer bolcador. Aquest va ser utilitzat per crear un altell. L'altre sostre s'identifica en una de les habitacions en el qual s'hi mostra fals sostre de polièstirè expandit propi dels anys 1900.





Imatge de l'altell conformat a partir de les persianes de l'edifici.



Imatge dels falsos sostres propis del 1900.


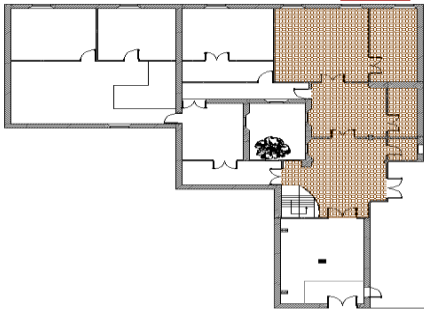


❖ ALTRES ELEMENTS SIGULARS DE CA L'ALEU

<p>RAJOLES EXTERIORS DE LA FAÇANA PRINCIPAL</p>	<p>Catalogades per la Generalitat de Catalunya com a element singular propi del segle XVIII. Formen una estètica única a la façana principal de l'edifici, juntament amb la resta dels frescs que s'aprecien.</p> <p>Símbol característic de l'època, ornamentaven i donaven valor a l'arquitectura del 1773.</p> <p>Juntament amb l'estructura de suport de ferro. Aquesta estructura també ornamentada i treballada manualment juntament amb altres detalls, com ara les baranes amb formes helicoidals.</p>
 <p>Detall enrajolat i estructura ferro forjat.</p>	 <p>Alçat façana principal.</p>



<p>FORJAT PER LA PART INFERIOR DE LA PLANTA SEMI SOTERRADA 1</p>	<p>Encofrat de <i>tissan</i>. Antigament no hi havia encofrats com els actuals ni tants materials, com el formigó. És per això que utilitzaven aquest tipus d'encofrat. Agafaven un motlle de llistons de fusta i forma semi esfèrica. D'un metre, metre i mig aproximadament el col·locaven i a partir de guix (un material que s'endureix ràpidament),anaven fent-lo córrer al llarg de tot el forjat. D'aquesta manera el recorregut de l'encofrat no és igual al llarg de tot el sostre.</p>
<p>Imatge del sostre PSS2.</p>	<p>Tipus d'encofrat i forjat del segle XVIII.</p>

<p>ARC DE MIG PUNT TAPIAT. PLANTA SEMI SOTERRANI 2.</p>	<p>Localitzat a la Planta Semi soterrani 2, era comú trobar-se portes tapiades en formes d'arc de mig punt. Aquestes donaven lloc a espais on amagar-se de la guerra o ve eren passadissos que accedien a altres vivendes. Avui en dia, és un element molt singular propi de les cases de l'època.</p>
<p>Arc de mig punt tapiat</p>	<p>Planta semi soterrada 2</p>

<p>PORTES I ARMARIS DE FUSTA TALLADES</p>	<p>A les cases d'Alforja que acumulen una mica d'història és molt comú trobar-se armaris i portes tallades amb decoracions simètriques o florals.</p> <p>En el nostre cas d'estudi es tracten de portes i armaris tallats de fusta de castanyer del segle XVIII. Aquests armaris propis, també, de Catalunya són anomenats com 'armari català'. Li sumen personalitat i singularitat als espais.</p>
	
<p>Armari tallat. Planta Baixa.</p>	<p>Localització armari tallat.</p> <p>Aqest es troba situat juntament amb el paviment més treballat de la casa. Ambdós elements recarreguen de valor i d'una estètica pròpia el conjunt.</p>
<p>PORTA PRINCIPAL DE L'HABITATGE</p>	<p>Com a element final, però no menys singular, es destaca la porta principal de la vivenda. La porta d'entrada és enriquida amb l'aplicació d'una decoració en talla de fusta, combinada amb repartiment ordenat de claus de grossa cabota, escuts decoratius de xapa de ferro retallada en els panys, i historiatos pica-portes. Un disseny exclusiu per evitar envestides per la porta.</p> <p>Uns elements únics i singulars i que aporten noblesa a la casa.</p> <p>A Alforja únicament hi ha aquest estil de porta a l'església de Sant Miquel Arcàngel.</p>
	
<p>Detall de la porta principal.</p>	<p>Alçat façana principal.</p>



CONCLUSIÓ FINAL CAPÍTOL

Els anys han marcat una època plena de detalls i elements, cadascun d'ells important, característic i propi. És per això que en l'edifici d'estudi es troben tants elements que el fan singular degut a la gran petjada humana que ha experimentat. L'anàlisi ha portat a apreciar una arquitectura caracteritzada pel barroc/rococó i posteriorment pel neoclassicisme abundant en frescs, tallats en la fusta i paviments amb dissenys poligonals.

Cal considerar si aquests elements són símbol de conservació o, en cas del seu estat de rehabilitació. L'estudi en sí observa uns elements amb un desgast apreciable però amb possible conservació sense una substitució d'aquests.



6. CONCLUSIÓ FINAL D'ESTUDI



Segons l'estudi realitzat en un edifici del segle XVIII localitzat a la vila d'Alforja (Tarragona) s'han desenvolupat els següents aspectes, creient-se com els més oportuns en l'anàlisi adjudicat:

- ✓ 2.Coneixements globals de l'entorn
- ✓ 3.Ca l'Aleu. Edifici estudi.
- ✓ 4.Fusta. Introducció al material principal estructural.
- ✓ 5.Estudi , diagnòs i actuació de Ca l'Aleu.

Així doncs, una vegada classificats els punts principals, s'han dut a terme conclusions específiques per cada capítol donat a la importància d'arribar a concloure uns objectius determinats d'estudi.

Al llarg de la present investigació, doncs, s'han arribat a les següents determinacions:

2.CONEIXEMENTS GLOBAIS DE L'ENTORN

2.1.Alforja

Alforja es situa dintre del Camp de Tarragona, a la comarca del Baix Camp. El terme municipal amb una extensió de 38,32 Km², es troba situat en una vall, la vall d'Alforja, a uns 347 metres d'altura. Actualment conta amb una població de 1.859 habitants. D'aquests, aproximadament uns 1.400 viuen al poble i la resta en les urbanitzacions que formen el conjunt del municipi.

2.2. Antecedents històrics

Ja es mostren actes de presència en el territori d'Alforja des de la prehistòria, tot i així el poble mostra una arquitectura romana de tendència ibèrica degut a la seva colonització. Tot i que Alforja sigui de nom àrab, degut a una època d'invasió, el seguit d'arquebisbes durant l'any 1242 van fer que es convertís en una vila destacada per la seva església.

2.3.Clima

El **clima** és mediterrani amb influència marítima. El factor d'influència que determinen la climatologia d'Alforja és bàsicament per la configuració del relleu. Les muntanyes que envolten la vall per tres costats fan de barrera aerològica respecte de l'entrada de les influències exteriors, sobretot les continentals, que només poden entrar amb certa facilitat pels colls. En conseqüència, els vents del nord no entren fàcilment a la vall mentre que els de la costa hi afecten fàcilment. Dominat pel vent marítim el temps és poc extremat sense calors elevades ni temperatures gaire baixes. D'altra banda, la diversitat d'orientacions intervenen de manera efectiva en la insolació i per tant en la quantitat de radiació solar que rep cada indret o dels vents que hi puguin arribar. Dit anteriorment, a Alforja hi arriben les influències moderadores de la Mediterrània. L'aire que arriba del mar no és gaire fred a l'hivern ni gaire calent a l'estiu, a la vegada que transporta en el seu interior quantitats més o menys altes d'humitat.

En general, les temperatures mitjanes de la vall són moderades i pròpies d'un clima costaner amb alguna influència continental. La mitjana anual és de 14,75 graus, unes dècimes per sota de les que corresponen a la resta de la plana del Camp.

3.CA L'ALEU. EDIFICI D'ESTUDI.

3.1. Resum identificatiu de conclusió

A la portalada de pedra ben tallada s'assenyala l'any 1773. Encara conserva algunes portes i bigues de l'època. Les seves façanes encara mostren les restes de la bella decoració al fresc que les ornava. El que va ser l'antic fossar, es va incorporar a la casa com a jardí, després de la guerra del 36-39 es va instal·lar la falange i es repartia el racionament. Al voltant dels anys 50 la va comprar el Bisbat per a fer la primera casa parroquial i una sala de teatre.

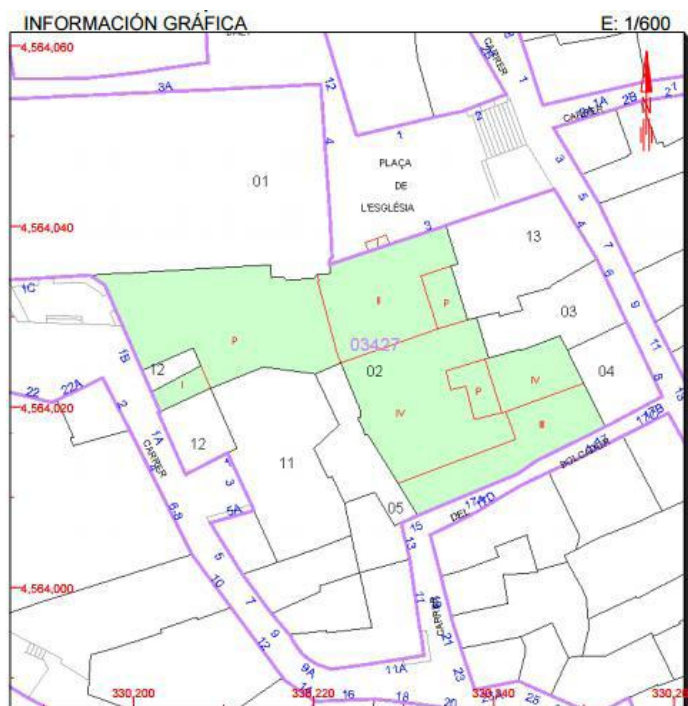
3.2. Dades cadastrals i històriques.

Segons les dades analitzades ens troben davant d'un edifici de 1.658 metres quadrats de superfície construïda dels quals originalment únicament consta de 749,55 metres quadrats degut a les modificacions que s'han anat realitzant al llarg dels anys.

L'edifici inicial constava de Planta Baixa, Planta Pis i dues Plantes Semi soterrades.

Al llarg dels anys, durant la guerra del 36-39 l'edifici es va repartir racionalment amb dos. A la banda esquerra es va quedar l'edifici d'estudi anomenat com ca l'Aleu i a la dreta es va quedar l'edifici del cinema juntament amb el jardí de la vivenda. Més tard, una part proporcional de Ca l'Aleu va ser partida per construir-hi un altre vivenda. La vivenda consta d'una zona de Planta Semi soterrada 1 i Planta Semi soterrada 2.

Els seus inicis doncs, abans d'iniciar les divisions existents, eren el d'una vivenda d'una família de terratinents. Aquests amb un poder adquisitiu superior a la majoria dels habitants de la vila, van construir una vivenda típica de l'època amb característiques i detalls que es diferenciaven de la resta.



6.1. Imatge referència cadastral.

L'edifici, tot i tindre les seves particions interiors, forma part de la mateixa propietat i per tant, consta com un únic edifici en el registre.



Més tard, l'edifici de Ca l'Aleu es va convertir amb la sala parroquial(1950 aproximadament) i cap als anys 60, Mossèn Serra, va oferir la casa parroquial als joves del poble perquè allí i tinguessin els seus locals socials i lúdics. La casa es va mantindre fins al segle XX, on es va declarar l'edifici com a estat ruïnós degut a les poques rehabilitacions que s'hi van produir.

Des d'aleshores l'edifici està abandonat completament i pendent d'enderroc immediat.

3.3.DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI

3.3.1.Distribució

La distribució original de Ca l'Aleu constava d'un edifici d'unes considerables dimensions, amb l'entrada principal des de la plaça de l'església o de l'abadia (ambdós noms estan acceptats). L'habitatge en el segle XVIII constava de Planta Baixa ,una Plantes Pis sobre rasant i dues plantes pis sota cota de rasant des de l'anomenada plaça.

La última planta sota rasant dona a cota del carrer Bolcador degut a la diferència de pendents i de la distribució de carrers de la vila. En aquest accés s'hi trobava l'entrada a les quadres de la vivenda.

A posteriori, es va separar l'edifici per diferents motius i interessos.

Pel que fa a l'accés pel carrer bolcador, es va partir l'edifici i es van agafar dues plantes per tal de construir un edifici cultural en el qual no s'hi pot tindre accés degut a que és de diferent propietat.

A l'accés per la Plaça de l'església, es va partir l'edifici en dos. La porta d'accés de la banda dreta forma part del cinema conjuntament amb les dues plantes superiors.

En canvi, l'edifici d'estudi, únicament s'ha quedat amb la Planta Baixa i part de les dues plantes semi soterrades.

3.3.2.Aspecte exterior

L'habitatge conserva molts detalls de la seva època, segle XVIII.

Façana principal amb conservacions d'un barroc sobri influït per molta decoració amb influència d'elements musulmans.

Es troba un balcó en la primera planta que recorre tota la façana. El balcó respon a la tipologia de balcó que es va estandarditzar al segle XVIII, tot consistint a ancorar una estructura metàl·lica en voladís, on es disposa un paviment de rajoles i una barana de ferro que combina els barrots llisos amb d'altres helicoïdal.

Predomina els arrebossats, les serigrafies i arcs de mig punt construïts amb carreus de pedra blanca, pròpia de la zona.

L'aspecte actual es veu deteriorat degut a la manca de conservació i millora.

3.3.3.Ubicació i accessos

La vivenda es troba ubicada a la zona sud/ centre del poble, al costat mateix de l'església de Sant Miquel Arcàngel i a 20 i 150 metres de les dues places principals :Plaça de Dalt i Plaça del Mercadal (on es troba ubicat l'Ajuntament).

En quant a la seva ubicació en la zona, es troba en una petita plaça (Plaça de l'Abadia) que comunica amb el Carrer Major i la Plaça de Dalt. Es troba en un dels punts de més interès turístic de la vila d'Alforja i dintre del nucli antic de la zona.

L'accés principal és per la plaça de l'Abadia i l'accés de la zona que antigament eren els estables (part posterior de la vivenda) es fa a partir del corraló del carrer Bolcador.

La vivenda consta de dues façanes. La façana principal, amb orientació a nord (Plaça de l'Abadia) i la façana posterior, amb orientació a sud (corraló del carrer Bolcador).



3.4. ESTUDI CONSTRUCTIU

Dintre l'objecte d'estudi s'ha arribat a concloure les característiques constructives que formen l'edifici per arribar a conèixer i entendre el seu funcionament estructural al llarg dels anys.

Dintre dels punts establerts per determinar-ne el seu sistema s'arriba a les següents determinacions:

CIMENTACIÓ: Murs de pedra d'un metre aproximadament degut al bon terreny que es troba a la vila: *Conglomerats, gresos i lutites. Facies bunstsantein.*

ESTRUCTURA PORTANT-VERTICAL: Murs de càrrega d'obra de fàbrica massissos de 229x 174 cm. En zona de l'entrada es mostra un únic pilar de formigó degut a una rehabilitació procedent del segle XX.

La façana principal i la posterior són parets de càrrega en la que recolza el forjat de la majoria de la vivenda. Aquestes façanes estan constituïdes per murs de pedra de 0,40 cm de gruix.

ESTRUCTURA PORTANT-HORITZONTAL: L'estructura horitzontal és majoritàriament de fusta a excepció d'un parell de bigues de formigó i de perfil laminat modificades a causa de la degradació d'aquella biga que hi havia.

Aquestes es troben recolzades sobre altres bigues de fusta perpendiculars i a les parets de càrrega formades de pedra d'uns 0,40 cm de gruix, anomenat anteriorment.

L'evolució de l'edifici ha resultat que hi hagin varis materials que formin l'estructura portant. En alguna zona, l'entrebogat ja és de revoltó ceràmic, propi del segle XX i XXI.

FAÇANES: Gruix de 0,4 cm formades per pedra amb un acabat d'arrebossat de morter.

COBERTES: Teula àrab recolzada sobre rajols ceràmiques juntament amb llistons perpendiculars a les biguetes de fusta portants.

BALCONS: **Façana principal:** Llosana de ferro i rajoles. **Façana posterior:** Encastats a façana.

PARETS INTERIORS: **Planta Baixa:** Obra ceràmica arrebossada de guix o calç amb un acabat de pintura. **Planta semi soterrada 1:** Obra ceràmica de gero o maó massís amb revestiment de calç en ambdós costats. **Planta semi soterrada 2:** Pedra vista.

PAVIMENTS INTERIORS: **Planta Baixa:** Forjat existent de gasta amb revoltó ceràmic. Sobre el forjat, paviment d'alfardons i cairons de fang cuit. **Planta semi soterrada 1:** Paviment morter de ciment. **Planta semi soterrada 2:** Terra sense pavimentar.

COMPARTIMENTACIÓ:

Es defineixen en aquest apartat els elements de tancament i divisions interiors.

Es descriuran també en aquest apartat aquells elements de la fusteria que formen part de les divisions interiors (fusteria interior).



Descripció del sistema	
Envans	Obra ceràmica i morter amb un acabat de guix o calç.
Fusteria exterior(habitatge)	Fusteria de fusta sense trencament de pont tèrmic. En quasi totes les fusteries manca de vidre i de porticons que s'han tret.
Fusteria exterior (porta accés)	La fusteria exterior és de fusta de pi de la zona amb acabats de ferro. La fusta no ha estat tractada.
Fusteria interior	La fusteria interior normalitzades amb portes d'uns 35 cm de gruix, massisses amb acabat envernissat i ornamentació.

SISTEMES D'ACABATS:

Revestiments exteriors	Descripció del sistema
Façanes	Arrebossat i pintat en la posterior. Conservació de la façana en la principal i en la posterior.
Ampits	Cornises de pedra vista amb relleus per a trenca aigües.
Revestiments interiors	Descripció del sistema
Elements comuns	Enguixat o encalçinat.
Habitacions	Serigrafies.
Paviment	Descripció del sistema
Elements comuns	Alfardons i cairons.
Altres acabats	Descripció del sistema:
Baranes interiors i exteriors	Ferro ornamentat i fusta.

SERVEIS ACTUALS:

PROVEÏMENT D'AIGUA	NO
EVACUACIÓ DE L'AIGUA	SÍ
SUBMINISTRAMENT ELÈCTRIC	SÍ
TELEFONIA	NO
TELECOMUNICACIONS	NO
RECOLLIDA DE BROSSA	SÍ
SUBMINISTRAMENT DE GAS	NO

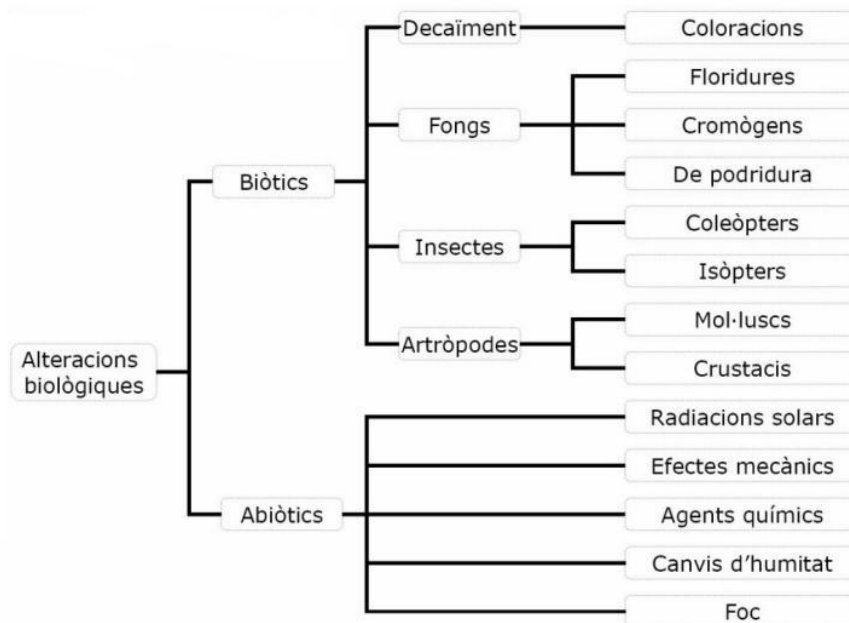
3.5. Lesions i fitxes.

Concloents a l'anàlisi d'estudi de les lesions patològiques detectades en l'edifici s'han mostrat resultats d'una degradació relativa deguda a problemes d'humitat.

4.FUSTA. Introducció al material estructural.

S'ha introduït els punts específics introductoris de la fusta per tal de conèixer per part del particular les condicions estructurals que es troben en quant l'edifici d'interès. Esbrinar les característiques de treball de l'estructura portant permet conèixer amb major facilitat el conjunt i esbrinar-ne amb més detall els objectius d'estudi com són el comportament i l'afectació actual que experimenten.

S'ha desenvolupat una explicació referent als atacs que pot sofrir la fusta per guiar al particular en cas d'una possible afectació sobre l'estructura i així facilitar-ne la seva explicació en quant el seu estat.



6.2. Esquema general d'alteracions biològiques.

5. ESTUDI, DIAGNOSI I ACTUACIÓ DE CA L'ALEU.

S'han efectuat cinc capítols d'estudi analític per conèixer l'estat actual de la vivenda estudiada.

01. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE ELS REVESTIMENTS INTERIORS DE CA L'ALEU.

Introducció de cales a les parets de la zona principal de l'habitatge. Cerca de serigrafies de l'època que obtenen valor i singularitat a l'edifici.

Es cerquen frescs originals de l'edifici del segle XVIII i serigrafies al llarg de totes les habitacions principals que li sumen personalitat.

02. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE LA NETEJA DE LES BIGUES CREMADES DE LA SEGONA PLANTA SEMI SOTERRADA

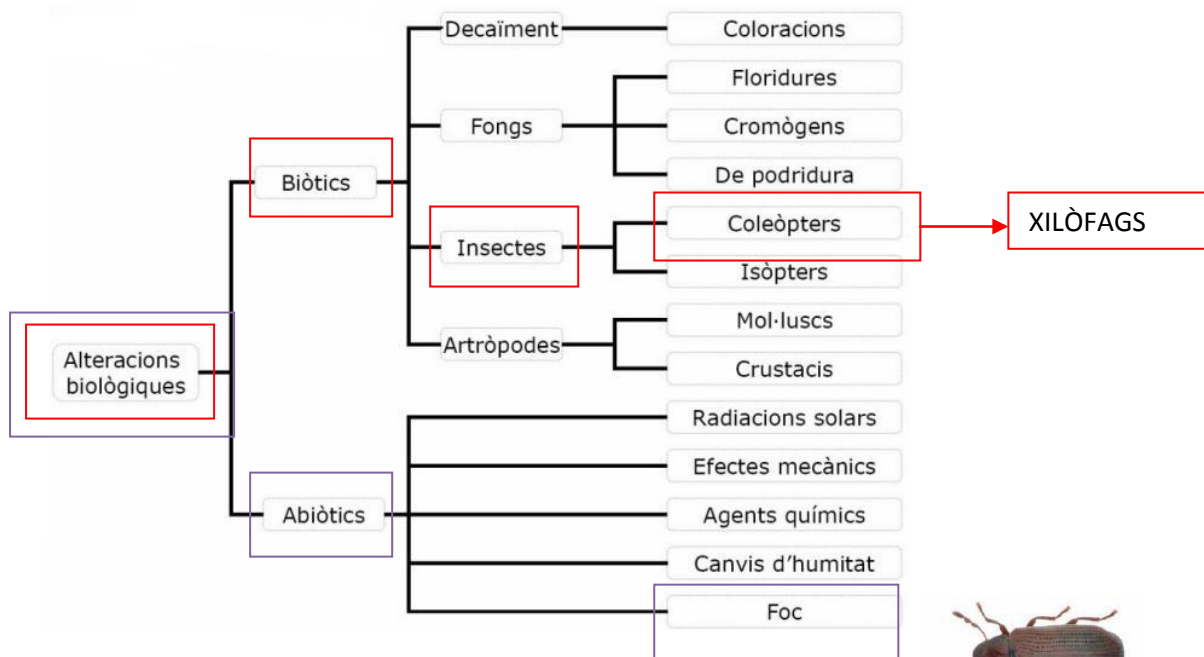
Anàlisi d'una biga de pi d'una fusteria propera al focus de l'incendi.

RESULTATS OBTINGUTS:

MATERIAL: Pi

La fusta es troba en un estat superficial en quant a l'afectació del foc, tot i així en quant a l'estructura portant s'hauria de facilitar un anàlisi més concret degut a una major carbonatació i a un inici de pèrdua de flexió. En el següent esquema es mostra com el foc ha estat una alteració biològica abiòtica en el mecanisme funcional de la fusta.

Presència d'agents biòtics. Cercats en la majoria de les mostres.



6.3. Esquema general d'alteracions biològiques.

Alteracions biòtiques; insectes xilòfags.

Degut a l'observació de petits forats al llarg de tota la fusta:

CORC PETIT(*Anobium punctatum*)

Adult: 2,7-4,5 mm. No s'alimenta, només es reproduïx.

Larva: 7mm. 3-4 anys de maduració.

Galeria: Ø 1-1,5 mm.



Adult



Larva

Tot i així es considera una caracterització física i mecànica en quant a resistència al foc:

- ✓ El carbó és sis cops més aïllant que la fusta.
- ✓ Avantatge d'una biga carbonatada: NO agrada als xilòfags, així doncs probablement les bigues ja no estaran atacades i podrem implementar mètodes per evitar futurs atacs. El foc degrada la fusta 1 mm cada minut, dintre de l'anàlisi s'ha comprovat que el foc únicament va afectar la capa superficial a excepció d'alguns punts singulars de la planta.



COMPARATIVA D'ESTUDI ENFRONT FUSTA PI I FUSTA PI ROIG (FUSTA ESTRUCTURAL ACTUAL):

L'afectació de l'incendi a nivell estructural pot haver danyat molt menys a les bigues portants que a les pròpies mostres analitzades degut a les característiques de les fustes.

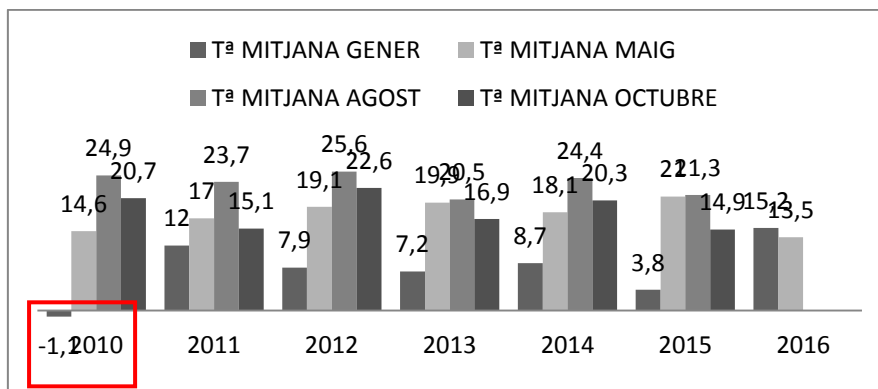
Tot i que en la zona de major carbonatació s'haurien probablement de procedir a substituir-les per unes de la mateixa espècie o bé per un altre estil de fusta, com la fusta laminada encolada per tal de conservar l'estètica inicial de l'edifici. A part, s'haurà de fer un estudi més detallat per assenyalar si unànimement es troben atacades per agents biòtics tot i que són molt resistents.

03.INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE LA FUSTA EXISTENT DE L'HABITATGE

Anàlisi d'una biga despresa del sostre de la Planta Baixa. Bloc 3. RESULTATS OBTINGUTS:

MATERIAL: Pi Roig.

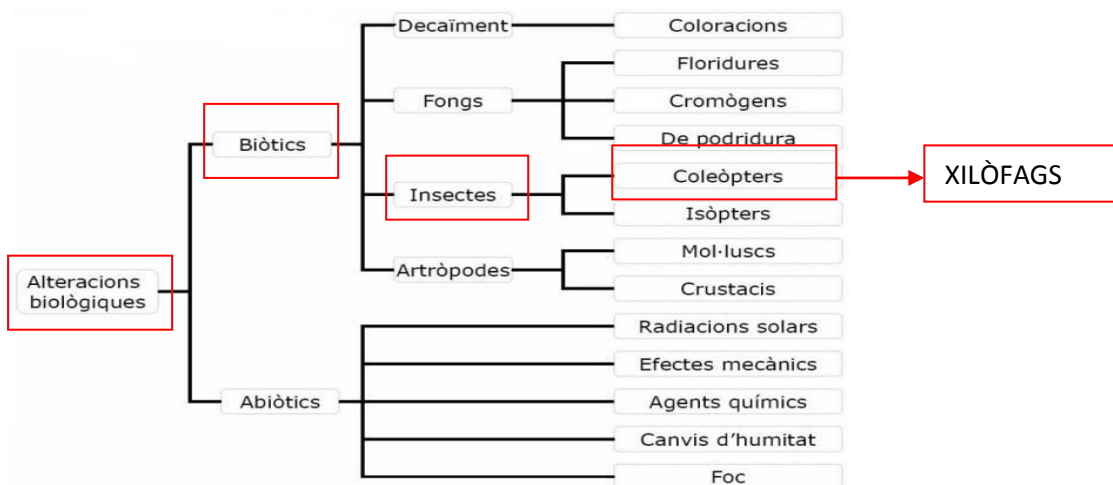
S'ha procedit a fer un mostreig de dades meteorològiques per la recerca del problema en quant al despreniment de la coberta (Bloc 3).



6.4.Esquema Temperatura mitjana 2010-2016.

Despreniment a causa d'una nevada que es va produir a Alforja l'any 2010. (-1,1 °C).

❖ **Presència d'agents biòtics.** Cercats en la majoria de les mostres.



6.5.Esquema general d'alteracions biològiques.

Presència d'agents biòtics i degut a l'observació de petits forats "arrossegats" al llarg de tot el cantell:

HYLOTRUPES BAJULUS. Corc gran

Insecte cerambícid.

Adult: =1 a 2,5 cm. Larva= 2 a 4 cm



Exemplar adult de cerambícid (Hylotrupes bajulus)



Exemplar larva cerambícid (Hylotrupes bajulus)

També es troba un inici de presència de Fongs Cromògens:

Són aquells que donen origen a una coloració de la massa de la fusta, causada per la refracció de la llum en les hifes (filaments) del fong. Generalment no mermen les seves propietats mecàniques però la desgracien, sobretot en l'aspecte decoratiu ja que produeixen taques. La presència d'aquests fongs és un indicador de que a la fusta hi ha un alt contingut d'humitat.

La fusta estudiada es troba amb mal estat degut a un gran atac de corc gran. Així doncs en aquest cas o zona de l'edifici s'haurien d'analitzar més bigues per tal de poder determinar quin és el procediment final a concloure. Tot i així s'ha de donar a entendre que la biga en qüestió es tracta d'una biga que ja ha caigut degut a una pèrdua total de la seva capacitat de treball i que únicament ens ha servit per analitzar una possible similitud amb les bigues portants que encara treballen i arribar a veure com es comporten i com estan d'afectades.

COMPARATIVA D'ESTUDI

Per tal de tenir present una possible modificació de l'estructura portant s'ha efectuat una comparació amb una biga nova per procedir a la identificació dels elements que s'han vist perjudicats en les bigues que actualment el conformen. A part, també s'ha efectuat a realitzar una comparativa amb un altre tipus de fusta estructural: fusta laminada.

En el resultat final d'estudi s'aprecia una clara diferència en quant a cost referent de la fusta de pi roig amb la fusta laminada encolada.

Seguint amb les propietats de cadascuna de les bigues estudiades, les laminades tenen unes característiques més favorables per les propietats que requereix l'estructura de l'edifici enfront les bigues actuals.

04. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE FUSTA LAMINADA ENCOLADA.

Es realitza una explicació detallada per tindre en compte mètodes de modificacions de la fusta existent sense alterar les característiques singulars i pròpies de l'edifici.

Dintre de les moltes rehabilitacions existents estructurals, la fusta laminada és un bon sistema en quant a prestacions, conservació i avantatges respecte la fusta que actualment es troba en l'edifici d'estudi. Tot i així el cost és més elevat degut als procediments que requereix en la seva fabricació; per tant s'han de considerar ambdues possibilitats i en vista del particular escollir el sistema preferible en quant es decideixi finalment en la proposta de rehabilitació.



05. INFORME PRELIMINAR DE L'ESTUDI SOBRE EL PAVIMENT I EL SOSTRE EXISTENT DE CA L'ALEU I ELEMENTS SINGULARS

Es cerquen varis paviments que marquen diferents èpoques de la vivenda, des de rajoles de fang cuit a paviment de morter de ciment. Cobertes inclinades de fusta originals de l'època a falsos sostres propis del 1900. Les rajoles que es troben al balcó principal de la façana són catalogades per la Generalitat de Catalunya com patrimoni històric- cultural.

Dintre de la vivenda es cerquen portes i armaris catalans (ornamentats manualment amb formes simètriques), forjats propis del segle XVIII i la porta principal es troba enriquida amb l'ampliació d'una decoració en talla de fusta, combinada amb repartiment ordenat de claus de grossa cabota, escuts decoratius de xapa de ferro retallada en els panys, i historiatos pica-portes.

Els anys han marcat una època plena de detalls i elements, cadascun d'ells important, característic i propi. És per això que en l'edifici d'estudi es troben tants elements que el fan singular degut a la gran petjada humana que ha experimentat. L'anàlisi ha portat a apreciar una arquitectura caracteritzada pel barroc/rococó i posteriorment pel neoclassicisme abundant en frescs, tallats en la fusta i paviments amb dissenys poligonals.

Cal considerar si aquests elements són símbol de conservació o, en cas del seu estat de rehabilitació. L'estudi en sí observa uns elements amb un desgast apreciable però amb possible conservació sense una substitució d'aquests.

CONCLUSIÓ FINAL DE TOTS ELS OBJECTIUS D'ESTUDI

Finalitzat el seguiment que conclou el objectius assignats dintre del pla d'estudi, s'ha efectuat a concloure els danys estructurals per tal d'arribar a garantir-ne la seguretat de l'edifici.

El següent seguiment s'ha realitzat amb dos fases per tal d'arribar als objectius sol·licitats:

- ✓ Afectació dels agents biòtics
- ✓ Càlcul estructural

AFECTACIÓ DELS AGENTS BIÒTICS

S'ha analitzat els tipus de fusta que es descriuen en l'estudi; Pi Roig i Pi Blanc.

DURABILITAT NATURAL DE LA FUSTA SEGONS CTE 350-2

DURABILITAT NATURAL A HYLOTRUPES BAJULUS, ANOBIUM PUNCTATUM, LYCTUS BRUNEI i HESPEROFHANES CINNEREUS	DESCRIPCIÓ
D	Durable
S	Sensible
SH	Duramen també sensible

Dintre de la fusta analitzada i caracteritzada en el pla d'estudi trobem que es tracta de fusta conífera:



CONÍFERA				
Nom comú	DURABILITAT NATURAL			
	Fongs	Hylotrupes	Anobids	Termites
PI BLANC	3 *	D	D	M
PI ROIG	3-4*	S	S	S

**3, 3-4: Mitjanament durable, poc durable. *M: Mitjanament durable.*

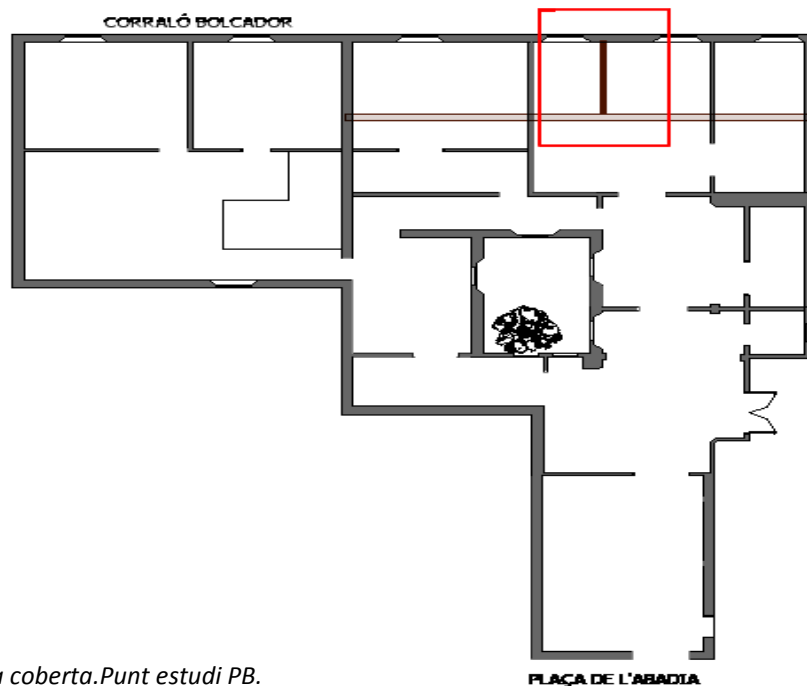
6.6. Esquema durabilitat natural de la fusta estudiada.

Ens interessa apreciar una durabilitat sensible de l'estructura portant enfront l'atac que s'hi ha cercat. Aquest fet ens portarà a realitzar un càlcul d'una biga estructural amb pèrdua de secció per concloure els resultats finals.

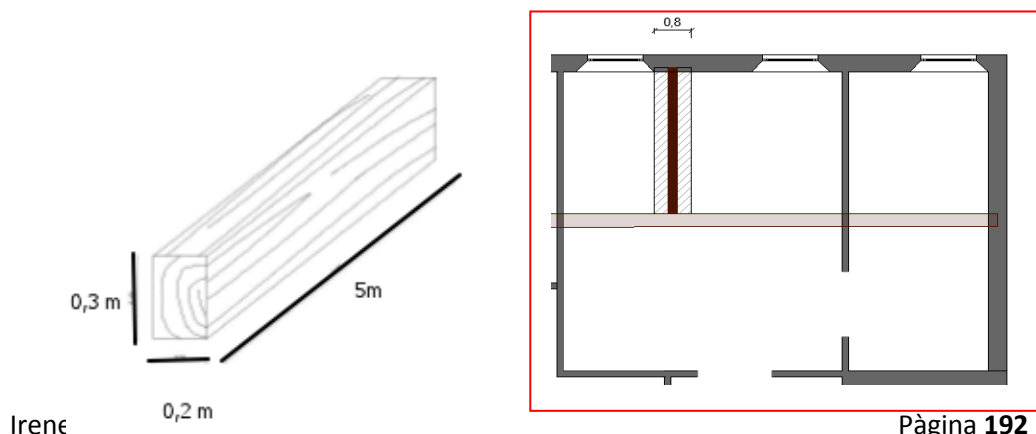
Pel que fa al Pi Blanc i essent fusteria principal de la casa no afecta a l'estat de l'edifici i es podria sol·licitar a una modificació d'aquests o un tractament específic sense pèrdua del valor, disseny i singularitat original de la vivenda.

CÀLCUL ESTRUCTURAL

Per tal de concloure l'estudi, s'ha efectuat una comparació de càlcul de la següent biga de coberta :



6.7. Estructura coberta. Punt estudi PB.



Irene



S'ha realitzat un càlcul de secció original de la biga:

Biga de fusta de Pi Roig de 5 metres de llum i secció de 0,2 m x 0,3 m. Es fa un càlcul de la biga en el tram més desfavorable, a comparació amb la resta.

Àmbit àrea que rep la càrrega: 0,8 m x 5 m llum.

ESTAT DE CÀRREGUES

Accions permanents

Teula	0,5 KN/m ²
Enllistonat	0,05 KN/m ²
Morter de calç	0,54 KN/m ³
Encadellat ceràmic (3 kg)	0,3 KN/m ²
Biguetes fusta: 6 KN/m ³ Volum en un m=0,1X 0,4 X1= 0,04 m ³ en cada m de bigueta 0,04 m ³ X 2 biguetes /m ² sostre = 0,08 m ³ /m ² 0,08 m ³ /m ² X 6 KN/m ³ = 0,48 KN/m ²	

TOTAL PES PROPI=	1,87 KN/m²
-------------------------	------------------------------

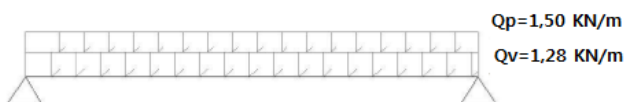
Qp= 1,87 KN/m ² x 0,8 =1,50 KN/m	Càrregues permanents TOTALS
---	--------------------------------

Accions variables

Sobrecàrrega ús	0,4 KN/m ²
Neu	0,5 KN/m ²
Vent	0,7 KN/m ²

TOTAL	1,6 KN/m²
--------------	-----------------------------

Qv= 1,6 KN/m ² x 0,8 = 1,28 KN/m	Càrregues variables TOTALS
---	-------------------------------





CÀLCUL BIGA EXISTENT

DADES GENERALS					
b= 20 cm	h=30 cm	L=5m	Càrrega permanent=	1,5	KN/m
Classe resistent assignada C14			Càrrega d'ús variable(qu)=	1,28	KN/m
E=	7	KN/mm ²	Inèrcia bxh ³ /12=	45000	cm ⁴
f _{m,k} =	14	N/mm ²	Classe servei=	1	
f _{v,k} =	1,7	N/mm ²			

*S'ha escollit classe resistent C14 per tal d'estudiar les bigues en la seva menor classe.

DEFORMACIÓ

$$U_i = (5/384) \cdot q \cdot L^4 / E \cdot I$$

$$U_t = U_p (1 + K_{def}) + U_u (1 + K_{def})$$

$$L/300 = 1,67$$

$$> 0,80 \text{ cm}$$

$$U_p = (5/384) \cdot (1,5 \times 500^4 / 70000 \times 45000) = 0,39 \text{ cm}$$

$$L/500 = 1,00$$

$$> 0,39 \text{ cm}$$

$$U_u = (5/384) \cdot (1,28 \cdot 500^4 / 70000 \times 45000) = 0,33 \text{ cm}$$

COMPLEIX

$$U_t = 0,39 (1 + 0,60) + 0,33 (1 + 0,18) = 0,80 \text{ cm}$$

FLEXIÓ

Càrrega permanent

$$M_{p,d} = (q_p L^2 / 8) \cdot 1,35 \cdot 1,35 = (1,5 \times 5^2 / 8) \times 1,35 = 6,33 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$W = bxh^2/6 = 200 \times 300^2 / 6 = 3000000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = M_{p,d} / W = 6330000 / 3000000 = 2,11 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,6 \times (14 / 1,3) = 6,46 \text{ N/mm}^2$$

$$0,32 < 1 \quad \sigma_{m,d} / f_{m,d} < 1$$

COMPLEIX

Càrrega permanent i càrrega d'ús

$$M_{d} = (q_p L^2 / 8) \cdot 1,35 + (q_u L^2 / 8) \cdot 1,50 = 12,32 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$W = bxh^2/6 = 200 \times 300^2 / 6 = 3000000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = M_{d} / W = 12320000 / 3000000 = 4,11 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 (14 / 1,3) = 8,62 \text{ N/mm}^2$$

$$0,48 < 1 \quad \sigma_{m,d} / f_{m,d} < 1$$

COMPLEIX

TALLANT

$$V_d = (q_p L / 2) \cdot 1,35 + (q_u L / 2) \cdot 1,50 = 9,86 \text{ KN}$$

$$\tau_d = 1,5 V_d / bxh = 1,5 (9860 / 200 \times 300) = 0,24 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = K_{mod} \cdot (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8 (1,7 / 1,3) = 1,04 \text{ N/mm}^2$$

$$0,23 < 1 \quad \tau_d / f_{v,d} < 1$$

COMPLEIX



La biga analitzada compleix amb el requisit mínim que garanteix la seguretat estructural. Aquest estudi s'ha basat amb una biga de la coberta. Per tant dintre del cas d'estudi d'intentar conservar-les indiferentment dels agents biòtics, aquestes mantindrien les seves propietats estructurals.

Per tal de predeterminar una exactitud més precisa alhora d'escollir i cercar quin tipus de fusta estem tractant s'hauria de fer un mostreig per conèixer la biga en la seva ruptura d'assaig a flexió. En cas de no poder realitzar aquest mostreig, es durà a terme l'execució d'una mostra de la biga per tal de dur-la a laboratori i determinar-ne la seva espècie segons els microorganismes. Degut a la caracterització ja procedida del nostre material, no ha estat possible els assajos degut a un cos elevat d'execució.

Donat al compliment de la biga en el seu estat actual se li aplica una pèrdua de secció per tal de saber si aquesta suportaria les seves capacitats en cas de que fos reduïda de secció degut a una modificació/restauració produïda per un atac d'agents biòtics o abiòtics.

ESTAT DE CÀRREGUES

Accions permanents

Teula	0,5 KN/m ²
Enllistonat	0,05 KN/m ²
Morter de calç	0,54 KN/m ³
Encadellat ceràmic (3 kg)	0,3 KN/m ²
Biguetes fusta: 6 KN/m ³ Volum en un m=0,1X 0,4 X1= 0,04 m ³ en cada m de bigueta 0,04 m ³ X 2 biguetes /m ² sostre = 0,08 m ³ /m ² 0,08 m ³ /m ² X 6 KN/m ³ = 0,48 KN/m ²	

TOTAL PES PROPI=	1,87 KN/m²
-------------------------	------------------------------

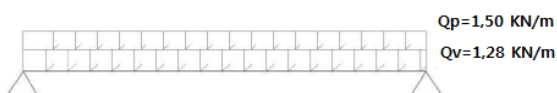
Qp= 1,87 KN/m ² x 0,8 =1,50 KN/m	Càrregues permanents TOTALS
---	--------------------------------

Accions variables

Sobrecàrrega ús	0,4 KN/m ²
Neu	0,5 KN/m ²
Vent	0,7 KN/m ²

TOTAL	1,6 KN/m²
--------------	-----------------------------

Qv= 1,6 KN/m ² x 0,8 = 1,28 KN/m	Càrregues variables TOTALS
---	-------------------------------





CÀLCUL BIGA EXISTENT

Es reduirà aproximadament un 30% de secció :

DADES GENERALS				
b= 16 cm	h=24 cm	L=5m	Càrrega permanent=	1,5 KN/m
Classe resistent assignada C14*			Càrrega d'ús variable(qu)=	1,28 KN/m
E=	7	KN/mm ²	Inèrcia bxh ³ /12=	18432 cm ⁴
f _{m,k} =	14	N/mm ²	Classe servei=	1
f _{v,k} =	1,7	N/mm ²		

*S'ha escollit classe resistent C14 per tal d'estudiar les bigues en la seva menor classe .

DEFORMACIÓ

$$U_i = (5/384) \cdot q \cdot L^4 / E I$$

$$U_t = U_p (1+K_{def}) + U_u (1+K_{def})$$

$$U_p = (5/384) \cdot (1,5 \cdot 500^4 / 70000 \cdot 18432) = 0,94 \text{ cm}$$

$$U_u = (5/384) \cdot (1,28 \cdot 500^4 / 70000 \cdot 18432) = 0,81 \text{ cm}$$

$$U_t = 0,94(1+0,60) + 0,81(1+0,18) = 2,45 \text{ cm}$$

$$L/300 = 1,67$$

$$< 2,45 \text{ cm}$$

$$L/500 = 1,00$$

$$> 0,94 \text{ cm}$$

NO COMPLEIX

FLEXIÓ

Càrrega permanent

$$M_{p,d} = (q_p L^2 / 8) \cdot 1,35 \cdot 1,35 = (1,5 \cdot 5^2 / 8) \cdot 1,35 = 6,33 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$W = bxh^2/6 = 160 \cdot 240^2 / 6 = 1536000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = M_{p,d} / W = 6330000 / 1536000 = 4,12 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,6 \cdot (14 / 1,3) = 6,46 \text{ N/mm}^2$$

$$0,63 < 1 \quad \sigma_{m,d} / f_{m,d} < 1$$

COMPLEIX

Càrrega permanent i càrrega d'ús

$$M_{d} = (q_p L^2 / 8) \cdot 1,35 + (q_u L^2 / 8) \cdot 1,50 = 12,32 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

$$W = bxh^2/6 = 160 \cdot 240^2 / 6 = 1536000 \text{ mm}^3$$

$$\sigma_{m,d} = M_{d} / W = 12320000 / 1536000 = 8,02 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{m,d} = K_{mod} \cdot (f_{m,k} / \gamma_M) = 0,8 \cdot (14 / 1,3) = 8,62 \text{ N/mm}^2$$

$$0,93 < 1 \quad \sigma_{m,d} / f_{m,d} < 1$$

COMPLEIX



TALLANT

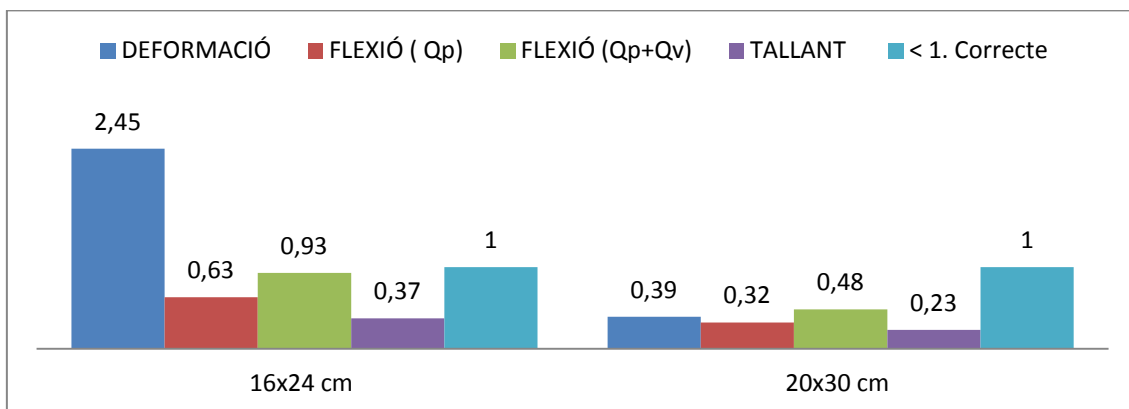
$$V_d = (q_p L / 2) \cdot 1,35 + (q_u L / 2) \cdot 1,50 = 9,86 \text{ KN}$$

$$\tau_d = 1,5 V_d / b x h = 1,5(9860 / 160 \times 240) = 0,39 \text{ N/mm}^2$$

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot (f_{v,k} / \gamma_M) = 0,8(1,7 / 1,3) = 1,04 \text{ N/mm}^2 \quad 0,37 < 1 \quad \tau_d / f_{v,d} < 1$$

COMPLEX

GRÀFICA COMPARATIVA:



6.8. Gràfica comparativa estructura existent fusta.

Es mostra una gràfica comparativa en la qual amb una pèrdua del 20 %, tal i com es troba actualment, per un possible atac d'agents biòtics. No compleix a deformació.

RESOLUCIÓ CONCLUSIÓ FINAL DE L'ESTUDI DE CA L'ALEU

L'incompliment per deformació de l'estructura portant de l'edifici suposaria una alteració degut a que la fusta és un material viu.

Tractem d'un edifici amb un valor estètic i històric molt potent però amb unes patologies estructurals molt greus a causa de la manca de conservació. Seria possible una rehabilitació amb conseqüències de totalitzar-la des dels fonaments.

Els tractaments preventius que es poden aplicar a l'edifici poden ser útils d'aplicació a l'estructura portant degut a que es tracta de fusta conífera, tot i així no son aplicables al 100% degut a l'estat en que es troben varies de les biguetes analitzades en l'estudi. Aquestes es conclouen a la NO conservació degut al seu estat i als atacs que han sofert.

Segons l'estat general de l'edifici i segons les deficiències detectades pel tècnic es declara:

MOLT GREU. Existència generalitzada de deficiències que per la seva importància afecten greument a l'estabilitat de l'edifici i representen un perill per a la seguretat de les persones.

Cal adoptar amb caràcter immediat les mesures de seguretat corresponents.

Donat els resultats finals d'estudi prevaleix més la seguretat enfront els elements històrics i singulars de que disposa degut a la impossibilitat de rehabilitar parcialment l'edifici.

És per tal que el tècnic conclou la **NO** possibilitat de conservació de la vivenda guardant les seves característiques pròpies degut a un deteriorament considerable de l'estructura portant.

En cas d'una rehabilitació, s'hauria d'iniciar un estudi complet de vivenda degut al seu estat. L'inici d'aquest hauria de ser des d'un estudi de fonamentació.

Dintre de l'estudi realitzat, un possible model de rehabilitació a partir de paraments, fusteries i estructura de fusta nova en la seva totalitat i dintre de les habitacions utilitzades com anàlisi d'estudi, seria el seqüent:

HABITACIÓ 1. Planta Semi Soterrani. Focus d'incendi.

01.Planta d'estudi	02.Imatge de l'estat actual
03.Secció estudi	04.Possible actuació



HABITACIÓ 2. Teatret. Planta Baixa.

<p>01.Planta d'estudi</p>	<p>02.Estat actual</p>
<p>03.Secció d'estudi</p>	<p>04.Possible actuació</p>

L'Arquitecte Tècnic:

Irene Grau i Freixes. Alforja, 2016.



BIBLIOGRAFIA



PÀGINES WEB

- ✓ http://www.alforja.cat/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=16&Itemid=21
- ✓ http://www.aenor.es/aenor/certificacion/mambiente/mab_cdc.asp#.V3vZZvmLSM8
- ✓ <http://www.raco.cat/index.php/ButlletiCHN/article/viewFile/232954/315022>
- ✓ <http://jrperes.webs.uvigo.es/servicios-madera-humedad>
- ✓ <http://www.salleurl.edu/tecnologia/pdf/teoria/primerC/17.pdf>
- ✓ <http://enciclopedia.cat/EC-GEC-0002502.xml#anchor1b51dfb7aa31401b82167c0c750221972>
- ✓ Seu Electrònica del Cadastre
- ✓ <http://arquicolonialantiguaguatemala.blogspot.com.es/2010/04/barro-y-piedra-en-antigua-guatemala.html>
- ✓ <http://tecno.upc.edu/bt/tema-07/ceramica/maons.htm>
- ✓ https://books.google.es/books?id=VpFU54MgOvsC&pg=PA7&lpg=PA7&dq=capitulos+de+estudio+en+madera&source=bl&ots=hwaca6W4QK&sig=VF8MZLnMrMWSTrgImXgolu_Pc8w&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj-vO202bTOAhUIUhQKHYYpCxcgQ6AEIjAB#v=onepage&q=capitulos%20de%20estudio%20en%20madera&f=false
- ✓ <http://www.fupicsa.com/productes/pdf/20090303095808.pdf>
- ✓ http://infomadera.net/uploads/productos/informacion_general_68_laminadaEst.pdf
- ✓ <http://www.promateriales.com/pdf/pm2503.pdf>
- ✓ <https://law.resource.org/pub/us/code/bsc.ca.gov/sibr/org.apawood.X440.pdf>
- ✓ http://www.cscae.com/area_tecnica/aitim/actividades/act_paginas/libro2011/Madera_laminada_encolada.pdf
- ✓ https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=b06d4789-9de2-4492-a542-557a7456258b&groupId=10136



- ✓ http://agricultura.gencat.cat/web/.content/mn_medi_natural/mn08_gestio_forestal/documents/funcions_boscoss/funcio-productiva/fitxers-binaris/guia-fusta-especies-forestals-catalunya.pdf
- ✓ <http://www.xtec.cat/col-ateneuinstructiu/toquemfusta/TKF11.swf>
- ✓ <http://www.icgc.cat/>
- ✓ http://www.gruptraver.cat/ca/trafust/agents-biotics/la-termita-la-infestacio/https://www.ruralcat.net/c/document_library/get_file?uuid=7ac80831-8541-48aa-b044-a468b190a551&groupId=10136
- ✓ http://infomadera.net/uploads/articulos/archivo_1383_22764.pdf
- ✓ www.incafust.org/bloc
- ✓ Eurocodi 5
- ✓ CTE-DB-SE-M

LLIBRES D'INTERÈS

- ✓ GUIA D'ALFORJA. Diego López Bonillo, Salvador-K. Rovira i Gómez.
- ✓ HISTÒRIA D'ALFORJA. Francesc Cortiella, Pere Anguera. Edicions de l'Ajuntament d'Alforja 1986.



AGRAÏMENTS



Acabat aquest treball vol dir que s'acaba un cicle, un cicle que ha estat important per mi i que m'ha fet créixer com a persona. Ara s'inicia una nova etapa i esperem que sigui igual de plena que aquesta.

Agrair aquest treball a totes les persones que m'han aportat el seu granet d'arena d'una manera o altre.

Primerament, al mossèn Joan Àvila per aportar-me la idea principal del projecte i fer que aquest hem motivés. Gràcies al Bisbat per deixar-me la casa d'estudi.

Al meu tutor, Carles Labèrnia Badia, per totes les sessions acompanyades d'idees i aportacions que han fet tirar endavant el treball. Gràcies per acceptar la idea inicial i fer que hagi pogut ser possible.

A les meves companyes d'universitat Anna Gregori i Olatz Zabaleta, perquè juntes les nostres petjades han deixat més marca.

Als meus amics que han estat acompanyant-me al llarg de totes les visites a l'edifici, en especial a l'Andreu Serra per la seva paciència, la seva passió i el seu interès per la història en cada moment.

A la meva parella, per tindre tanta paciència.

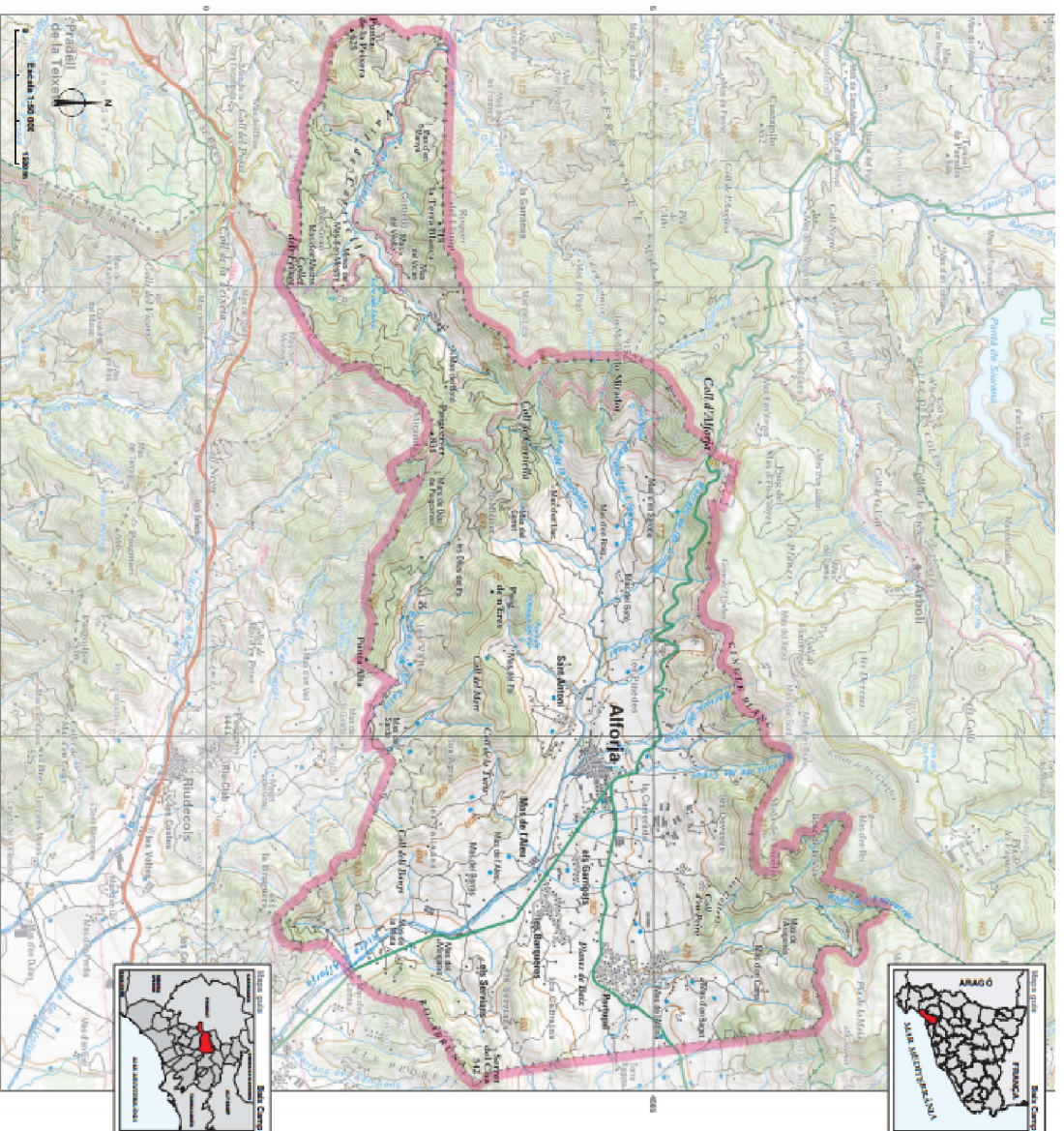
I finalment a la meva família, mare, Carla, pare, cunyat, cosins, avis... per l'amor incondicional i per tot el suport que cada moment he tingut, sense ells jo no hagués fet res ni estaria on sóc ara. Estimar-vos és poc.

Eternament agraïda,

Irene.



ANNEX I. PLÀNOLS



LOCALITZACIÓ/SITUACIÓ

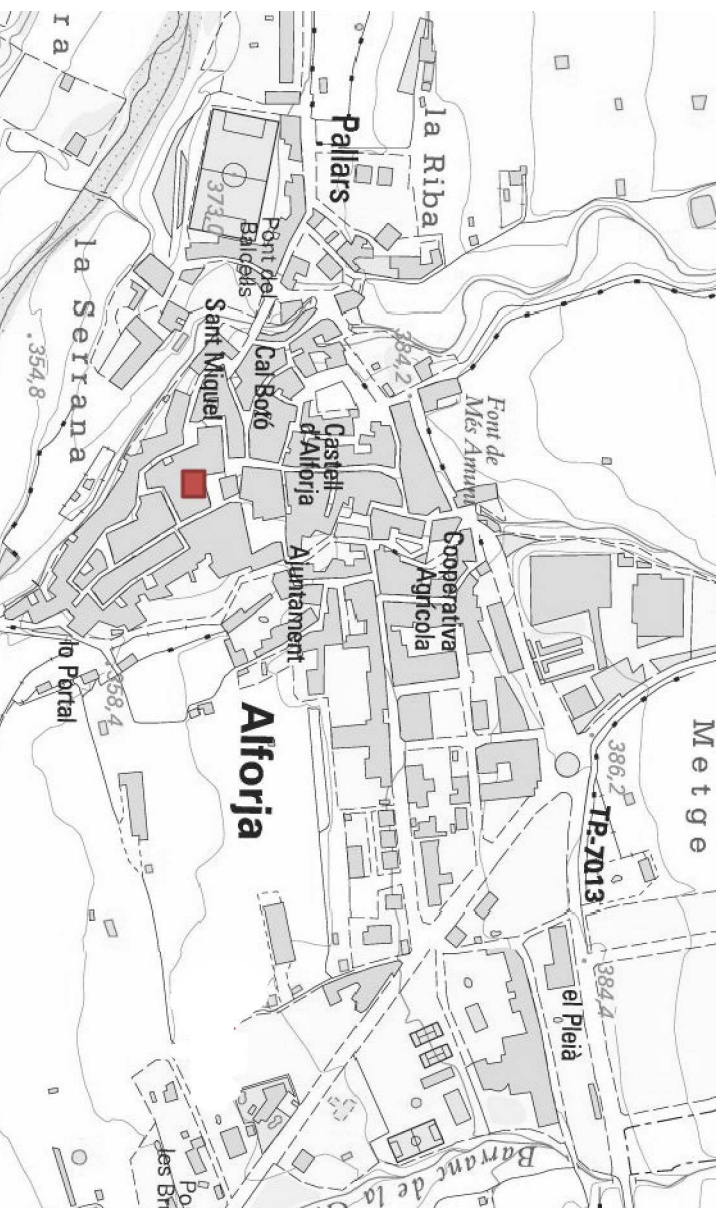
La vivenda objecte d'aquest estudi es troba ubicada a la Plaça de l'Abadia (al costat de l'església), s/n en el municipi català d'Alforja, pertinetent a la província de Tarragona.

Tal i com s'ha esmentat anteriorment, la província de Tarragona té una extensió de 6,303 km² dintre de l'estat espanyol i està situada al Nord -Est de Catalunya, essent limítrofa amb les províncies de Barcelona, Lleida i de la Comunitat Valenciana al Sud i Aragó al Sud -Oest.

ALFORJA

El terme municipal d'Alforja conta actualment amb una població de 1.859 habitants segons les dades del 2014. D'aquests aproximadament uns 1.400 viuen al poble i la resta en les urbanitzacions que formen el territori, ja que conta amb una extensió de 38,24 km².

Alforja es troba en un turó a uns 347 metres d'altura, a l'esquerra de la riera d'Alforja.



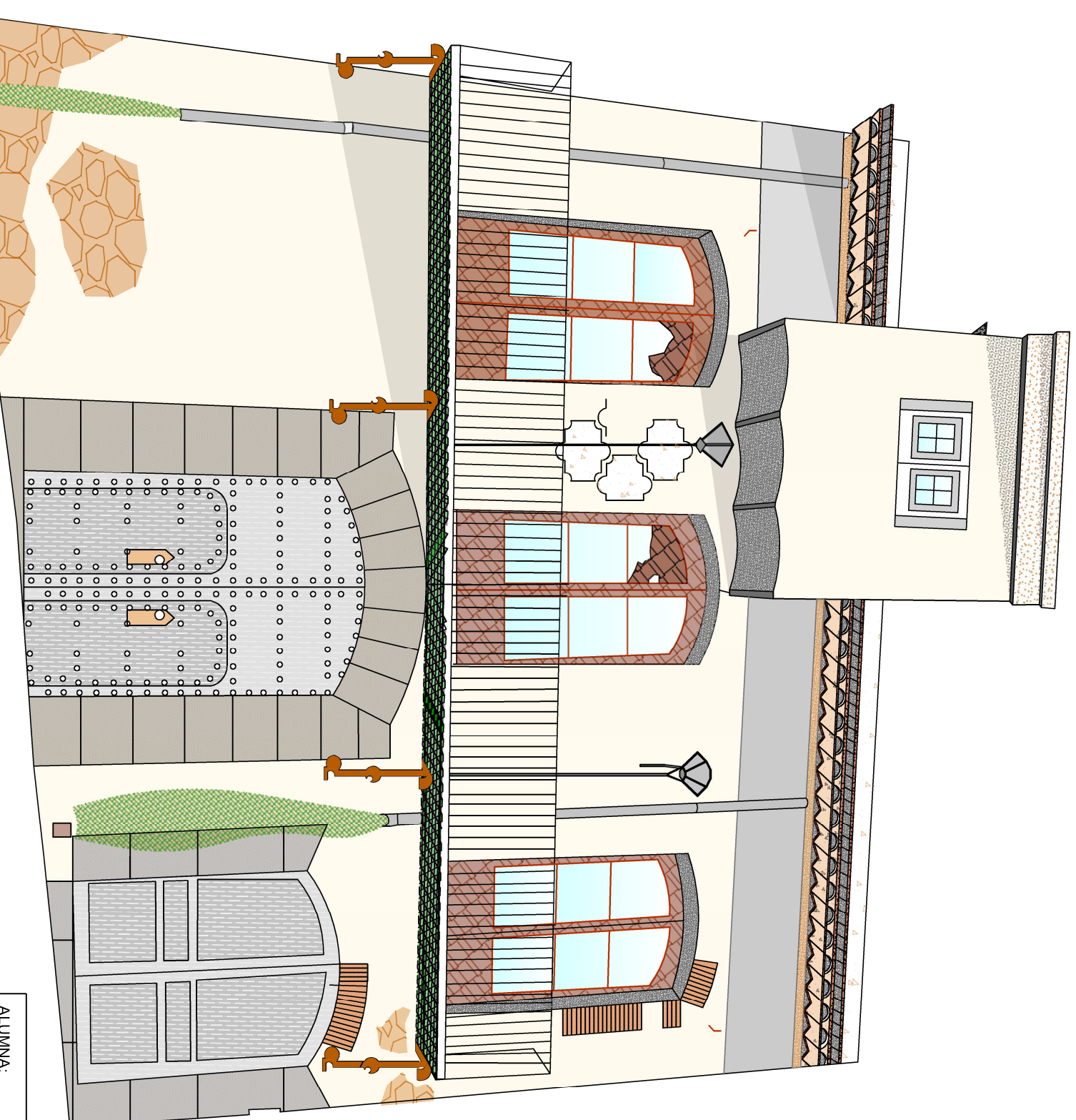
 Edifici estudi

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA		
DATA:	AGOST, ESTIU 2016	Nº PLÀNOL:	00. ANNEX I

TÍTOL DEL PLÀNOL:
EMPLAÇAMENT

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE
ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
0.LOCALITZACIÓ/IDENTIFICACIÓ.



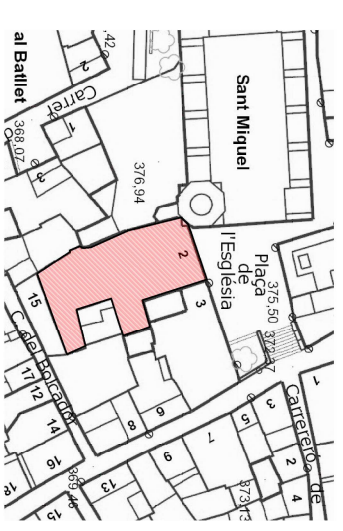
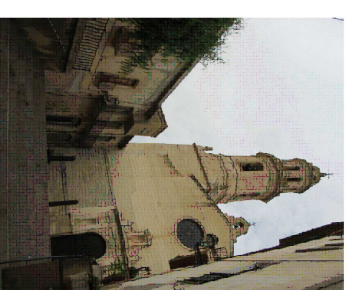


EDIFICI D'ESTUDI. CA L'ALEU

A la portada de pedra ben tallada s'assenyala l'any 1773. Encara es conserva algunes portes i bigues de l'època. Les seves façanes encara mostren les restes de la bella decoració al fresc que les ornava.

El que va ser l'antic fossar, es va incorporar a la casa com a jardí, després de la guerra del 36-39 es va instal·lar la talange i es repartia el racionament. Al voltant dels anys 50 la va comprar el Bisbat per a fer la primera casa parroquial i una sala de teatre.

UBICACIÓ. PLAÇA DE L'ABADIA



COORDENADES:
E(x) 330227,4m - N(y): 4564031,7m

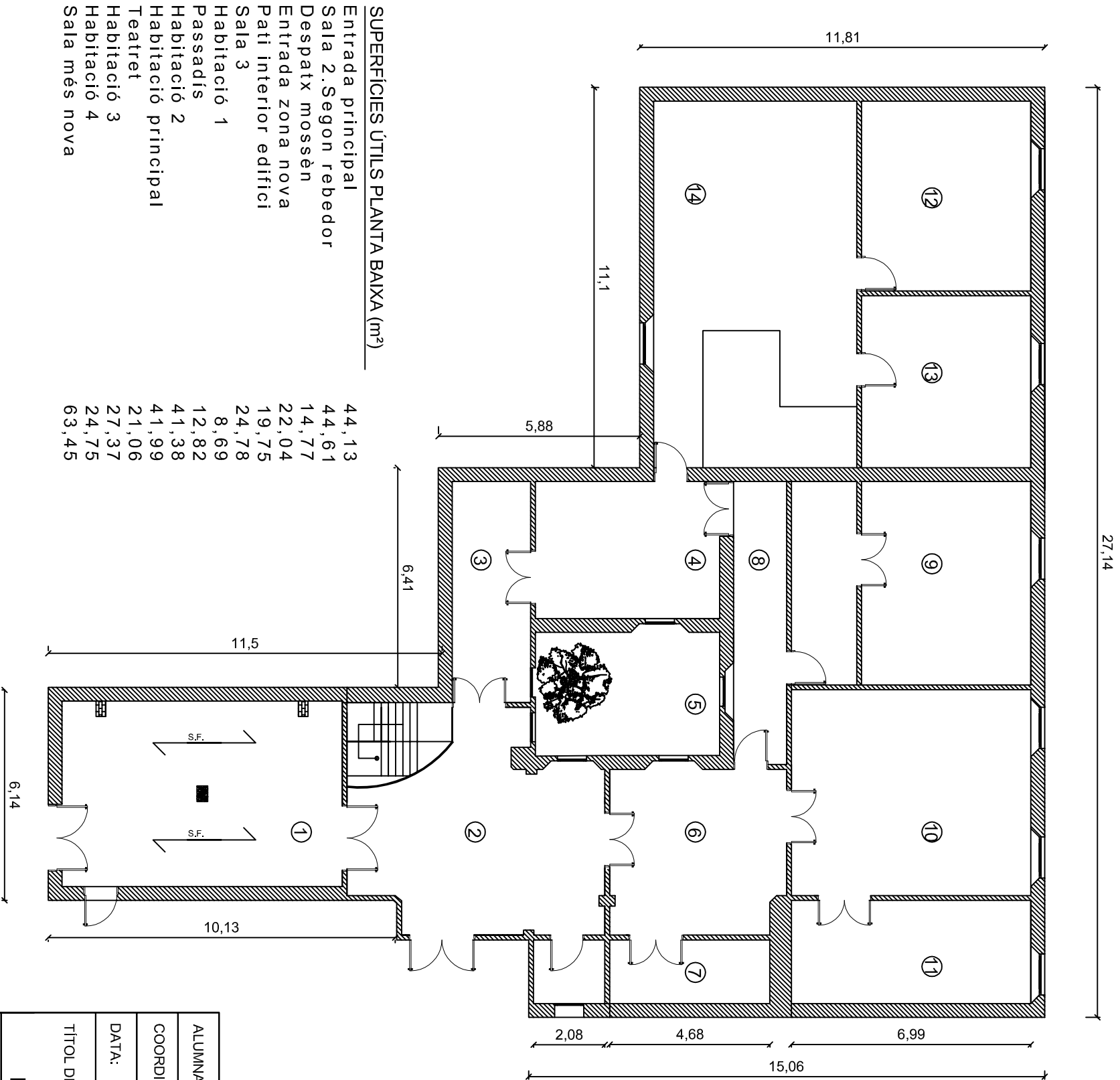
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA		
DATA:	AGOST, ESTIU 2016	Nº PLÀNOL:	01. ANNEX I

TÍTOL DEL PLÀNOL:

FAÇANA PRINCIPAL CA L'ALEU

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
1. ALÇAT GENERAL



SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA BAIXA (m²)

Entrada principal	44,13
Sala 2.Segon rebedor	44,61
Despatx mossèn	14,77
Entrada zona nova	22,04
Pati interior edifici	19,75
Sala 3	24,78
Habitació 1	8,69
Passadís	12,82
Habitació 2	41,38
Habitació principal	41,99
Teatre	21,06
Habitació 3	27,37
Habitació 4	24,75
Sala més nova	63,45

LLEGENDA

Entrada principal.	①
Sala 2. Segon rebedor.	②
Despatx mossèn.	③
Entrada zona nova.	④
Pati interior de l'edifici.	⑤
Sala 3	⑥
Habitació 1.	⑦
Passadís	⑧
Habitació 2. Accés prohibit.	⑨
Habitació principal.	⑩
Teatre.	⑪
Habitació 3.	⑫
Habitació 4.	⑬
Sala més nova.	⑭

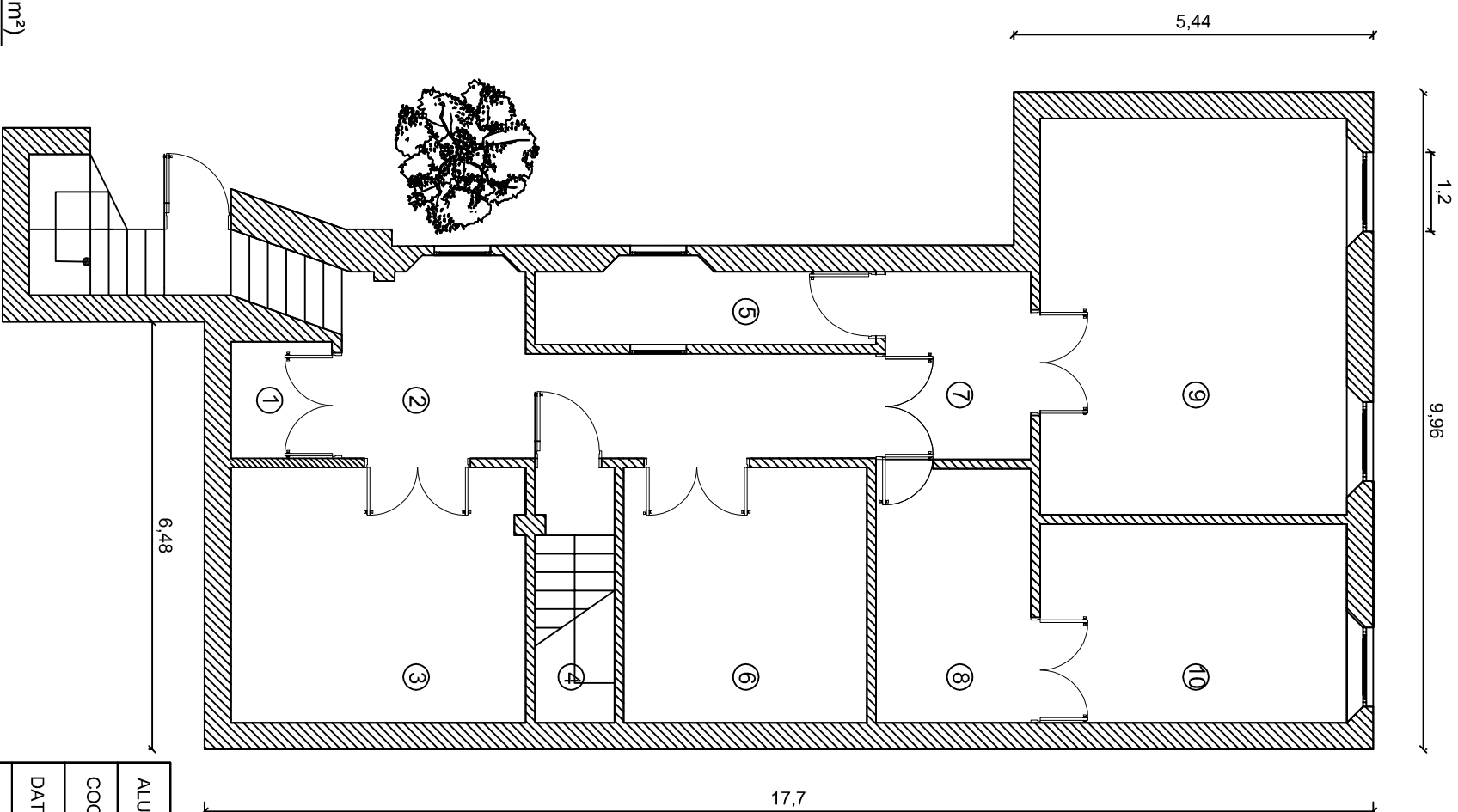
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A.LABÈRNIA BADIA		
DATA:	AGOST,ESTIU 2016	Nº PLÀNOL:	02. ANNEX I.

PLANTA BAIXA

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
2.CONEIXEMENTS GLOBALS





LLEGENDA	
Habitació 1.	①
Passadís	②
Habitació 2.	③
Escaleres accés planta semi soterrada 2.	④
Habitació 3.	⑤
Habitació 4.	⑥
Saleta.	⑦
Habitació 5.	⑧
Habitació principal. Accés prohibit.	⑨
Habitació 6. Accés prohibit.	⑩

SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA SEMI SOTERRADA 1 (m ²)	
Habitació 1	2,67
Passadís	16,69
Habitació 2	17,28
Habitació 3	6,02
Habitació 4	14,27
Saleta	6,54
Habitació 5	9,01
Habitació principal	27,86
Habitació 6	13,99

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:100
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	03. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:
PLANTA SEMI SOTERRADA 1

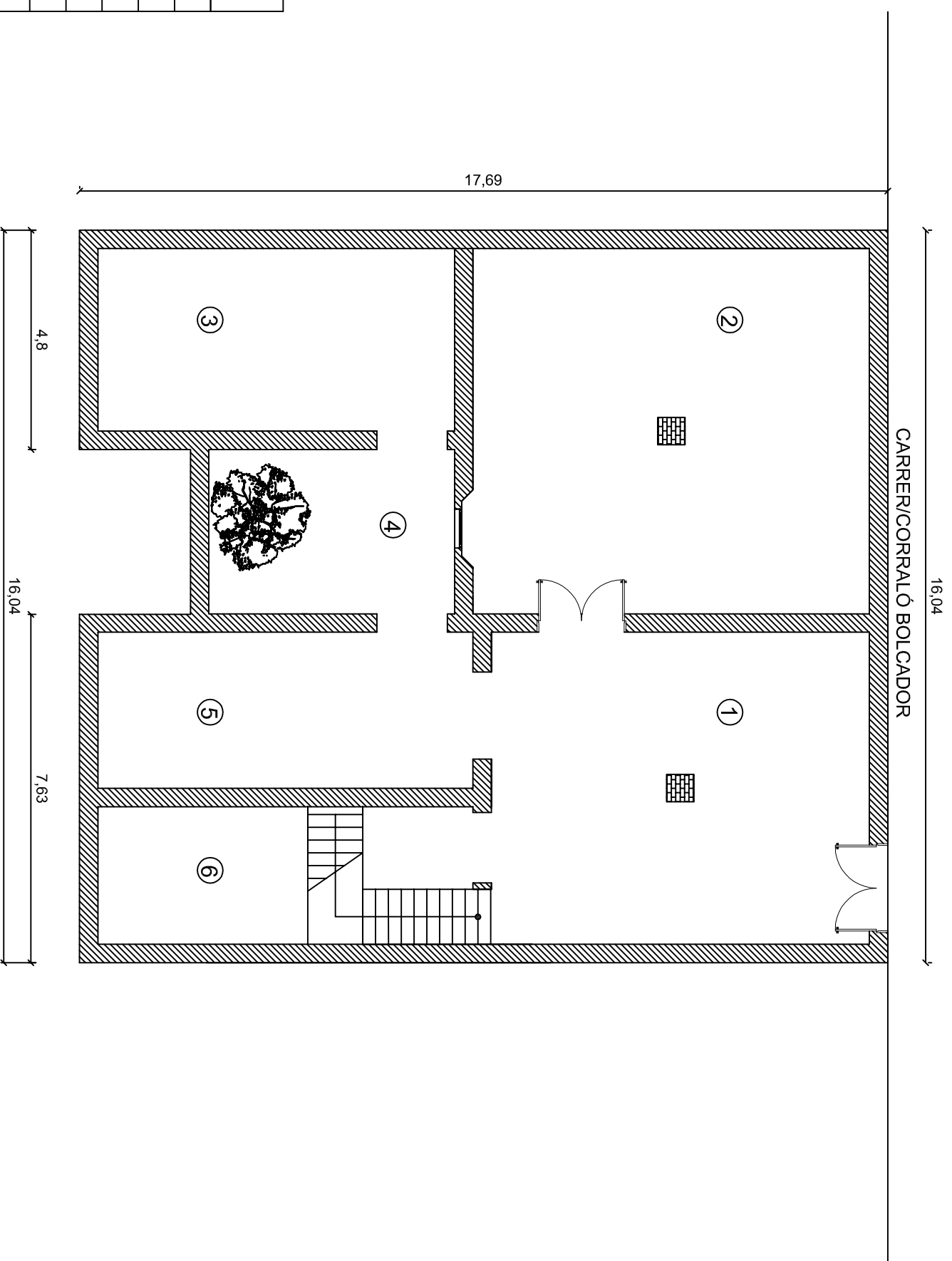
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
 2. CONEIXEMENTS GLOBALS



Universitat de Lleida
 Escola Politècnica Superior





LLEGENDA	
Habitació 1.	①
Habitació 2.	②
Habitació 3.	③
Pati interior.	④
Habitació 4.	⑤
Habitació 5.	⑥

SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA SEMI SOTERRADA 2 (m ²)	
Habitació 1	56,64
Habitació 2	69,80
Habitació 3	31,24
Pati interior	19,36
Habitació 4	28,09
Habitació 5	22,48

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:120
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	04. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

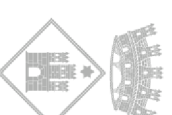
PLANTA SEMI SOTERRADA 2. PLANTA CARRER BOLCADOR

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

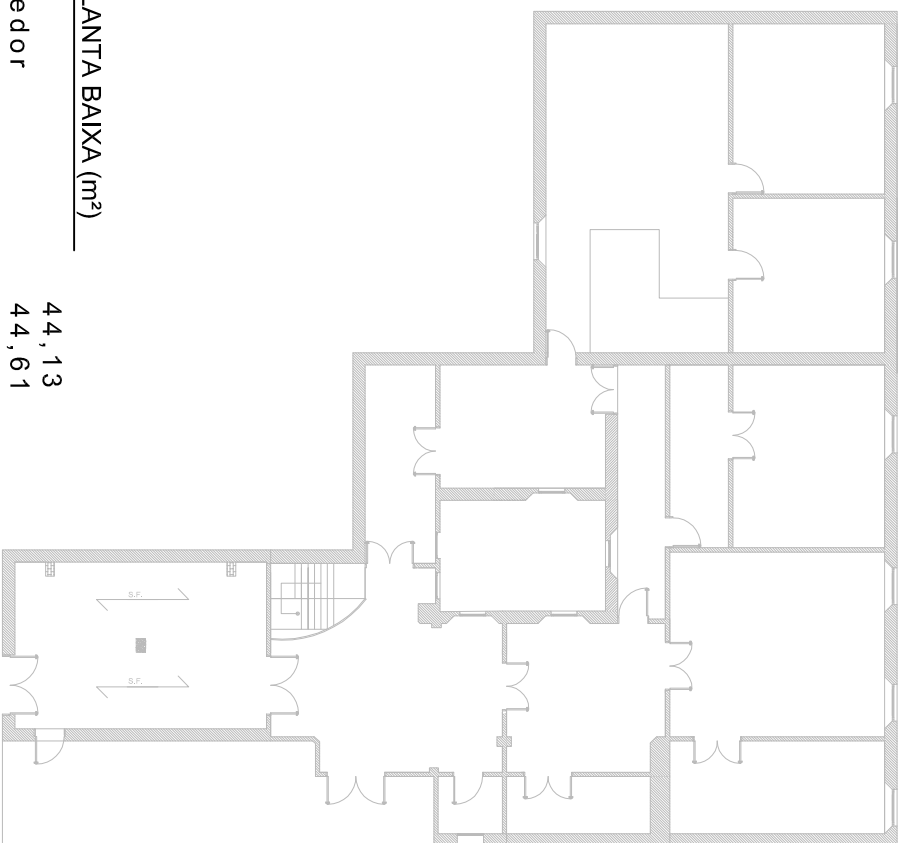
ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
2. CONEIXEMENTS GLOBALS



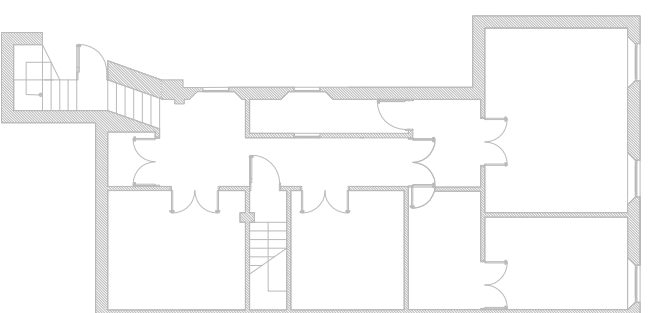
Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior



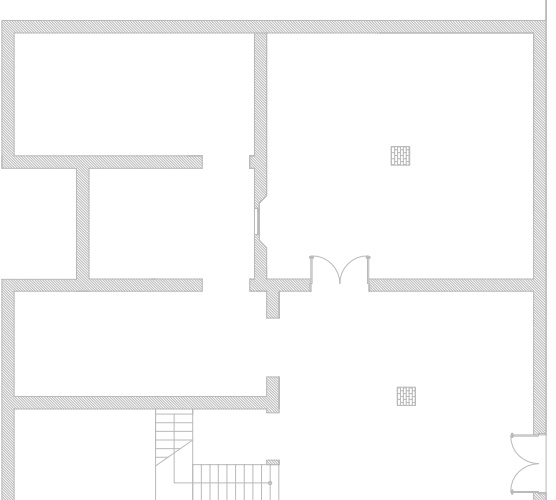
PLANTA BAIXA



PSS1



PSS2



SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA BAIXA (m²)

Entrada principal	44,13
Sala 2. Segon rebedor	44,61
Despatx mossèn	14,77
Entrada zona nova	22,04
Pati interior edifici	19,75
Sala 3	24,78
Habitació 1	8,69
Passadís	12,82
Habitació 2	41,38
Habitació principal	41,99
Teatre	21,06
Habitació 3	27,37
Habitació 4	24,75
Sala més nova	63,45

SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA SEMI SOTERRADA 1 (m²)

Habitació 1	2,67
Passadís	16,69
Habitació 2	17,28
Habitació 3	6,02
Habitació 4	14,27
Saleta	6,54
Habitació 5	9,01
Habitació principal	27,86
Habitació 6	13,99

SUPERFÍCIES ÚTILS PLANTA SEMI SOTERRADA 2 (m²)

Habitació 1	56,64
Habitació 2	69,80
Habitació 3	31,24
Pati interior	19,36
Habitació 4	28,09
Habitació 5	22,48

SUPERFÍCIES ÚTILS TOTALS (m²)

Planta Baixa	411,61
Planta Semi soterrada 1	114,33
Planta Semi soterrada 2	227,61

TOTAL SUPERFÍCIE ESTUDI

749,55

(*) S'han estudiat únicament 749,55 metres quadrats de 1.658 totals degut a la partició de l'habitatge i a la falta d'accés per seguretat de les zones restants.

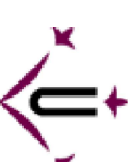
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:250
COORDINADOR:	CARLES A. LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	05. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

RESUM SUPERFÍCIES ÚTILS EDIFICI ESTUDI

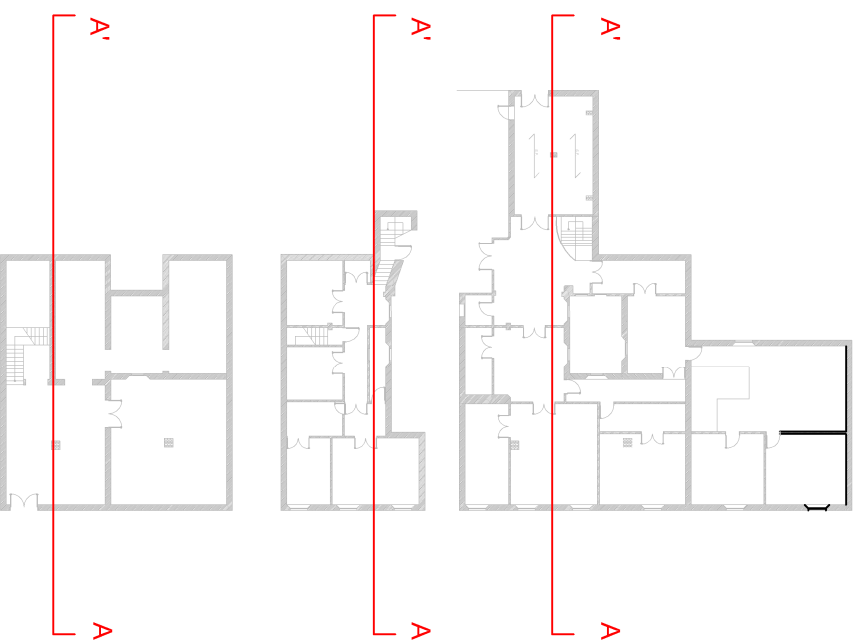
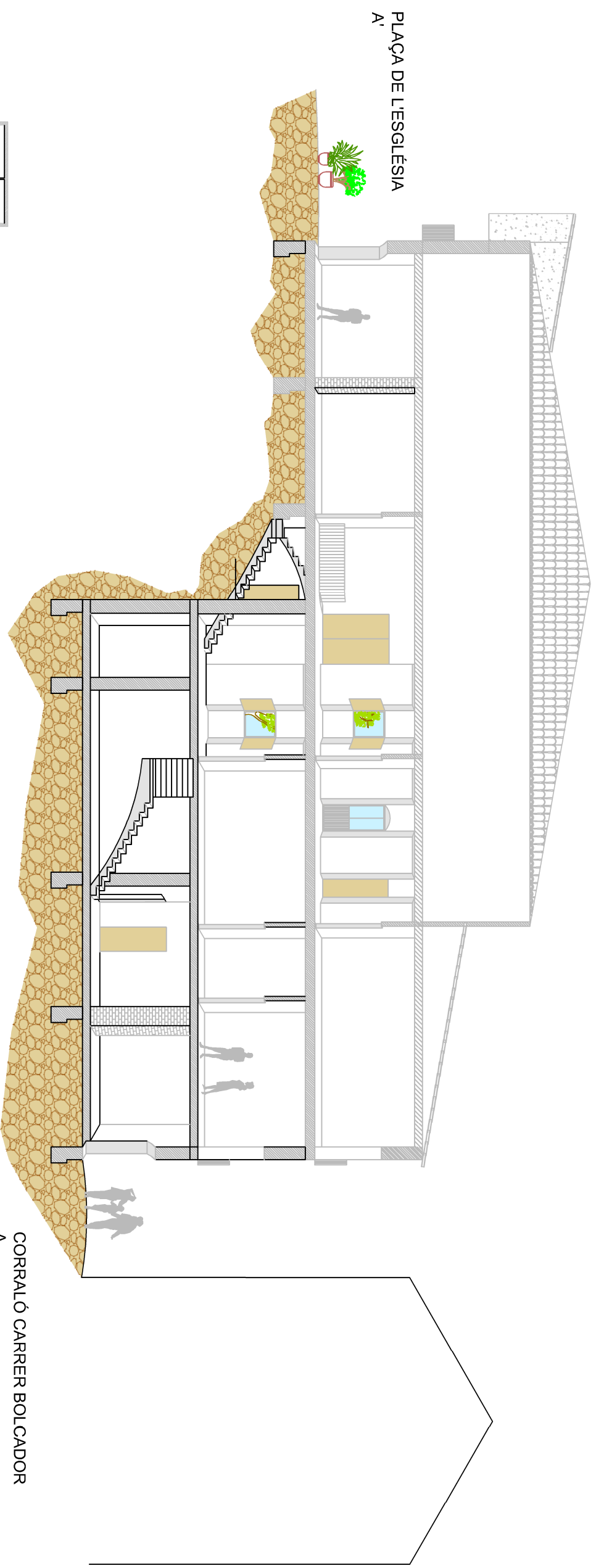
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
2. CONEIXEMENTS GLOBALS



Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior





OBSERVACIONS:
 (*)S'aprecia la diferència de pendents entre la façana principal (Plaça de l'església) i la façana posterior(Corraló Bolcador).

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	06. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

SECCIÓ TRANSVERSAL EDIFICI ESTUDI

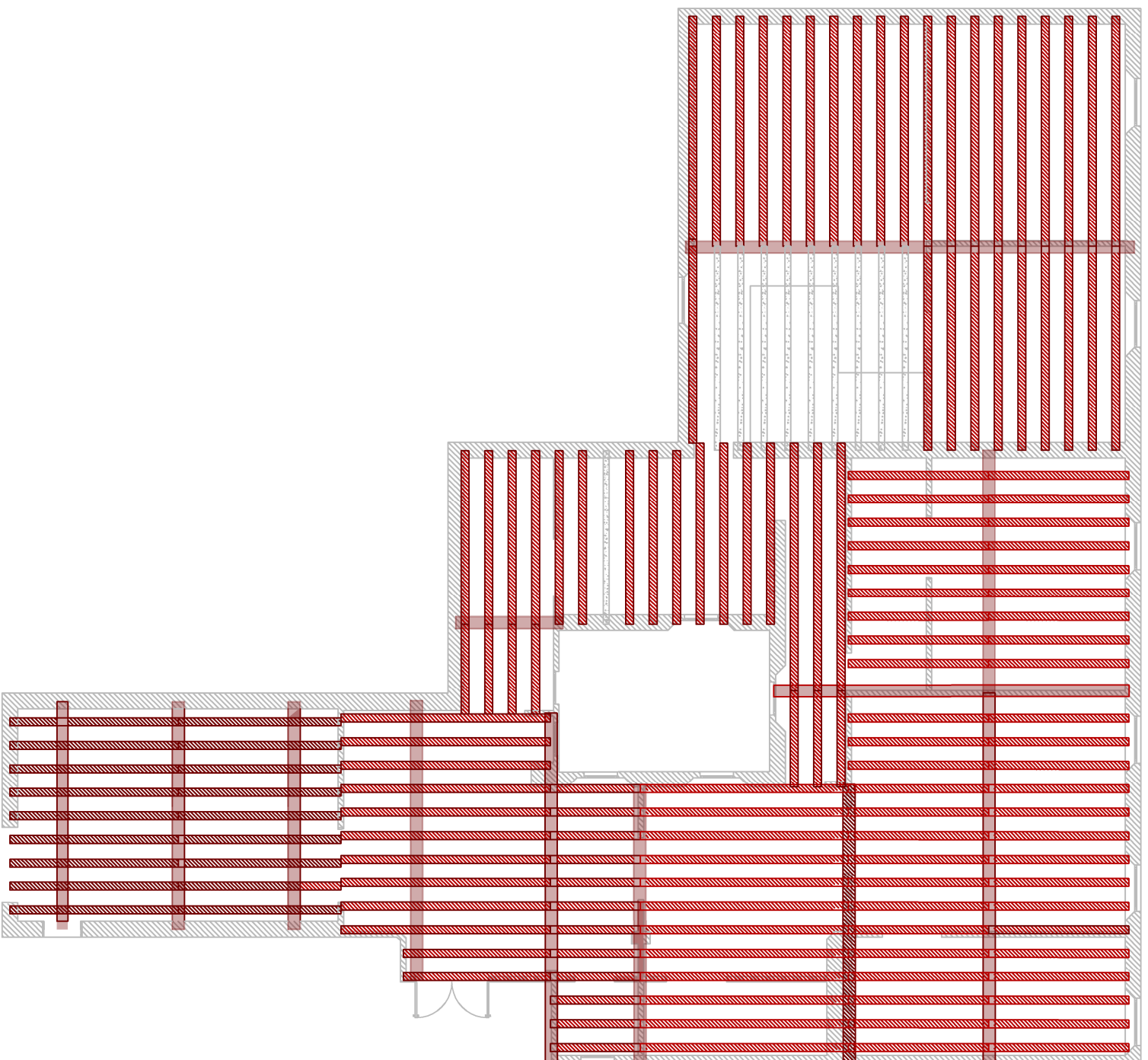
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
 2. CONEIXEMENTS GLOBALS






Universitat de Lleida
 Escola Politècnica Superior





LLEGENDA

Bigues fusta Pi Roig. 20x30 cm.	
Bigues fusta Pi Roig. 20x30 cm.	
Biguetes de formigó.	

OBSERVACIONS:

(*) S'aprecia modificacions en el forjat degut a possibles modificacions i /o ampliacions al llarg de la construcció de l'habitatge. En les zones on s'aprecia el forjat perpendicular a les façanes principals es troben modificacions de bigues de fusta per biguetes de formigó degut al mal estat d'aquestes.

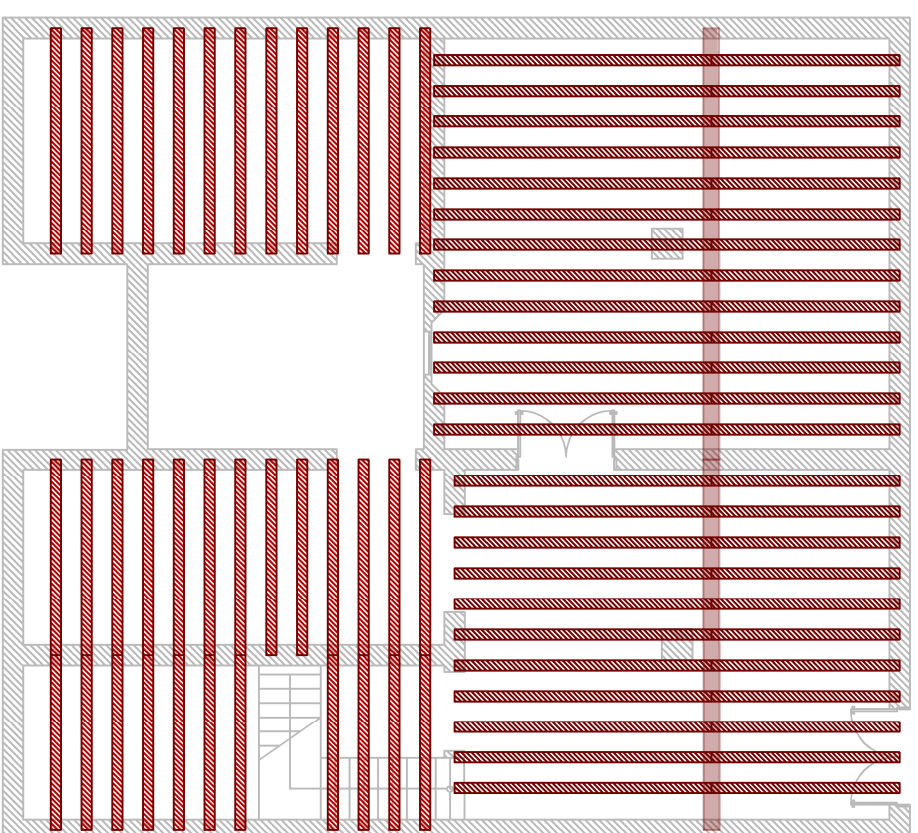
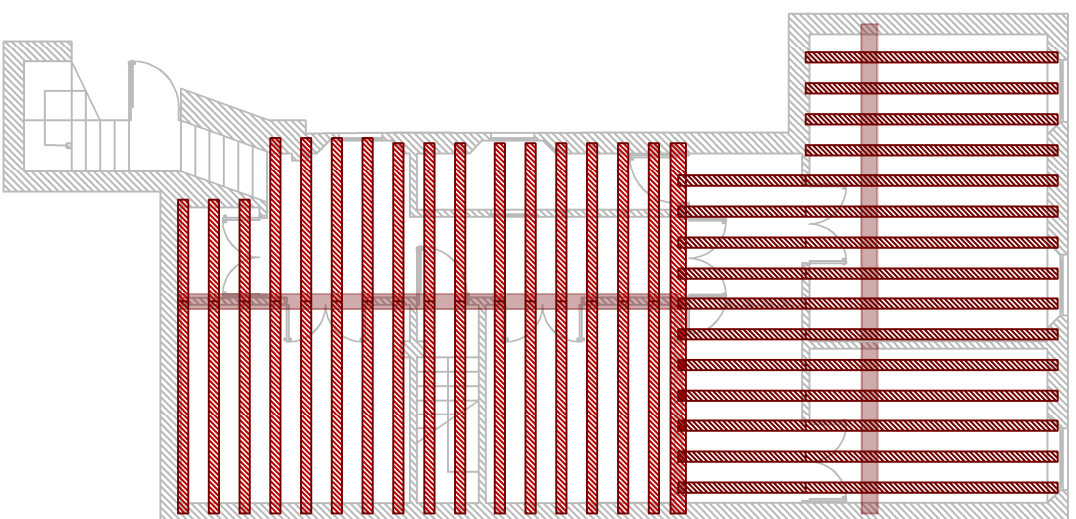
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A.LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	07. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

SISTEMA ESTRUCTURAL PB EDIFICI ESTUDI

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

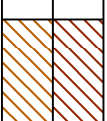
ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
3. ESTRUCTURA PORTANT



LLEGENDA

Bigues fusta P1 Roiç: 20x30 cm.

Bigues fusta P1 Roiç: 20x30 cm.



OBSERVACIONS:

(*) S'aprecia modificacions en el forjat degut a possibles modificacions i /o ampliacions al llarg de la construcció de l'habitatge. En les zones on s'aprecia el forjat perpendicular a les façanes principals es troben modificacions de bigues de fusta per biguetes de formigó degut al mal estat d'aquestes.

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150	
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	08.	ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016			

TÍTOL DEL PLÀNOL:

SISTEMA ESTRUCTURAL PSS1 i PSS2 EDIFICI ESTUDI

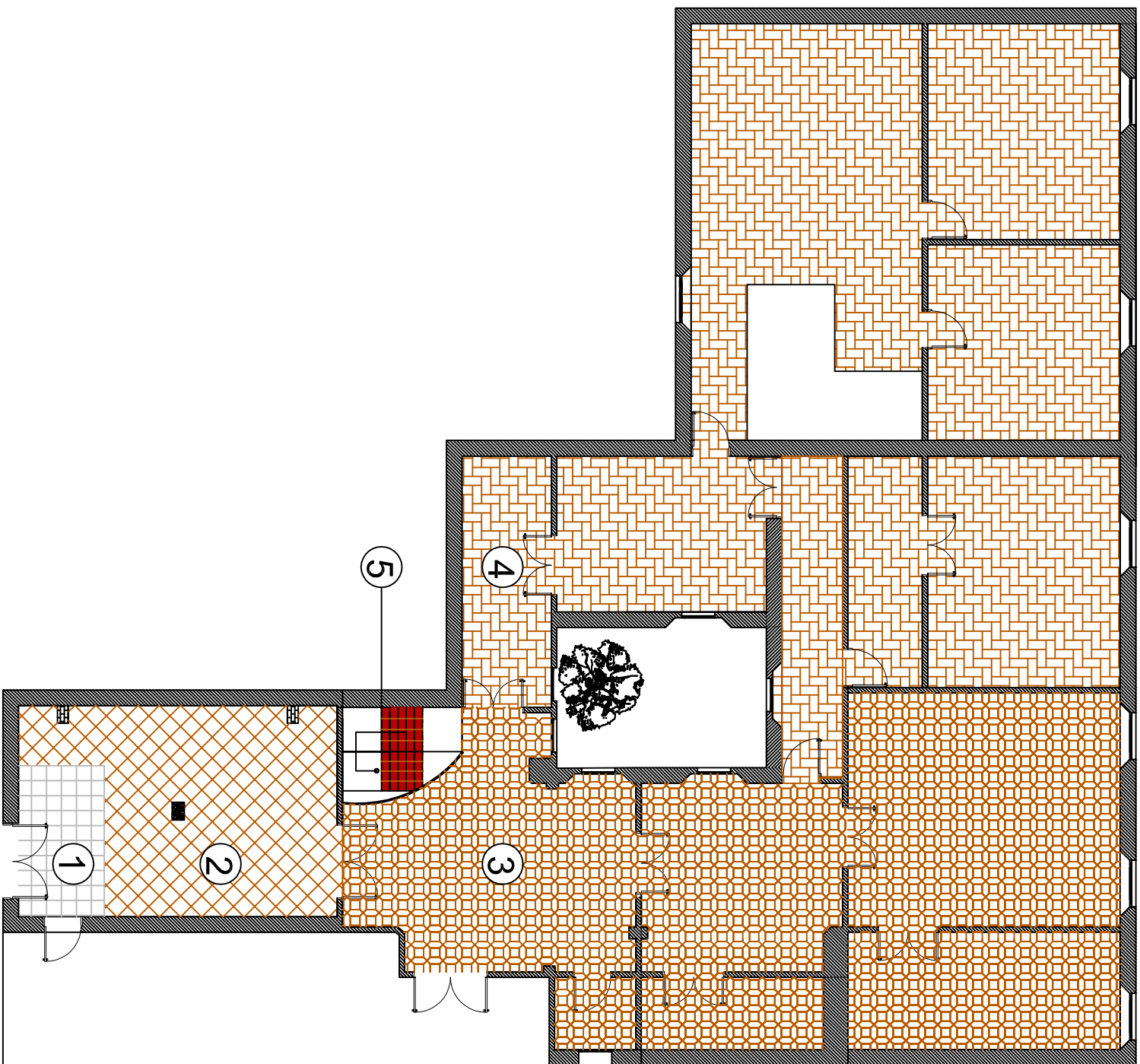
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
3. ESTRUCTURA PORTANT



Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior





LLEGENDA

TERRATZO, Entrada principal.	①
FANG CUIT, Entrada principal	②
FANG CUIT, Sales principals.	③
FANG CUIT, Habitacions secundàries.	④
FANG CUIT, Escalles accés PSS1 i PSS2.	⑤

OBSERVACIONS:

(*) Modificacions dels paviments degut a diverses edats de col·locació o ve degut a la utilització de cada zona.

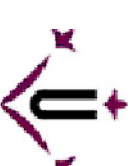
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A. LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	09, ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

PAVIMENTS PLANTA BAIXA

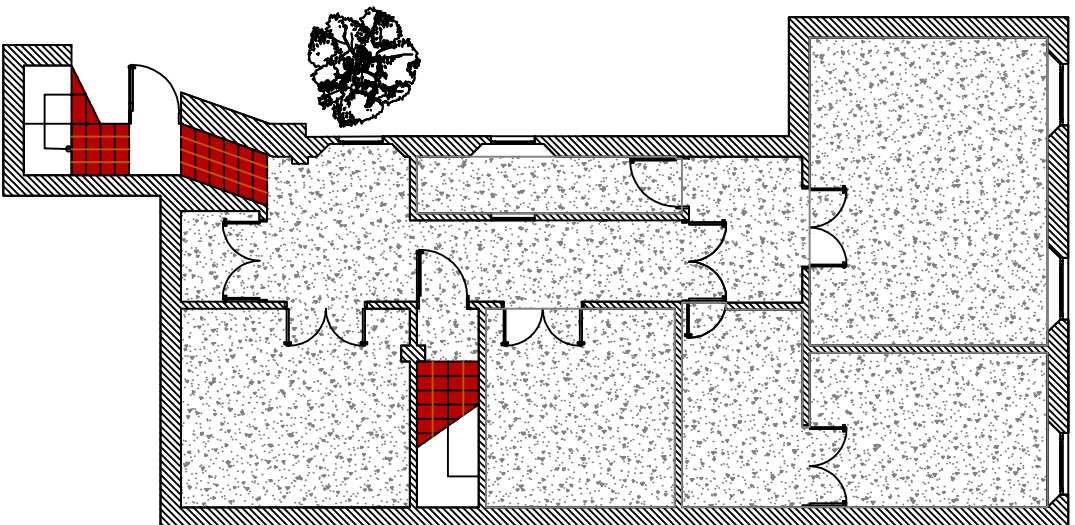
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
4.PAVIMENTS

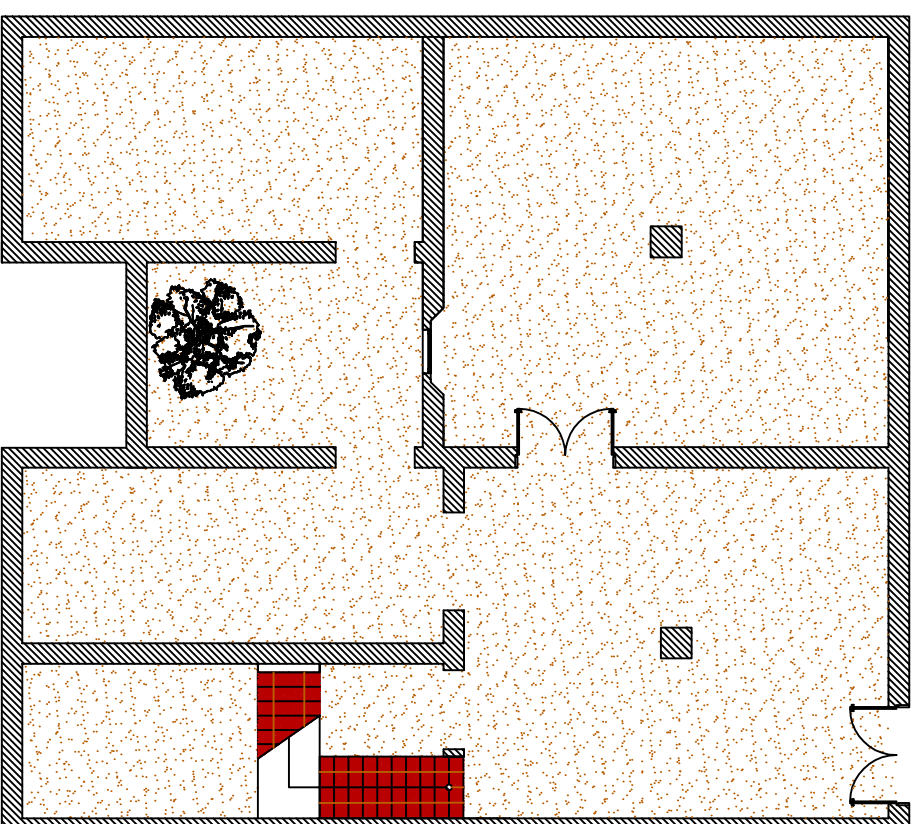


Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior





① PLANTA SEMI SOTERRANI 1



② PLANTA SEMI SOTERRANI 2

LLEGENDA	
MORTER DE CIMENT. PSS1.	①
SENSE PAVIMENT. PSS2.	②

OBSERVACIONS:

(*) La PSS1 mostra una modificació en el paviment degut a que el morter de ciment va ser popularitzat a finals del segle XIX i l'edifici d'estudi és del segle XVIII. Pel que fa la PSS2 no es troba pavimentada degut a ser la zona més descuidada i antigament ser l'estable de la vivenda.

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A LABÈRNIA BADIA		
DATA:	AGOST, ESTIU 2016	Nº PLÀNOL:	10. ANNEX I.

TÍTOL DEL PLÀNOL:

PAVIMENTS PSSOTERRANI 1 i PSSOTERRANI 2

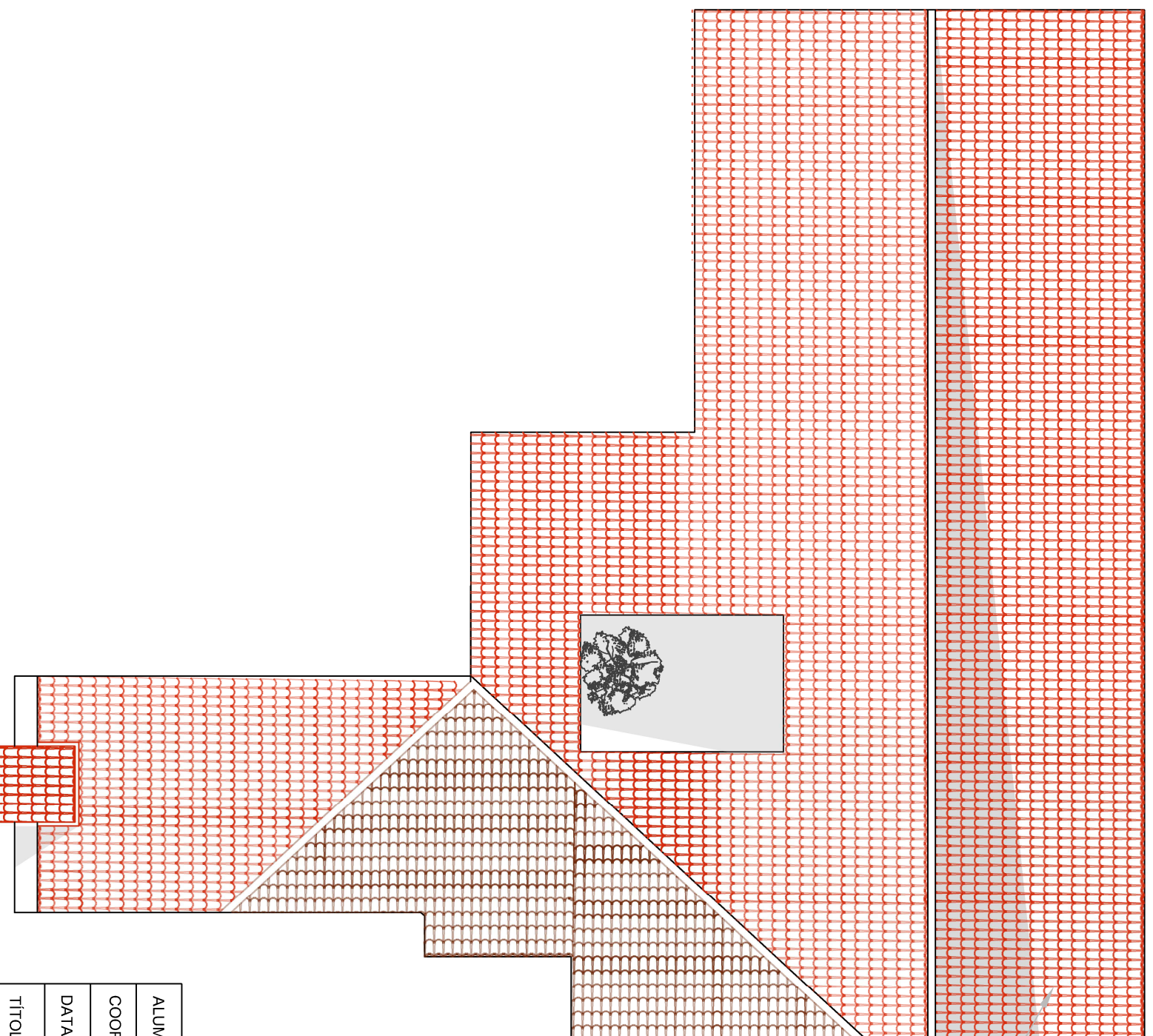
NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
4.PAVIMENTS

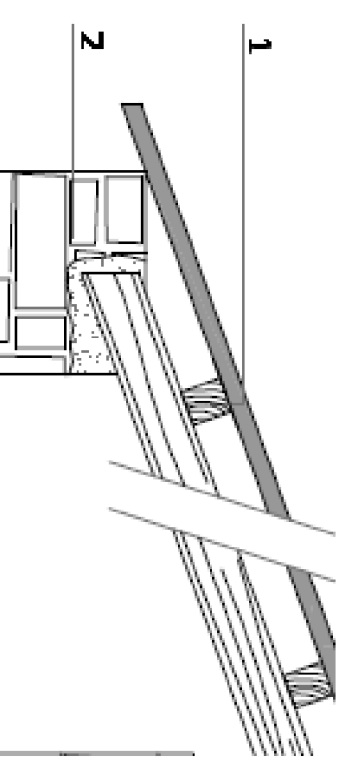


Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior





BLOC 3. ESTUDI COBERTA.



DETALL COBERTA

1-Coberta formada a partir de taulons de fusta recolzats perpendicularment sobre biguetes de fusta. Acabat exterior: rajola ceràmica tipus àrab.

2-Paret de càrrega de pedra en sec.

ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	1:150
COORDINADOR:	CARLES A.LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	11. ANNEX I.
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		

TÍTOL DEL PLÀNOL:

COBERTA EDIFICI ESTUDI

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

ESTAT ACTUAL DE L'EDIFICI.
5.COBERTA

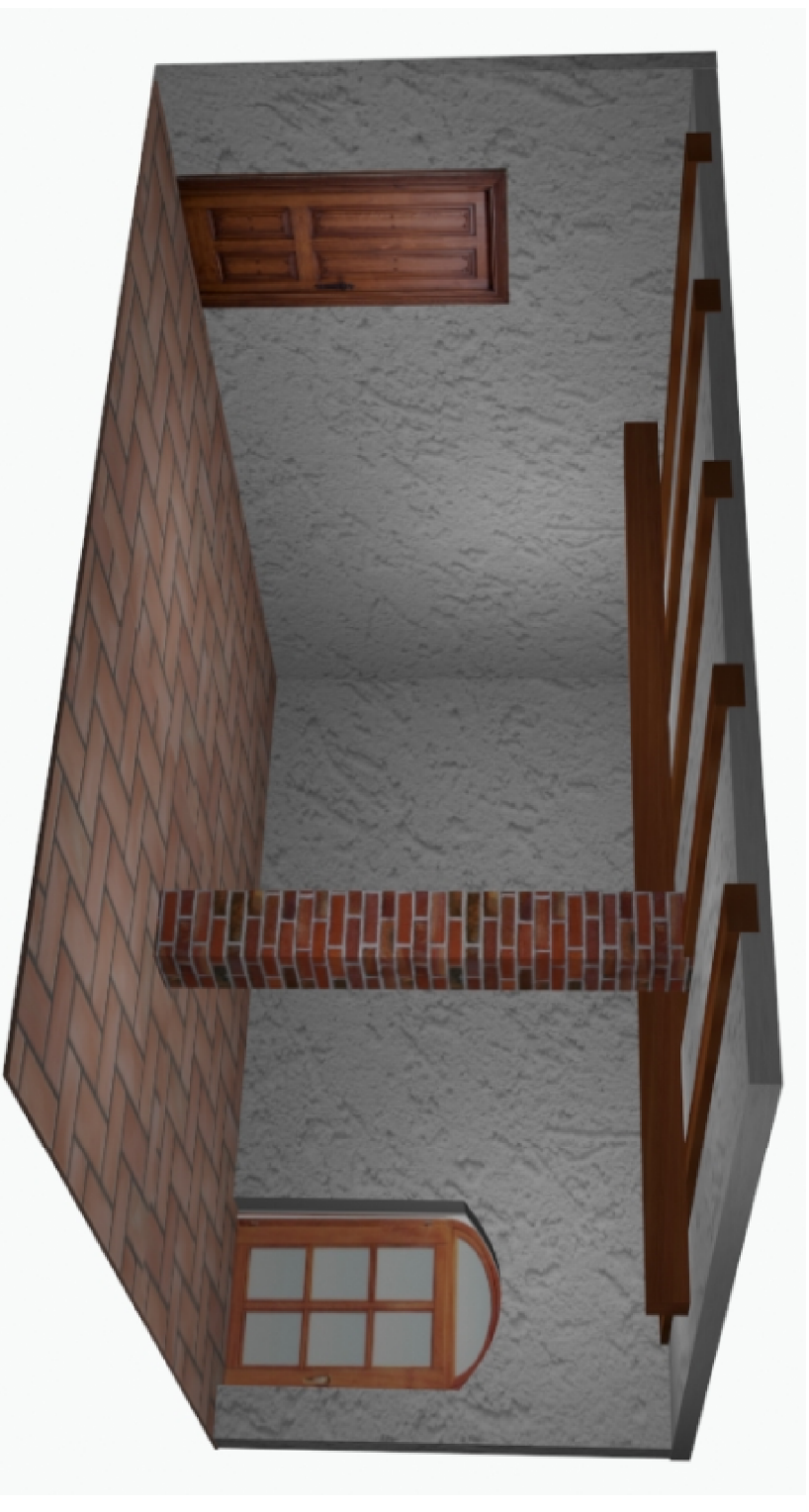


OBSERVACIONS:

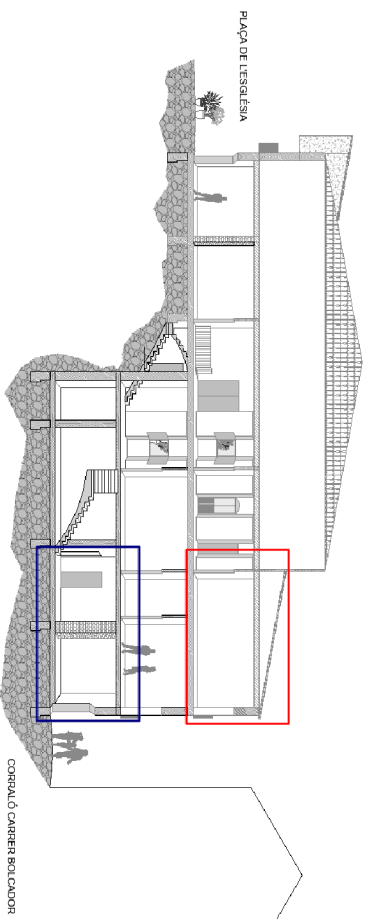
(*) Coberta a tres aigües pertinent a l'edifici del cinema degut a les modificacions que s'hi van produir posteriorment. Únicament es requereix de coneixement d'estudi el bloc 3 de coberta.



ACTUACIÓ PLANTA BAIXA. SALA TEATRET.



ACTUACIÓ PLANTA SEMI SOTERRANI 2. SALA PRINCIPAL.



OBSERVACIONS:

Proposta d'una possible actuació en les dues habitacions analitzades. Intenció d'intentar fer un disseny similar al disseny original de la vivenda d'estudi, degut a la no conservació dels elements per culpa d'un desgast molt considerable i d'unes patologies estructurals molt agreujades

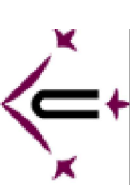
ALUMNA:	IRENE GRAU FREIXES	ESCALA PLÀNOL:	
COORDINADOR:	CARLES A.LABÈRNIA BADIA	Nº PLÀNOL:	
DATA:	AGOST, ESTIU 2016		12. ANNEX I.

TÍTOL DEL PLÀNOL:

PROPOSTA ACTUACIÓ:SALA FOCUS PRINCIPAL INCENDI I SALA DEL TEATRET.

NOM DE L'ACTUACIÓ-FASE

POSSIBLE REHABILITACIÓ TOTAL DE LES HABITACIONS D'ESTUDI



Universitat de Lleida
Escola Politècnica Superior

