Firmado por AGUSTIN GARCIA ANDRES - DNI ***0580** (AUT) el día 09/06/2026
con un certificado emitido por EC-SectorPublic
Document aprovat inicialment per la Junta de Govern Local de l'Ajuntament
de l'Escala en data 3 de juny de 2026

Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries

Projecte Executiu i Estudi de Paraments / Text Refós

L'Escala (Alt Empordà)

Equip redactor:

Fortià arquitectes

Promotors:

Ajuntament de L'Escala

Maig de 2026

ÍNDEX

M. MEMÒRIA 5
MG. DADES GENERALS 7
MG 1 Identificació i objecte del projecte 7
MG 2 Agents del projecte 7
MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA 9
MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida 10
Descripció general del conjunt de les muralles 13
MD 2. Descripció del projecte 29
MD 3 Prestacions de l'element patrimonial: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici 31
MD 3.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes 32
MD 3.3 Termini d'execució 32
MD 3.4 Classificació del contractista 32
MD 3.5 Pressupost 33
MD 3.6 Consideració final 33
MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 34
MC 0. Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny 35
MC 1. Sustentació de l'element patrimonial. Fonaments, contenció de terres i estructura 35
MC 2. Descripció de les obres 64
RN. RELACIÓ DE NORMATIVA D'APLICACIÓ 68
PLEC DE CONDICIONS 77
AMIDAMENTS I PRESSUPOST 271
DG. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 273
AN. ANNEXOS 275
Annex 1. Reportatge fotogràfic 277
Annex 2. Estudis Previs Muralles de Sant Martí d'Empúries 289
Annex 3. Cronograma. Pla de treball 291
Annex 4. Instruccions d'ús i manteniment. 293
Annex 5. Contingut del Pla de Control de Qualitat 303
Annex 6. Fitxa gestió de residus 311
Annex 7. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut 319
Annex 8. Estudi de Paraments 331

M. MEMÒRIA

MG. DADES GENERALS

MG 1 Identificació i objecte del projecte

Nom del projecte:	Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries
Referència del projecte:	24034_SME
Ús previst característic:	Recinte emmurallat **/** Conjunt de muralles
Tipus d'intervenció:	Restauració i Consolidació de les muralles.
Emplaçament:	Sud del Golf de Roses al NE Catalunya
Municipi:	17130 L'Escala (Alt Empordà)
Referència cadastral:	Muralla Sud: 17068A003090110001FW Muralla Nord: 17068A003090100001FH

MG 2 Agents del projecte

PROMOTOR:	Ajuntament de l'Escala
CIF:	P1706800H
Responsable:	Ajuntament de l'Escala
Direcció postal:	MAC Empúries Puig i Cadafalch s/n 17130, l'Escala
Direcció electrònica:	info@lescala.cat
Telèfon:	972774848

PROJECTISTA:	Fortià Arquitectes
NIF:	40293538E
Responsable:	Josep Maria Fortià Rius
Direcció postal:	Carrer del Carme, 137-141. 17004 Girona.
Direcció electrònica:	info@fortiaarquitectes.cat
Telèfon:	972411145

EQUIP REDACTOR:

L'equip redactor que ha intervingut en aquest projecte executiu és el següent:

- Josep Maria Fortià Rius, doctor arquitecte
- Raimon Bustos Farré, arquitecte
- Xavier Busquets Méndez, arquitecte
- Rosa Maria Gil Tort, historiadora
- Javier Toledo Soler, arquitecte tècnic
- Manuel Martín Vertedor, arquitecte / càlcul d'estructures
- Jordi Bonsoms Castelló, topògraf
- Laia Torres Montoro, estudiant d'història
- Ona Bancells, estudiant d'arquitectura tècnica
- Helena Lorente, estudiant d'arquitectura

Fortià Arquitectes

Girona, maig de 2026

Josep Maria Fortià Rius

Arquitecte col·legiat 16336/8

JOSEP MARIA FORTIA RIUS / num:16336-8

Firmado digitalmente por JOSEP MARIA FORTIA RIUS / num:16336-8
Nombre de reconocimiento (DN): c=ES, st=Girona, o=Col·legi d'Arquitectes de Catalunya / COAC / 0015, ou=Col·legiat, title=Arquitecte, sn=FORTIA RIUS, givenName=JOSEP MARIA, serialNumber=40293538E, cn=JOSEP MARIA FORTIA RIUS / num:16336-8, email=info@fortiaarquitectes.cat
Fecha: 2026.05.27 12:48:21 +02'00'

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD 1 Informació prèvia: antecedents i condicionants de partida

MD 1.1 Objecte

La finalitat d'aquest projecte és l'execució de les obres de consolidació de paraments i restauració del conjunt de muralles de Sant Martí d'Empúries i la concreció d'una primera intervenció que permeti realitzar els treballs de restauració i conservació necessaris per solucionar els aspectes que fan perillar la integritat de la muralla.

Es realitza una petita introducció històrica juntament amb una descripció més detallada de l'estat actual i un aixecament dels diferents alçats dels murs per tal d'entendre millor com es conserven els paraments principals i generar la documentació necessària per a futures intervencions. L'objectiu és realitzar una intervenció coherent tenint en compte les directrius històriques, estructurals, constructives i econòmiques.

MD 1.2 Antecedents

L'Ajuntament de L'Escala ha encarregat a Fortià Arquitectes una *Contractació per a la redacció del projecte bàsic i executiu de la Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les muralles que formen el Conjunt Històric del recinte emmurallat de Sant Martí d'Empúries.*

L'Ajuntament de l'Escala va traslladar el projecte a la Comissió Territorial de Patrimoni Cultural, que el 28 d'agost de 2025 va requerir la presentació d'un Estudi de Paraments de les muralles. En aquest Text Refós que ara es presenta s'incorpora aquest estudi i es recull a nivell de plànols i de pressupost les repercussions sobre el Projecte Executiu de les conclusions d'aquest estudi.

MD 1.3 Superfície d'actuació

La superfície d'actuació de les muralles que formen el Conjunt Històric del recinte emmurallat de Sant Martí d'Empúries és el següent:

- El mur nord constarà de 662,23 m2 dels quals 296,11 m2 pertanyen a la cara exterior, 296,11 m2 a la interior i 70,01 m2 al coronament. Aquest mur té una llargada de 63,87 m aproximats.
- El mur sud constarà de 343,23 m2 dels quals tots pertanyen a la cara exterior, ja que la interior pertany a finques privades i no s'hi podrà actuar. Aquest té una llargada de 44,14 m aproximats.

MD 1.4 Requisits normatius

El projecte s'adequa al marc legal d'aplicació que s'especifica a continuació:

- Normativa urbanística d'aplicació: Pla General d'Ordenació Urbanística (aprovació 02/06/1993)
- Llei de Patrimoni Cultural 9/1993 de 30 de setembre
- Decret 209/2023, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya.
- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.
- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC).
- CTE. Codi Tècnic d'Edificació

DBSE	Seguretat Estructural
DBSI	Seguretat en cas d'incendi.
DBSUA	Seguretat d'utilització i accessibilitat

MD 1.5 Protecció existent

El Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries està declarat Bé Cultural d'Interès Nacional (BCIN) des del 6 de febrer del 1996, amb codi R.I.-53.0000490-00000.

MD 1.6 Legislació vigent

La redacció d'aquest projecte s'emmarca dins la Llei 9/1993, de 30 de setembre, del Patrimoni cultural català. A més, en la redacció d'aquest projecte s'han tingut en compte les disposicions legals vigents a nivell estatal, autonòmic i local.

MD 1.7 Descripció del solar

Les muralles a rehabilitar es troben situades al poble de Sant Martí d'Empúries. És un nucli ubicat al terme municipal de l'Escala (Alt Empordà), a la zona sud del Golf de Roses, al nord-est de Catalunya. Es situa en un petit promontori que a l'inici de l'Holocè formava un petit illot davant mateix de la gola del Fluvià, però que durant l'edat del ferro era una península que a través d'un istme es trobava unida al turó d'Empúries, formant una badia marítima entre la *Palaia Polis* i la *Neàpolis*.

El poble té una extensió aproximada de 3,75 hectàrees i es troba encerclat per una cinta muraria de tipologia i conservació desiguals, que és el resultat final de les transformacions efectuades a les muralles de Sant Martí al llarg de la seva història.

Sant Martí d'Empúries presenta en l'actualitat un entramat de carrers estrets i irregulars, amb tres places públiques de dimensions i importància desiguals (la plaça del Pou, la plaça Petita i la plaça Major), una església construïda l'any 1507, les restes del castell medieval dels comtes d'Empúries, situades al costat sud-oriental del poble, i una cinquantena de cases de cronologia i estils arquitectònics diversos, destinades principalment a segones residències o a equipaments de servei (restaurants, bars i botigues).

El conjunt de muralles es troben al nord-est de l'Escala, a l'entorn del conjunt arqueològic d'Empúries. Les muralles es troben a quatre quilòmetres del nucli urbà de l'Escala i a mig quilòmetre al sud del conjunt arqueològic de les Ruïnes d'Empúries. La zona forma part del Golf de Roses a la Costa Brava. A les proximitats de les muralles es concentren una gran quantitat de vestigis arqueològics. L'espai és d'un alt interès paisatgístic i cultural. S'hi accedeix des de la Ronda de Sant Pere Pescador o la carretera de Sant Martí d'Empúries. La Muralla nord de Sant Martí d'Empúries és pública i pertany a l'Ajuntament, igual que la Muralla sud.

La muralla nord situada entre el Carrer Francesa i es troba envoltada pel Passeig de la Miranda i ha quedat amaga entre les edificacions del primer carrer esmenat i el creixement vegetal. A la banda de migjorn hi podem trobar el Jardí de Víctor Català. Aquesta muralla nord queda al costat oest de la Platja d'Empúries.



Planta de situació del sector d'intervenció en relació a la Muralla Nord

La muralla sud se situa entre el carrer Major i el Carrer de la Rectoria també a l'oest de la Platja d'Empúries i a les proximitats de la Pineda de Sant Martí d'Empúries.



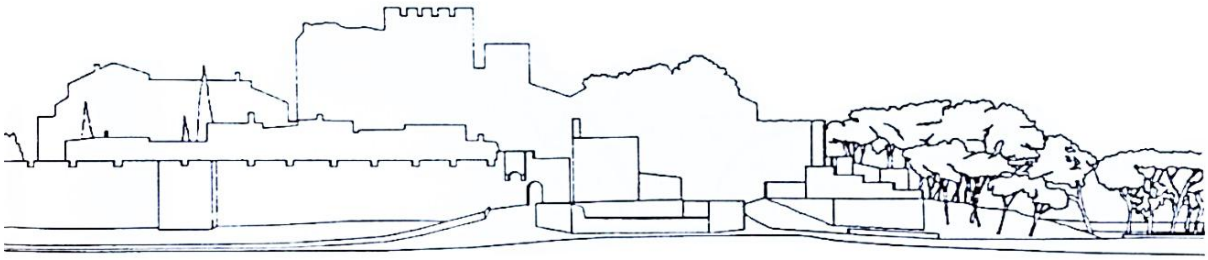
Planta de situació del sector d'intervenció en relació a la Muralla Sud

MD 1.8 Estat de l'edifici existent

Descripció general del conjunt de les muralles

El poble de Sant Martí d'Empúries conserva notables restes de muralles. Del petit recinte que encerclava el planell superior del petit puig en queden encara notables llenços de murs en els costats oest i nord. En les altres bandes només hi trobem escassos vestigis, que han estat destruïts per construccions posteriors. Val a dir, però, que el nucli habitat amb prou feines s'ha arribat a estendre, encara avui, extramurs, malgrat que el turisme hagi envaït, de fa alguns anys, l'indret. Les disposicions sobre llocs d'interès arqueològic i artístic han estat força respectades.

En el tram de ponent i vora l'angle sud-oest del recinte podem veure una de les antigues portes. És adovellada. Al seu damunt, en el mur però no ben bé sobre de la porta sinó desplaçat quelcom vers el nord, hi ha un gran matacà. A la banda d'intramurs l'arc del portal és rebaixat i sobre d'ell hi ha una fornícula de rajols on s'hi degué col·locar una imatge.



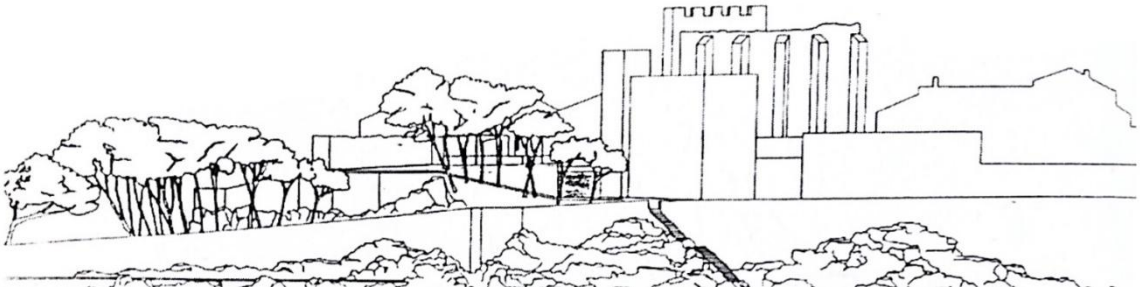
Alçat volumètric sector oest del poble. Es veu porta d'accés. Font: Pobles Catalans. Iconografia de la forma urbana de L.B. Alberti al comtat d'Empúries-Rosselló (1997), Magda Saura i Carulla.

Des d'aquest lloc fins a l'extrem oposat, angle nord-oest del recinte, del tram occidental, el llenç es conserva gairebé íntegrament. Té una 50 metres de llargada; el mur és poc alt, d'uns 6 metres. A uns 10 metres del portal es formen dues cantonades per recular quelcom vers llevant el traçat del mur. En la seva part central hi ha una torre de planta quadrangular. Tot el llenç és emmerletat. Els merlets són rectangulars, força allargats i conserven llurs garfis. Vora la torre hi ha un tram atalussat. L'aparell és, en general, de pedres sense treballar i argamassa. Hi ha, però, molts trossos amb carreus bastament escairats, de petita mida, que formen filades seguides en alguns punts. Aquest material procedeix segurament dels edificis antics, d'època romana potser, que hi havia en aquest mateix indret. Les cantonades són de pedres grans, escairades.

En el tram nord, en l'inici i a tocar l'angle nord-oest s'esbotzà un fragment de mur per fer passar un camí d'accés al poble. Al seu costat es pot veure el que resta d'una torre quadrada amb parament de temps posteriors als dels murs. A partir d'aquest lloc es conserva gairebé tot el llenç en una altura d'uns 6 metres: conserva en la seva meitat oest els merlets; hi ha espitlleres.

Al centre del tram hi ha una porta d'arc rebaixat, tapiada. En substitueix una altra de més antiga, de la qual es veu el muntant i l'inici d'un arc. En l'extrem de llevant del llenç una casa moderna s'hi adossa intramurs i ha malmenat quelcom aquesta part en obrir-s'hi finestres.

En tot el sector de llevant no queda pràcticament res de la muralla, que devia passar a tocar de l'absis de l'església. És en aquest costat, en l'espai excavat al nord del temple on han aparegut les restes d'una torre cilíndrica i un fragment de muralla carreuada, segurament hel·lenística.



Alçat volumètric sector est del poble. Es veu l'accés des de la platja i l'església a l'interior del recinte. Font: Pobles Catalans. Iconografia de la forma urbana de L.B. Alberti al comtat d'Empúries-Rosselló (1997), Magda Saura i Carulla.

En l'angle sud-est del recinte hi ha la casa del Servei Forestal, aixecada a finals del segle XIX. En la seva part baixa els murs estan construïts amb pedres procedents del castell.

En el tram sud en construir algunes cases es malmeté bona part de la fortificació. L'únic vestigi es pot veure des de la plaça de l'església, al sud-oest de la façana del temple. Es tracta d'una construcció de planta, sembla, rectangular força allargada que, ens preguntem si seria una torre o un edifici més complex. A la banda nord d'aquesta construcció hi ha un portal adovellat, d'arc de mig punt i uns notables fragments d'aparell de carreus ben escairats i afilerats. El portal té doble arcada, amb l'espai on es desplaçava el rastell.

Les fortificacions de Sant Martí d'Empúries varen ser destruïdes al segle XV, després de l'atac del Duc de Lorena, l'any 1468. Poc més tard la muralla va ser reconstruïda. D'aquest època deuen ser la major part dels llenços i altres elements que avui resten dempeus.

Anàlisi estructural i de paraments

El llenç oest de la muralla de Sant Martí d'Empúries té aproximadament 50 m de llargada i 6 m d'alçada, amb un perfil parcialment atalussat i coronament emmerletat. A l'intradós es conserva una passera de circulació, actualment degradada, que dificultaria la seva recuperació funcional.

El tram incorpora una torre quadrangular central (bestorre) i un portal per a vianants a l'angle sud-oest, resolt amb arc de mig punt adovellat a l'exterior i rebaixat a l'interior. Sobre el portal hi ha una fornícula de maó (probablement per a una imatge) i un matacà desplaçat respecte a l'eix.

El sistema constructiu combina carreuons desbastats i pedra irregular, lligats amb morter de calç, amb trams de filades més regulars. Al basament s'identifica reaprofitament de blocs romans i a les cantonades s'utilitzen peces de major dimensió. També s'observa una porta tapiada d'arc rebaixat, que substitueix una obertura anterior.

El llenç nord de la muralla presenta dues fases constructives clarament diferenciades, amb una part inferior formada per carreus grans de pedra calcàrica local disposats en filades visibles i amb presència de pedres petites, fragments de maó i teula als junts, mentre que la part superior està construïda amb carreus de mida mitjana que combinen pedra calcàrica amb materials sorrencs reaprofitats i amb menys material d'unió. Aixo genera diferències tant en la textura com en la coloració del morter, que es més abundant a la zona superior.

A prop de l'actual porta d'accés, que substitueix una obertura anterior de majors dimensions, s'observa un carreuat més regular i ben treballat. Aquest fet indica una reforma puntual de la muralla vinculada a la incorporació d'aquest nou accés. Pel que fa als sistemes d'entrada, el mur nord disposava d'una porta petita, actualment tapiada i situada aproximadament al centre del pany, i d'una altra porta coneguda com a porta del Fortí, ubicada a la cantonada amb el llenç oest, a la plaça del Pou. Aquesta darrera probablement estava protegida per una torre i podria estar relacionada amb les reformes defensives projectades al segle XVIII segons el plànol de Pretesseille, que inclourien també elements com un revellí.

A més, s'ha documentat la possible existència d'una estructura defensiva o torre a la confluència entre els llenços nord i est, construïda amb materials irregulars i anterior a aquestes reformes, tot i que no es pot datar amb precisió. Pel que fa al llenç est, aquest presentava probablement una torre a la seva cantonada amb el llenç nord, així com paraments amb blocs reaprofitats de construccions més antigues. També hi havia una porta anomenada de la Miranda, situada prop del castell, que va ser destruïda a inicis del segle XX durant la construcció de la casa dels Forestals.

Finalment, el llenç sud es troba actualment completament desaparegut. Tanmateix, a partir de la planimetria antiga se sap que seguia un traçat irregular i que podria haver incorporat un bastió. En aquesta zona s'ubicava el castell comtal de Sant Martí, que disposava d'un sistema defensiu propi i protegia l'accés de la porta de la Miranda.

Al marge de reparacions puntuals difícils de detectar i de mostrar amb el registre arqueològic, la muralla de Sant Marí respon a l'evolució del recinte fortificat de la vila que englobaria el castell, l'església i el nucli d'habitatges format a l'oest, des d'època baixmedieval fins a principi del segle XVIII, amb una reparació significativa feta entorn de principi segle XV; acabada la Guerra Civil Catalana.

MD 1.9 Descripció de les patologies

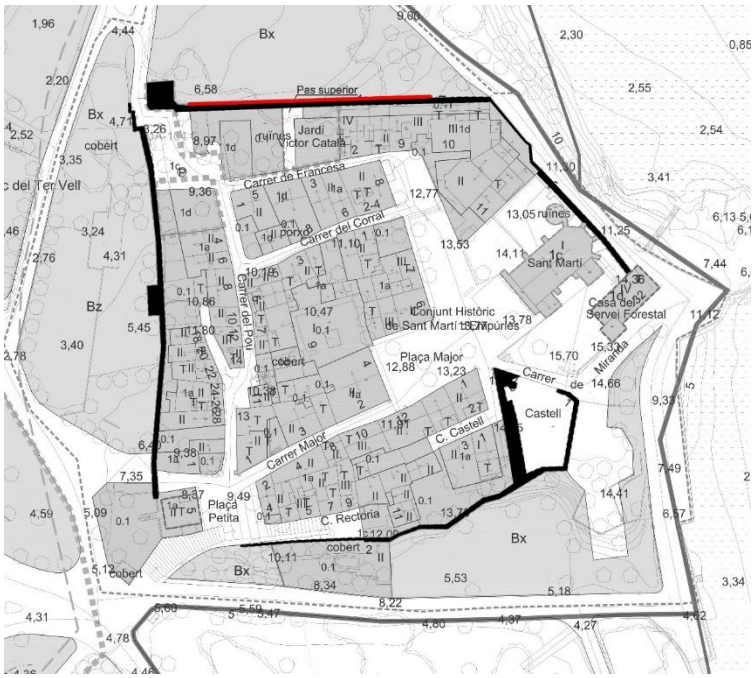
Muralla Nord

Segons l'estudi de paraments, del tram nord de la muralla es conserva una llargada total de poc més de 79 metres. L'observació del terreny i de la fotogrametria georeferenciada permet identificar un pendent general del mur en direcció oest. La cota a l'extrem est es situa a 10,94 m sobre el nivell del mar i la cota a l'extrem oest baixa fins als 6,74 m. Aquest desnivell, de poc més de 4 metres, correspon al pendent natural del subsol en aquesta direcció. Aquesta mateixa inclinació es reflecteix també en la línia del coronament de merlets en els trams on es conserva.

La tipologia del parament és a base de filades de carreus de pedra calcària, col·locats a fil, amb pedres menors i fragments de material constructiu ceràmic en els junts, que es veuen relativament plens de morter. S'observa que a mesura que la paret creix en alçada, els carreus són de mida més petita i hi ha més barreja de tipus de pedra, en especial sorrenca. Dona la impressió general que la part baixa sigui la menys alterada al llarg del temps.

Caldrà situar i dividir l'anàlisi de les patologies vistes durant el treball de camp en dos apartats diferents: la cara exterior del mur, sense gaires afectacions importants, i la cara interior, la qual ha patit els principals desperfectes.

A. Cara exterior del mur



Planta amb la cara exterior del mur nord marcada

A la cara exterior de la façana nord hi trobem principalment quatre tipologies diferents de patologies, destacant-ne una per sobre les altres: l'atac o colonització biològica produïda per les plantes, la manca de carreus pedra en alguna obertura, algunes fissures i esquerdes i finalment l'esfondrament de parts del coronament del mur. Gran part del parament està cobert per plantes enfiladisses les quals han crescut en petits forats o les pròpies juntes dels elements petris.

La cara del mur es troba en estat de degradació però no de ruïna, ja que va ser objecte d'algunes actuacions de restauració anys enrere. La tipologia del parament, així com les filades de pedra i l'ús del morter original ens indica i mostra les diferents actuacions al llarg de la història, on hi destaca i predomina el mur medieval.




Mur nord amb colonització vegetal / Morter històric

A la totalitat del mur es pot apreciar que s'han de tapar alguns forats i panys, així com consolidar el morter el qual ha perdut volum o a caigut en alguns trams i zones concretes. Principalment destaca un buit al qual només hi resta la llinda de pedra sorrenca i hi manquen els dos brancals de carreus de pedra. A la part interior del mur s'accentua més la falta de pedres i elements consolidants i cohesors, i per tant hi ha risc d'esfondrament.



Antiga obertura. Hi manquen els brancals laterals

Aproximadament al mig del mur nord hi ha situada l'antiga porta d'accés o pas. Actualment no s'utilitza com a tal perquè a la part interior, a tocar del vial públic, s'hi va aixecar un mur. De totes formes, pertany a sòl públic i en un futur pot tornar al seu ús original. Ja des de l'exterior es pot veure com el terreny o sòl augmenta considerablement de cota a l'interior de la muralla.

Aquesta portalada està formada per carreus de pedra calcària i un arc rebaixat, amb dimensions aproximades d'1,35 m d'amplada i 2 m d'alçada. Tot i això, no es considera original, ja que al costat oest es conserven resten d'un portal anterior, construït amb carreus més grans, ben escairats i de gran qualitat, similars als portals del castell. La presència d'aquestes restes indica que el portal actual és una substitució posterior, reforçada per una obra més irregular a la part superior, feta de pedres petites i sense ordre aparent.

S'aprecien unes escales o rampa al davant d'aquesta, elements que ens indiquen els canvis de cota entre interior i exterior. Al llarg del parament també es veuen finestres espitlleres situades a una alçada força baixa. Aquest fet ens indica que el terreny a l'exterior també ha augmentat de cota de forma considerable. Es sap que anys enrere Sant Martí d'Empúries estava envoltat d'aigua i hi havia un fossar com a part dels elements defensius que conformaven el castell o conjunt de muralles.

El tram de la muralla on es troba el portal presenta característiques estructurals diferents del portal medieval conservat al pany oest, al final del carrer Major. Aquest portal és considera "suposadament" medieval, ja que ha estat reconstruït diverses vegades. En algun moment indeterminat es va fer la reconstrucció actual, durant la qual es va substituir l'antic arc rebaixat

de maó per un arc de mig punt, basant-se en les dovelles conservades, i també es va refer el muntant sud.




Antiga porta d'accés actualment en desús / Finestres espitlleres al llarg del mur. Fotografies realitzades el 2022.

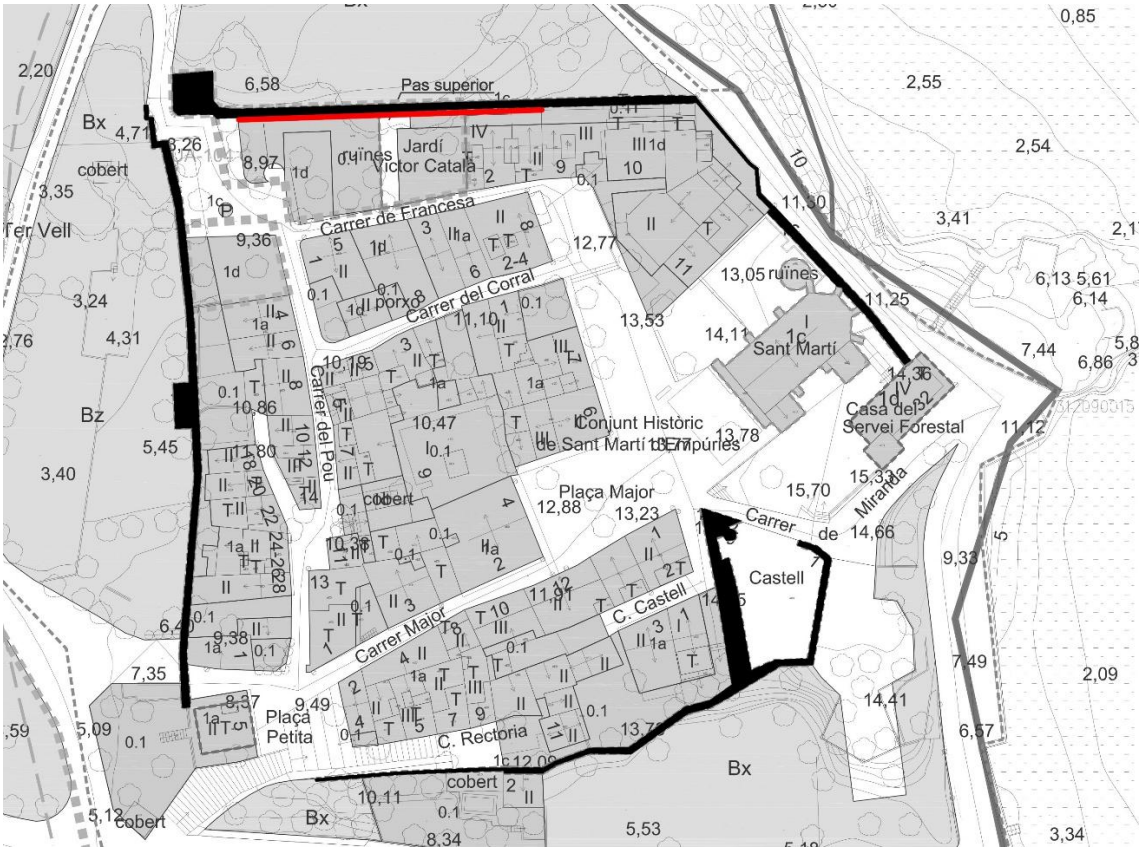
La zona est del mur, aquest no conserva ni els merlets ni el coronament simple. Sembla que aquest va caure, si no és que es va eliminar expressament.

El coronament del mur s'haurà de refer i consolidar de nou, efectuant-hi els dos pendents. Actualment s'hi poden apreciar algunes pedres soltes o disgregades, i en un tram un gran buit, el qual ens indica que ha caigut part del parament.

A l'extrem est, el mur es troba seccionat a una alçada d'uns 3 metres i està coronat per una barana que forma part de la terrassa de l'habitatge, amb presència visible de desguassos cap a l'exterior.

L'angle nord-est està construït amb carreus de pedra calcària disposats a trencajunt i s'alinea amb el parament que gira cap al sud, corresponent al llenç est de la muralla. La resta del parament presenta una configuració molt irregular, amb carreus i pedres de petites dimensions combinats amb materials constructius reaprofitats. Predomina la pedra calcària local, tot i que també s'hi identifiquen alguns elements de pedra sorrenca reutilitzada.

B. Cara interior del mur



Planta amb la cara interior del mur nord marcada

A la cara interior de la façana nord hi trobem principalment quatre tipologies diferents de patologies: La poca cohesió del mur i per tant el seu esfondrament en algunes parts, l'atac o colonització biològica produïda per les plantes a la passera o zona del coronament, la manca de carreus de pedra en alguna obertura i fissures i esquerdes puntuals. Cal destacar el poc manteniment del parament i l'estat ruïnós en alguns trams.



Vista de la cara interior de la muralla en la parcel·la del carrer de la Francesa, 5

Es pot observar la disgregació del mur, on hi ha parts les quals han caigut o s'han esfondrat. La manca de carreus de pedra i elements petris en algunes obertures fan d'alguns trams punts crítics on pot col·lapsar part de l'estructura. Es suma també l'estat del morter en algunes zones, quasi inexistent i principal motiu de la disgregació i poca consolidació del parament.





Gran forat causat per un esfondrament / Mur disgregat on han caigut pedres

A la zona del petit vial actualment tapiat, es pot apreciar el mal estat del mur proper a la portalada d'accés. Està quasi tota soterrada pel propi terreny i pedra del mur que ha anat caient. Bona part de la primera capa de maçoneria està quasi solta, on hi manca el morter. Aquest es concentra més a la zona interior del mur.





Portalada quasi soterrada / Mur de pedra que impedeix el pas a l'antic vial d'accés

Tocant a una casa privada, a la part est del mur, aquest pateix greus patologies, i s'hi observen grans fissures, alguns forats i s'observa també la mitgera en molt mal estat. La manca de manteniment ha provocat que els paraments es vagin desgastant i caient. El morter és quasi inexistent i la poca cohesió de tots els elements que formen el mur és visible.



Mur principal i mitgera en molt mal estat

Al coronament hi apareixen dues patologies més. L'atac o colonització biològica de plantes enfiladisses hi és present, així com la disgregació i la caiguda de parts del mur. Anys enrere es va fer una intervenció la qual pretenia imitar arquitectura militar típica de castells medievals mitjançant merlets. Bona part d'aquests avui dia estan en un procés decadent i perdent

algunes pedres que els formen, i en alguns trams directament ha caigut la totalitat de l'element. La passera de la muralla, actualment inutilitzable per motius de seguretat, queda interrompuda també per un immoble privat.

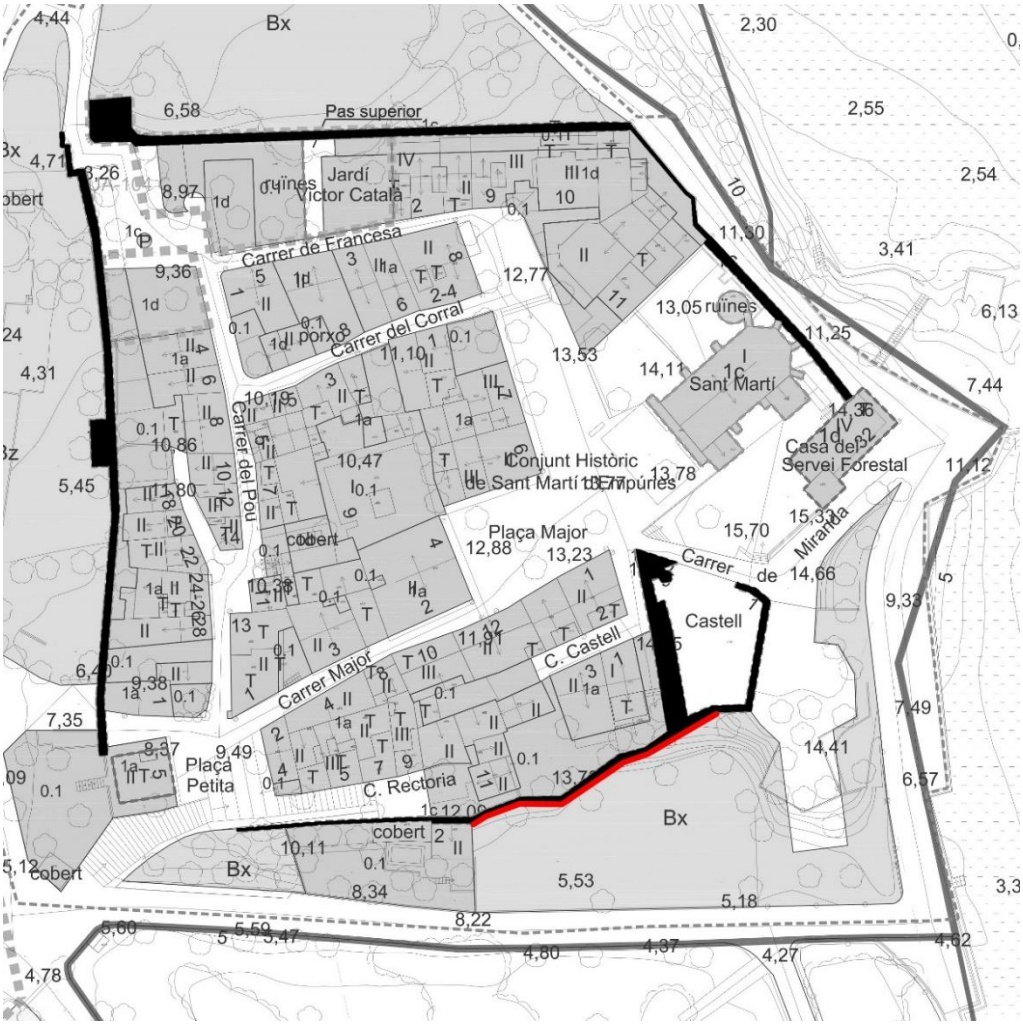



Coronament del mur amb presència biològica de plantes i amb talls disgregats

Es té present que part del parament de la Muralla nord forma part d'una Unitat d'Actuació de la qual s'està esperant la redacció i tramitació de dos documents: El projecte de reparcel·lació i el projecte d'urbanització.

Muralla Sud

A. Cara exterior del mur



Planta de situació de la muralla sud.

Aquest tram de muralla, d'uns 50 m de llargada, presenta una configuració constructiva diferent del tram nord anterior, ja que no segueix una traça rectilínia sinó que està format per diversos retranquejos que coincideixen amb el recorregut representat per l'enginyer militar Louis Étienne Pretesseille l'any 171.

A l'extrem est, el mur s'inicia sobre un aflorament rocós on es van construir les restes del castell comtal, amb una cota aproximada de 13,40 m sobre el nivell del mar, i continua adaptant-se a l'orografia mitjançant trams en ziga-zaga sobre desnivells i roca natural.

Després del darrer sortint, la base descendeix fins a uns 5,90 m sobre nivell del mar, amb una diferència d'uns 7,50 m respecte l'extrem inicial, i a partir d'aquí el traçat esdevé recte fins a perdre's. Segons el plànol de 1710, aquest sector sud de la muralla hauria disposat de baluards als seus extrems, associats a un sistema defensiu projectat en època moderna.

Principalment s'hi observen tres tipologies diferents de patologies, destacant-ne una per sobre les altres: l'atac o colonització biològica produïda per les plantes, la manca de carreus pedra en algunes obertures i trams, la poca cohesió del mur i per tant l'esfondrament puntual d'algunes zones d'aquest. Gran part del parament està cobert per plantes enfiladisses les quals han crescut en petits forats o les pròpies juntes dels elements petris.



Sector sud del Conjunt Històric de les Muralles de Sant Martí d'Empúries.

El primer tram considerat de la muralla sud pertany a la cara sud-est, coincideix amb la finca on s'ubiquen les restes de l'anomenat castell carolingi, construcció que trindia aspecte de talaia; a l'est d'aquest queda una terrassa / mirador, ocasionalment utilitzada com a pàrquing, que coincidirà amb el baluard est.

Aquest mur ha estat objecte de l'esfondrament de part de la capa superficial, formada per un paredat de pedra carejada. També s'hi poden veure diferents espècies de plantes enfiladisses al llarg d'aquest. Per acabar, el coronament es troba en mal estat i s'aprecia que han caigut molts elements que el formaven.

Ja en el tram sud, quasi no es veu el mur perquè es troba està cobert i tapat pels arbres i plantes enfiladisses, les quals baixen des del coronament. Aquest tram de paret està sustentat sobre un terreny rocós i es troba en força bon estat.



Tram de Muralla sud el qual està completament colonitzat per plantes i altres espècies vegetals.

A continuació apareix un tram de mur el qual es pot intuir que és un falç històric ja que canvia completament de tipologia i estat de conservació. El coronament és nou, i es troba en molt bon estat. Al llarg del parament apareixen plantes enfiladisses. S'aprecia també una filada d'espitlleres alineades horitzontalment. El morter és quasi inapreciable i el rejuntat no és superficial. Al tractar-se d'un mur el qual la seva cara interior forma part d'un habitatge privat és molt probable que és reparés o reconstruís per evitar futurs problemes.



Possible fals històric de la Muralla sud. El bon estat del parament i les gran diferències amb els altres trams fan pensar que el mur és nou.

Finalment apareix un tram de la muralla original. Aquest és heterogeni i presenta diferents tipologies de mur, des del paredat comú amb morter fins a trams de mur ciclopi o de carreus de pedra carejada. Els danys en aquesta part de paret són considerables, destacant-hi una gran disgregació d'elements petris i morter de calç. A la zona de contacte amb el sòl hi manquen moltes pedres i la falta de volum del parament és altament visible. Al llarg d'aquest s'han després alguns carreus de pedra, destacant-ne dos situats al centre del mur. El poc

morter històric que hi resta està en procés de degradació a causa de les inclemències del temps, el contacte amb l'aigua i el poc manteniment del qual ha estat objecte. El coronament es troba en bon estat, possiblement perquè s'hagi reparat anteriorment. És urgent actuar en aquest tram ja que es troba en molt mal estat.



Mur original el qual es troba en molt mal estat.

MD 2. Descripció del projecte

MD 2.1 Descripció general de la intervenció

La intervenció contempla únicament la neteja de la Muralla Nord i la restauració completa de la Muralla Sud.

Muralla Nord

Treballs previs i estudi arqueològic

Des de la Comissió Territorial del Patrimoni Cultural de Girona es va demanar un estudi de paraments detallat, que ha dut a terme l'arqueòloga Anna Maria Puig. En aquest document es detallen abastament totes les diferents seqüències històriques dels parament de les muralles i és un document previ que serà de molta utilitat a l'hora de plantejar la intervenció per part del contractista.

Es preveu l'ús d'una plataforma elevadora telescòpica articulada per tal de poder accedir de forma ràpida i efectiva a tots els punts de la muralla, alguns d'ells en llocs de difícil treball per les seves condicions topogràfiques i la seva configuració volumètrica. Així mateix s'ha previst la instal·lació d'una línia de vida per tal de garantir el treball en condicions òptimes de seguretat i salut.

Neteja i sanejament

La neteja ha d'anar encaminada a l'eliminació de la brutícia, és a dir, de tots aquells productes aliens al suport que són capaços de generar un dany o impedir que es reconeguin les diverses estructures o parts d'aquestes.

Es recomana l'ús de biocides per eliminar agents biològics, algues, molses, sempre sobre suports petris, morters, revestiments, etc. En les zones amb abundància de vegetació arbustiva, cal tenir en compte la presència d'arrels, que poden haver alterat la construcció; la seva retirada pot comportar el desmuntatge puntual d'algunes parts dels paraments.

Cal verificar si la capa de brutícia es deu exclusivament a biocolonització o si presenta altres alteracions (com crosta negra, etc.). En aquest cas, serà necessari aplicar sistemes de neteja específics, com la projecció d'àrids abrasius o l'aplicació d'apòsits.

Muralla Sud

Treballs previs i estudi arqueològic

Des de la Comissió Territorial del Patrimoni Cultural de Girona es va demanar un estudi de paraments detallat, que ha dut a terme l'arqueòloga Anna Maria Puig. En aquest document es detallen abastament totes les diferents seqüències històriques dels parament de les muralles i és un document previ que serà de molta utilitat a l'hora de plantejar la intervenció per part del contractista.

Es preveu l'ús d'una plataforma elevadora telescòpica articulada per tal de poder accedir de forma ràpida i efectiva a tots els punts de la muralla, alguns d'ells en llocs de difícil treball per les seves condicions topogràfiques i la seva configuració volumètrica. Així mateix s'ha previst la instal·lació d'una línia de vida per tal de garantir el treball en condicions òptimes de seguretat i salut.

Neteja i sanejament

La neteja ha d'anar encaminada a l'eliminació de la brutícia, és a dir, de tots aquells productes aliens al suport que són capaços de generar un dany o impedir que es reconeguin les diverses estructures o parts d'aquestes.

Es recomana l'ús de biocides per eliminar agents biològics, algues, molses, sempre sobre suports petris, morters, revestiments, etc. En les zones amb abundància de vegetació arbustiva, cal tenir en compte la presència d'arrels, que poden haver alterat la construcció; la seva retirada pot comportar el desmuntatge puntual d'algunes parts dels paraments.

Cal verificar si la capa de brutícia es deu exclusivament a biocolonització o si presenta altres alteracions (com crosta negra, etc.). En aquest cas, serà necessari aplicar sistemes de neteja específics, com la projecció d'àrids abrasius o l'aplicació d'apòsits.

Consolidació del coronament

S'hauran de consolidar algunes pedres i buits dels coronaments del mur sud, així com altres pèrdues de volum (hi destaquen dos trams de la muralla sud). S'hauran assegurar els remats d'aquests murs recol·locant les pedres amb morter de calç hidràulica NHL 3,5 i sorra, seguint el mètode constructiu original.

També es consolidarà el morter original amb un nou format per calç hidràulica natural.

Reintegració volumètrica de zones perdudes

Com es comenta en el punt anterior, s'hauran de realitzar reintegracions del parament per tal de garantir l'estabilitat dels murs. Sempre es respectarà la tipologia de paredat de cadascun dels murs, mantenint característiques estructurals i formals del conjunt monumental.

Les reintegracions han de ser discernibles però integrades, per tant, que no destaquin sobre les parts originals conservades. Les pedres utilitzades es reutilitzaran sempre que es pugui de la pròpia muralla i quan en faltin, es portaran pedres de característiques i geometria similar d'una cantera propera.

Durabilitat i facilitat de manteniment durant la vida útil de l'element

S'opta per materials tradicionals, resistents i de qualitat per augmentar la durabilitat i facilitat de manteniment. S'ha tingut en compte la intervenció permeti que el manteniment al llarg de la seva vida, sigui senzill i els costos d'explotació òptims, tenint en compte els següents criteris:

- El projecte contempla la utilització de materials i solucions constructives durables, de demostrada fiabilitat per tal d'aconseguir la major durabilitat de l'element.
- Sempre que sigui possible s'utilitzaran elements estàndards i modulars de manera que sigui fàcil la seva substitució o modificació.
- Els paviments no són objecte d'aquesta fase d'intervenció.

MD 3 Prestacions de l'element patrimonial: exigències a garantir en funció de les característiques de l'edifici

Definició de les prestacions de l'edifici d'acord amb la normativa d'aplicació. Les prestacions de l'edifici relatives a les instal·lacions es defineixen i justifiquen en els apartats corresponents de la Memòria constructiva.

La descripció de les solucions adoptades en projecte per donar resposta a aquestes exigències, com també la definició de les seves prestacions figura als corresponents apartats de la Memòria Constructiva.

MD 3.1 Seguretat estructural

El projecte donarà resposta al requisit bàsic de seguretat estructural, mitjançant el compliment del CTE. No hi ha requisits que superin els valors fixats per la normativa ni limitacions d'ús.
Les exigències bàsiques de seguretat estructural (SE) estan definides a l'article 10 de la Part I del CTE, i són:

SE 1: Resistència i estabilitat SE 2: Aptitud de servei

Aquest punt es detalla al punt MC 1. Sustentació de l'edifici. Fonaments, contenció de terres i estructura de la Memòria Constructiva.

MD 3.2 Justificació del compliment de la normativa urbanística, ordenances municipals i d'altres normes

Les intervencions en l'element històric del recinte Emmurallat de Sant Martí d'Empúries es troben regulades pel Planejament General de L'Escala, aprovat el 2 de juny de 1993. En el recinte del Conjunt Històric es va aprovar l'any 2013 un Pla Especial Urbanístic per la seva ordenació, que va ser modificat posteriorment l'any 2018.

Classificació del sòl: Sòl Urbà Consolidat (SUC)
Qualificació urbanística: Edificis singulars a conservar (Clau 2. Casc antic)

MD 3.3 Termini d'execució

Un cop valorats per part de l'equip redactor els diferents treballs que comporta la diagnosi i consolidació del Conjunt Històric de les muralles de Sant Martí d'Empúries s'estima com a temps previst per a la realització de l'obra un termini de 8 mesos.

MD 3.4 Classificació del contractista

Per l'execució d'aquest projecte es recomana la següent classificació del contractista:
- GRUP: K7. Restauració de béns i immobles historicoartístics.
Categoria 1, la quantia del contracte és inferior o igual a 150.000 euros

MD 3.5 Pressupost

CAPÍTOL	Subtotal
01. Implantació d'obra	11.923,40 €
02. Neteja i sanejament	44.856,35 €
03. Paleteria	36.499,12 €
04. Seguretat i salut	1.306,95 €
07. Control de qualitat	577,50 €
08. Gestió de residus	364,11 €
TOTAL PEM	**95.527,43 €**
+13% Despeses general sobre PEM	12.418,57 €
+6% Benefici industrial sobre PEM	5.731,65 €
TOTAL PEC	**113.677,65 €**
+ 21% IVA	23.872,31 €
TOTAL	**137.549,96 €**

El PEM de projecte és de **NORANTA-CINC MIL CINC-CENTS VINT-I-SET EUROS AMB QUARANTA-TRES CÈNTIMS (95.527,43€).**

El PEC (Pressupost d'Execució per Contracte) el trobarem sumant-li el 13% (Despeses Generals), el 6 % (Benefici Industrial), que serà **CENT TRETZE MIL SIS-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS (113.677,65 €)**. Si apliquem el 21% d'IVA, el valor total és **CENT TRENTA-SET MIL CINC-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS (137.549,96 €).**

MD 3.6 Consideració final

El projecte s'ajusta a les determinacions de la Llei 30/2007, de 30 d'octubre, de Contractes del Sector Públic; al Decret 179/1995, de Reglament d'Obres, Activitats i Serveis i manifestem que amb el conjunt de documents que formen aquest projecte comprenen tots i cada un dels elements que són necessaris per a la utilització de l'obra, i que un cop finalitzada l'obra serà susceptible de ser lliurada a l'ús públic.

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC 0. Treballs previs, replanteig general i adequació del terreny

Al tractar-se d'una rehabilitació d'un element construït existent no caldrà realitzar les operacions dels treballs previs o replanteig general.

Es preveu l'ús d'una plataforma elevadora telescòpica articulada per tal de poder accedir de forma ràpida i efectiva a tots els punts de la muralla, alguns d'ells en llocs de difícil treball per les seves condicions topogràfiques i la seva configuració volumètrica. Així mateix s'ha previst la instal·lació d'una línia de vida per tal de garantir el treball en condicions òptimes de seguretat i salut.

MC 1. Sustentació de l'element patrimonial. Fonaments, contenció de terres i estructura

Objecte

Amb la present memòria es pretén definir materials, elements i sistemes constructius emprats en la consolidació i restauració de les Muralles de Sant Martí d'Empúries, contemplades en el projecte Executiu.

Antecedents

El projecte abasta la consolidació i restauració dels paraments de la muralla destinats originalment a l'ús defensiu, dotant-los dels requeriments estructurals necessaris per a canvi d'ús al seu ús públic de caràcter sociocultural.

Aquests paraments de la muralla es van construir al voltant del segle XVI-XVII.

Actualment aquests panys de muralla es troben en mal estat de conservació. Han perdut parts del seu volum, que cal restituir, i presenten diferents patologies, que es descriuen en aquest projecte bàsic i executiu.

S'han realitzat i inspeccionat algunes cales que corroboren la situació i dimensions del elements estructurals. Es considera necessari però, la realització d'una campanya exhaustiva de cales i assajos d'acord al Pla de control que estableixi la Direcció Facultativa.

No s'observen lesions o danys significatius en elements estructurals que es puguin apreciar a simple vista i que indueixin a pensar en patologies severes, a excepció de vicis ocults que no es poguessin apreciar visualment.

Intervindrà un restaurador en la consolidació de la muralla amb l'objectiu de garantir-ne l'estabilitat i la conservació.

Descripció de la intervenció

La intervenció en els panys de la muralla es centrarà en resoldre les patologies per tal d'aturar el procés de degradació de la construcció i en la neteja i consolidació de murs. A la Muralla Nord es duran a terme únicament tasques de neteja i sanejament, mentre que a la Muralla Sud s'hi executaran totes les actuacions de restauració.

El caràcter de les intervencions serà identificable, amb la voluntat de no falsejar la història i que s'integrin en una intervenció global dins el tractament del conjunt. Tot i això, també s'evitarà una intervenció que es contraposi al caràcter de l'edifici original. Al tractar-se d'elements històrics fets amb tècniques tradicionals, es prioritzarà la recuperació i reproducció de les tècniques constructives vernacles adaptades als possibles usos futurs del recinte emmurallat.

Es defineixen els següents criteris de la intervenció:

- Mínima intervenció i màxima reversibilitat.

- Màxim respecte a les propietats històriques, físiques, estètiques i científiques originals.

- Màxima compatibilitat de materials. Els materials emprats no es poden convertir a curt, mig o llarg termini en un element més de degradació degut a la formació de noves tensions, diferències en el comportament mecànic i químic, a les aportacions de sals, etcètera. També es prioritzaran els materials de proximitat, que puguin ser obtinguts si és possible en el mateix entorn territorial i comarcal del conjunt.

- Manteniment continuat i sistemàtic, una vegada finalitzada els treballs

Treballs previs i estudi arqueològic

Per tal de poder realitzar els treballs de reparació dels murs serà necessari preveure una plataforma elevadora i una línia de vida per accedir amb seguretat a la totalitat del parament.

Neteja i sanejament

El principal objectiu de la intervenció és la conservació i preservació dels murs històrics. En aquest sentit, la neteja ha d'anar encaminada a l'eliminació de tots aquells productes aliens al suport que són capaços de generar un dany o impedir que es reconeguin les diverses estructures o parts d'aquestes.

En el procés de neteja s'hauran de valorar els següents aspectes:

- Ha de facilitar la preparació del suport per als tractaments posteriors, com ara els de consolidació.
– Mai ha d'alterar els materials que composen l'obra, ni la seva estructura, ni el seu aspecte, ni el seu cromatisme.
- Ha de realitzar-se amb caràcter excepcional i amb totes les garanties de cara a la preservació del bé cultural, i que s'haurà d'aturar quan amb ella pugin produir-se danys.
- Ha de ser respectuosa amb els morters originals que presentin un estat de conservació bo, que han de tractar-se com a un element significatiu en la configuració del valor cultural del parament.
- És molt important que sigui homogènia i no reinterpretar les estructures.
- Es prescindirà d'aquells sistemes que siguin perjudicials per les persones i per l'ambient.
- Es deixarà un testimoni de l'estat inicial de les superfícies, en un lloc discret de l'obra, fins el final de la intervenció amb l'objectiu que serveixi de referència temporal.

La vegetació alta, identificada en part de les estructures conservades i localitzada bàsicament en paraments, coronaments i llacunes del mur i del morter de junt i en alguns espais interiors, caldrà extreure-la amb cura per no danyar l'obra original.

Primer es procedirà a l'aplicació d'un biocida a les àrees afectades per colonització biològica (algues, líquens i molses) i transcorregudes 72 hores es farà la retirada del producte.

Es recomana l'ús del biocida BIOTIN T, preparat concentrat líquid de substàncies actives per a emprar, prèvia dissolució en la preservació i la preparació d'atacs microbiològics en superfícies de materials petris, morters, revestiments... S'empra en solucions en aigua en concentració que pot variar entre l'1% i el 3%.

La neteja de les capes biològiques es podrà realitzar manualment amb raspall metàl·lic o bé mitjançant una màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura (150 ºC) i a pressió controlada, tasca que haurà de ser executada per un restaurador. Aquest sistema de neteja també es podrà aplicar a la resta de paraments no afectats per biocolonització.

A tall de resum, recordar que les neteges químiques caldrà que es facin de manera molt rigorosa, coneixent els productes que s'apliquin i els danys que poden generar sobre les restes conservades, alhora que controlar els següents paràmetres:

• Mètode d'aplicació.
• Temps de contacte.
• PH de la solució.

Consolidació dels murs, reompliment de forats dels murs i pilars

Algunes pedres dels murs i d'algun pilar es presenten despreses i/o desplaçades de la seva ubicació original, restant aquestes zones estructuralment debilitades. Les pedres utilitzades es reutilitzaran sempre que es pugui de la pròpia muralla i quan en faltin, es portaran pedres de característiques i geometria similar d'una cantera propera.

Caldrà assegurar els paraments d'aquests murs recol·locant les pedres amb morter de calç hidràulica natural - NHL 5 - i sorra, seguint el mètode constructiu original. Després, a aquestes pedres se'ls aplicarà el morter de rejuntat.

Caldrà actuar en les esquerdes localitzades als diversos murs segons el mateix mètode anteriorment descrit.

Es consolidarà el morter original amb l'addició de nou material format per calç hidràulica natural – NHL 3,5 - per tal de cohesionar altre cop el parament petri. S'agafaran mostres dels morters existents per poder assegurar que els nous materials s'adaptin i es complementin bé amb els ja presents.

MC 1.1 CRITERIS GENERALS DE L'ESTRUCTURA I LA FONAMENTACIÓ

Observacions inicials

La descripció geomètrica de l'estructura figura en els plànols adjunts a aquesta Memòria i ha de ser construïda i controlada seguint el que hi figura i les normatives considerades. Tant la interpretació de plànols com de les normes d'execució de l'estructura queden supeditades en última instància a les directrius i ordres que durant l'execució d'aquesta imparteixi la Direcció Facultativa de l'Obra.

Com pot observar-se en els plànols d'estructura, en general, no figuren cotes o consten en nombre escàs; això no es deu a que no s'hagin respectat les distàncies en l'anàlisi d'aquesta. Tot el que s'ha grafiat respon a l'escala dels plànols d'arquitectura que s'han utilitzat de base per al dimensionat de l'obra i càlcul dels elements estructurals.

Els plànols d'estructura exigeixen necessàriament plànols de replanteig estrictament arquitectònics i, són aquests últims els que determinaran la geometria precisa de l'obra.

Avaluació de la preexistència

Per tal d'avaluar una estructura existent i estudiar la seva aptitud per a un ús determinat, el vigent Codi Tècnic de l'Edificació estableix, en el seu Annex D, la metodologia bàsica per a l'anàlisi i validació d'una preexistència.

Donat el grau d'incertesa que suposen aspectes com no disposar d'un projecte executiu complert i detallat, no poder assegurar la correspondència de la realitat executada, no conèixer les característiques mecàniques dels materials emprats per falta de definició projectual o de reconeixements exhaustius (assaigs destructius), etc., l'avaluació d'una preexistència acostuma a ser una tasca difícil. En aquest cas, i donat que gairebé tota l'estructura a conservar es troba a la vista, s'ha pogut constatar l'estat actual de l'estructura.

L'art. D1.2 de l'Annex D del CTE, amb l'objectiu de no desclassificar automàticament les estructures existents, determina que no és necessària la utilització directa de les normes i regles establertes pel propi CTE en l'avaluació estructural d'edificis existents (però si molt recomanable), construïts en base a reglamentacions anteriors a les actuals, pels següents motius:

- Les normes actuals solen estar basades en exigències diferents i generalment més

estrictes que les vigents en el moment en què es va projectar l'edifici, per la qual cosa, molts edificis existents es classificarien com a no fiables si s'avaluessin segons les normes actuals.

- Es pot considerar, en molts casos, un període de servei reduït, el que es tradueix també en una reducció de les exigències.
- Es poden emprar models d'anàlisi més afinats (a través d'inspeccions, assajos, aixecaments in situ o consideracions teòriques)

Amb l'objectiu de no descartar de bones a primeres qualsevol preexistència, l'Annex D del Document Bàsic de Seguretat Estructural DB SE del Codi Tècnic de l'Edificació es refereix a l'avaluació estructural d'edificis existents, basant-se en un mètode més general per tal d'avaluar l'estructura d'un edifici: l'avaluació qualitativa.

D'acord al punt D.2 Criteris bàsics per a l'avaluació de l'Annex D, un edifici que hagi demostrat un comportament satisfactori en el passat, o en cas que resulti impossible o sigui poc confiable una verificació quantitativa, és suficient realitzar-ne una avaluació qualitativa. Segons aquest mètode, un edifici que s'hagi dimensionat i construït d'acord les normes reglamentàries de l'època o s'hagi construït amb bona pràctica tècnica, es pot assumir que presentarà una capacitat portant i una aptitud de servei adequada, sempre i quan es compleixin un seguit de condicionants, tant per a la capacitat portant com per a l'aptitud al servei.

Segons punt D.6.1. d'aquest Annex, es pot assumir una capacitat portant adequada si es compleixen els següents paràmetres:

a) L'edifici s'ha utilitzat durant un període de temps suficientment llarg sense que s'hagin produït danys o anomalies (desplaçaments, deformacions, fissures, corrosió, etc.)
b) Una inspecció detallada no reveli cap indici de danys o deterioraments
c) La revisió del sistema constructiu permeti assegurar una transmissió adequada de les forces, especialment a través dels detalls crítics
d) Tenint en compte el deteriorament previsible així com el programa de manteniment previst es pugui anticipar una durabilitat adequada
e) Durant un període de temps suficientment llarg no s'hagin produït canvis que poguessin haver incrementat les accions sobre l'edifici o haver afectat a la seva durabilitat
f) Durant el període de servei restant no es prevegin canvis que poguessin incrementar les accions sobre l'edifici o afectar la seva durabilitat de manera significativa.

Segons punt D.6.2. d'aquest Annex, un edifici que hagi estat dimensionat i construït d'acord amb normes ja derogades podrà considerar-se que presenta suficient aptitud al servei, si es compleixen les següents condicions:

1- L'edifici s'ha comportat satisfactòriament durant un període de temps prou llarg sense que s'hagin produït danys o anomalies, i sense que s'hagin produït deformacions o vibracions excessives
2- Una inspecció detallada, no reveli cap indici de danys o deteriorament, ni de deformacions, desplaçaments o vibracions excessives
3- Durant el període de servei restant no es prevegin canvis que puguin alterar significativament les accions sobre l'edifici o afectar la seva durabilitat
4- Tenint en compte el deteriorament previsible així com el programa de manteniment previst es pugui anticipar una adequada durabilitat.

En aquest cas, es tracta d'un edifici existent ben conservat i sense danys importants apreciables a simple vista, on es pretén la realització d'un canvi d'ús a pública concurrència (increment de càrregues) en la coberta. Això suposa una **modificació de l'estat de càrregues** sobre els elements estructurals preexistents. Conseqüentment, no es pot confiar l'anàlisi d'aquestes preexistències únicament a l'avaluació qualitativa i és necessari realitzar una **avaluació quantitativa**.

Aquest tipus d'anàlisi pretén quantificar la capacitat mecànica (última o admissible) dels elements o sistemes estructurals mitjançant les proves oportunes, tal com ja s'ha esmentat, normalment destructives (testimonis, proves de càrrega, ultrasons, etc.). Aquesta seria la forma idònia però molt sovint ens trobem que els assajos destructius són impracticables i excessivament cars o es realitzen quan l'obra ja està en execució. En aquest cas, la única manera de poder confrontar resultats és partir de premisses més o menys conegudes emmarcades dins els materials d'ús corrent i la pràctica habitual de l'època, així com de les normatives vigents del moment.

És a dir, que les resistències dels materials originals només es poden limitar per estimació i supòsit, acabant-les de verificar quantitativament durant l'execució de l'obra, moment en què és més senzill realitzar els assajos emparats en el corresponent Pla de control que estableixi la D.F.

Una vegada obtingut aquest valor límit, es compara amb els valors obtinguts en l'anàlisi o càlcul estructural, determinant-ne l'acceptació o rebuig en funció dels resultats obtinguts. Això s'emmarca dins un mètode semiprobabilista, on es pot anar afinant sempre i quan es determinin un seguit de fases a analitzar, acotant cada vegada més el conjunt i la dispersió de

resultats; en cadascuna de les fases s'haurà d'incrementar la precisió de les hipòtesis per a l'avaluació, així com el grau de detall dels mètodes d'anàlisi respecte de la fase anterior.

En general, el procediment per a una avaluació quantitativa estructural hauria de seguir el següent procediment:

a) Recopilació i estudi de la documentació disponible d'acord al projecte original (plànols i memòria)
b) Inspecció detallada per revelar danys o deterioraments
c) Aixecament de plànols d'estructura de l'estat actual, una vegada inspeccionat l'edifici i verificada la geometria i disposició dels elements estructurals mitjançant les cates oportunes
d) Càlcul de l'estat tensional i deformació dels elements, en base a uns determinats supòsits i premisses inicials
e) Anàlisi quantitatiu per mostreig progressiu, per exemple:
   - Identificació i lectura per escàner en una mostra prou representativa dels diferents elements estructurals (fonaments, pilars, sostres)
   - Radiografies d'elements encastats o ocults.
   - Extracció de testimonis en una mostra prou representativa dels diferents elements estructurals per determinar-ne la resistència (fonaments, murs, pilars i bigues d'acer, pilars, forjats)
   - Proves de càrrega en forjats existents
   - Assaigs sobre diferents mostres en diferents condicions ambientals per poder avaluar si hi ha hagut pèrdua de durabilitat dels morters de junta (carbonatació, pH, clorurs)
f) Càlculs finals i comparativa segons resultats quantitatius obtinguts, amb penalització o sense per durabilitat compromesa, condicions ambientals desfavorables, deficients solucions constructives, mala posada en obra, etc.

Amb l'objectiu de realitzar una comparativa de l'estat tensional actual amb el nou estat que suposa la present actuació, i a falta dels resultats del Pla de control i una avaluació quantitativa exhaustiva, es determinen les següents premisses de partida:

- A falta de dades reals, la resistència característica a compressió dels murs de maçoneria de pedra es limita a 30 kg/cm^2.
- A falta de dades reals, es suposa que la fonamentació existent original consisteix en l'encastament del propi mur dins un estrat ferm situat a nivell superficial.
- A falta de dades reals, el material de les bigues de fusta de la coberta original, que per l'època de construcció i situació, probablement són de fusta de pi.

- A falta de dades reals, la resistència característica a compressió dels murs existents de fàbrica de rajol es limita a 18 kg/cm^2.

En tot cas, durant l'execució de l'obra, és indispensable el control i reconeixement de dimensions, materials i sistemes constructius dels elements existents a conservar, tot amb l'objectiu de poder-ne valorar la seva aptitud i, en base el Pla de control estadístic establert per la Direcció Facultativa, quantificar mecànicament la seva resistència i/o propietats físiques. Si qualsevol element no s'ajustés a les premisses suposades, caldrà reavaluar la situació, substituint, reforçant o reconstruint l'element per tal que ofereixi les garanties estructurals necessàries.

En última instància serà la Direcció Facultativa qui estimarà la necessitat d'altres proves complementàries.

Marc normatiu

A l'empara del Codi Tècnic de l'Edificació, el document bàsic DB-SE constitueix la base per als Documents Bàsics següents i s'utilitzarà conjuntament amb ells:

	Títol	**Aplicable**	**No aplicable**
DB SE	Seguretat estructural	☒	☐
DB SE-AE	Accions en l'edificació	☒	☐
DB SE-A	Estructures d'acer	☐	☒
DB SE-F	Estructures de fàbrica	☒	☐
DB SE-M	Estructures de fusta	☒	☐
DB SI	Seguretat en cas d'incendi	☒	☐
DB SE-C	Fonamentacions	☒	☐

Es consideren les especificacions i requeriments de la següent normativa:

	Títol	**Aplicable**	**No aplicable**
CE-2021	Codi Estructural	☒	☐
NCSE-02	Norma de construcció sismoresistent	☒	☐

REAL DECRET 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el Codi Tècnic de l'Edificació
(BOE núm. 74, 28 de març de 2006)

Article 10. Exigències bàsiques de seguretat estructural (SE).

1. L'objectiu del requisit bàsic «Seguretat estructural» consisteix a assegurar que l'edifici té un comportament estructural adequat enfront de les accions i influències previsibles a les que pugui estar sotmès durant la seva construcció i ús previst.
2. Per satisfer aquest objectiu, els edificis es projectaran, fabricaran, construiran i mantindran de manera que compleixin amb una fiabilitat adequada les exigències

bàsiques que s'estableixen en els apartats següents.

3. Els documents bàsics «DB SE Seguretat Estructural», «DB SE-AE Accions en l'edificació», «DB SE-C Fonaments», «DB SE-A Acer», «DB SE-F Fàbrica» i «DB SE-M Fusta», especifiquen paràmetres objectius i procediments el compliment dels quals assegura la satisfacció de les exigències bàsiques i la superació dels nivells mínims de qualitat propis del requisit bàsic de seguretat estructural.
4. Les estructures de formigó queden regulades pel Codi Estructural CE-2021, que deroga la EHE-2008, així com la EAE-2011 i parts del DB SE-A.

10.1 Exigència bàsica SE 1: Resistència i estabilitat: la resistència i l'estabilitat seran les adequades perquè no es generin riscos indeguts, de manera que es mantingui la resistència i l'estabilitat enfront de les accions i influències previsibles durant les fases de construcció i usos previstos dels edificis, i que un esdeveniment extraordinari no produeixi conseqüències desproporcionades respecte a la causa original i es faciliti el manteniment previst.

10.2 Exigència bàsica SE 2: Aptitud a el servei: l'aptitud a el servei serà conforme amb l'ús previst de l'edifici, de manera que no es produeixin deformacions inadmissibles, es limiti a un nivell acceptable la probabilitat d'un comportament dinàmic inadmissible i no es produeixin degradacions o anomalies inadmissibles.

REAL DECRET 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural (BOE núm. 190, 10 d'agost de 2021)

D'acord l'Art. 5 del Codi Estructural CE-2021, s'estipulen els següents requisits:

- Seguretat i funcionalitat estructural
- Seguretat en cas d'incendi
- Higiene, salut i protecció del medi ambient

- Promocionar l'ús de materials secundaris i reciclats, així com procurar el disseny d'estructures i/o elements estructurals que siguin reutilitzables i reciclables una vegada realitzat l'enderroc parcial o total

Les exigències bàsiques que se'n deriven són:

5.2.1.1. Resistència i estabilitat (SE-1)
5.2.1.2. Aptitud al servei (SE-2)
5.2.1.3. Solidesa i redundància, opcional previ acord amb la Propietat
5.2.1.4. Durabilitat
5.2.1.5. Seguretat en cas d'incendi
5.2.1.6. Resistència de l'estructura al foc
5.2.1.7. Higiene, salut i mediambient
5.2.1.8. Qualitat mediambiental de l'execució
5.2.1.9. Reutilització i reciclabilitat

Característiques dels nous materials

Morter

Amb caràcter general, el morter per a l'execució de fàbrica estructural respondrà als requeriments establerts pel DB SE-F, segons:

Murs portants i bancades de forjat sanitari	Morter natural certificat, eco-compatible de calç natural pura NHL-3.5, aquest morter és de classe M5 idoni per els rejuntats de murs de paredat històrics, de resistència normalitzada característica igual o superior f_m=0,15 N/mm^2.

Característiques del morter.

El morter serà de tipus ordinari i no inferior a la classificació M5, adoptant en aquest cas un M10. Per tal d'evitar ruptures fràgils dels murs, la resistència a compressió del morter no ha de ser superior al 0,75 de la resistència normalitzada de les peces.

Fusta laminada

Amb caràcter general, la fusta d'ús estructural respondrà a la següent tipologia, d'acord requeriments del DB SE-M:

Estructura	Fusta laminada encolada combinada de fusta de pi o d'avet (coníferes), designació GL-24h ó GL-28H. Les claus i fixacions seran d'acer inoxidable austenític AISI-304 o d'acer galvanitzat Z275.

Tots els elements que s'emprin en l'execució de la coberta de fusta estaran subjectes a les especificacions tècniques que s'exposen en el DB SE-M, inclòs claus, tirafons, perns, grapes, xapes...

Certificat de la classe resistent.

Per a la fusta d'ús estructural, la Direcció Facultativa de l'Obra haurà de sol·licitar el Certificat de la Classe Resistent al subministrador, document que garanteix les propietats mecàniques mínimes.

La fusta s'ha considerat laminada encolada homogènia procedent de conífera, classe resistent GL-24h ó GL-28h. (*Glue Laminated Homogeneous*)

Característiques mecàniques.

La fusta laminada de classe resistent GL-24h tindrà les següents propietats físiques i mecàniques exigibles (Annex E. DB SE-M):

Resistència característica	Flexió: f_{mk}= 24 N/mm^2	Tracció paral·lela: f_{t0k}= 16,5 N/mm^2
	Tracció perp.: f_{t90k}= 0,40 N/mm^2	Compressió par.: f_{c0k}= 24 N/mm^2
	Compressió perp.: f_{c90k}= 2,7 N/mm^2	Tallant: f_{vk}= 2,7 N/mm^2
Mòduls d'elasticitat	Paral·lel mig: E_{0med}= 11,6 kN/mm^2	Paral·lel 5$^{0}/_{00}$: E_{0k}= 9,4 kN/mm^2
	Perpend. mig: E_{90med}= 0,39 kN/mm^2	Transv. mig: G_{med}= 0,72 kN/mm^2
Densitat	Característica: ρ_k= 380 kg/m^3	Mitjana: ρ_{med}= 400 kg/m^3

La fusta laminada de classe resistent GL-28h tindrà les següents propietats físiques i mecàniques exigibles (Annex E. DB SE-M):

Resistència carcaterística	Flexió: f_{mk}= 28 N/mm^2	Tracció paral·lela: f_{t0k}= 19,5 N/mm^2
	Tracció perp.: f_{t90k}= 0,45 N/mm^2	Compressió par.: f_{c0k}= 26,5 N/ mm^2
	Compressió perp.: f_{c90k}= 3,0 N/mm^2	Tallant: f_{vk}= 3,2 N/mm^2
Mòduls d'elasticitat	Paral·lel mig: E_{0med}= 12,6 kN/mm^2	Paral·lel 5$^{0}/_{00}$: E_{0k}= 10,2 kN/mm^2
	Perpend. mig: E_{90med}= 0,42 kN/mm^2	Transv. mig: G_{med}= 0,78 kN/mm^2
Densitat	Característica: ρ_k= 410 kg/m^3	Mitjana: ρ_{med}= 430 kg/m^3

Classe de servei (CS).

En funció de la seva localització, a tots els elements estructurals de fusta se'ls assigna una classe de servei CS, segons les condicions ambientals previstes, d'acord l'art. 2.2.2.2 del DE SE-M (no es llisten les classes de nivell superior):

- **CS 1: FORJATS I COBERTES**. Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta corresponent a una temperatura de 20 ± 2 ° C i una humitat relativa de l'aire que només excedeixi el 65% de unes poques setmanes a l'any. La humitat d'equilibri higroscòpic mitjana en la majoria de les coníferes no excedeix el 12%. En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta exposades a un ambient interior.
- **CS 2: COBERTS I PORXOS**. Es caracteritza per un contingut d'humitat en la fusta

corresponent a una temperatura de 20 ± 2 ° C i una humitat relativa de l'aire que només excedeixi el 85% unes poques setmanes a l'any. La humitat d'equilibri higroscòpic mitjana en la majoria de les coníferes no excedeix el 20%. En aquesta classe es troben, en general, les estructures de fusta a cobert, però obertes i exposades a l'ambient exterior, com és el cas de coberts i porxos. Les piscines cobertes, degut a la seva humitat ambiental, també es relacionen a aquesta classe de servei.

Classe d'ús (CU).

En funció del seu ús, a tots els elements estructurals de fusta se'ls assigna una classe d'ús CU, segons la probabilitat que tingui l'element de patir atacs per agents biòtics –fongs, corcs, arnes, tèrmits, coleòpters...–, i principalment, en funció del grau d'humitat que arribi a assolir durant la seva vida de servei, d'acord l'art. 3.2.1.2 del DE SE-M (no es llisten les classes de nivell superior):

- **CU 1: FORJATS.** L'element estructural està a cobert, protegit de la intempèrie i no exposat a la humitat. En aquestes condicions la fusta massissa té un contingut d'humitat menor que el 20%. Els agents biòtics que hi solen actuar són bàsicament els col·leòpters (excepcionalment, en el cas de tèrmits, passaria a ser classe d'ús 1T). Exemples: bigues o pilars a l'interior d'edificis.
- **CU 2: COBERTS I PORXOS.** L'element estructural està a cobert i protegit de la intempèrie però, a causa de les condicions ambientals, es pot donar ocasionalment un contingut d'humitat de la fusta més gran que el 20% en part o en la totalitat de l'element estructural. Els agents biòtics que hi solen actuar són els col·leòpters i els fongs cromògens i de pudrició (excepcionalment, en el cas de tèrmits, passaria a ser classe d'ús 2T). Exemples: estructura d'una piscina coberta en la qual es manté una humitat ambiental elevada amb condensacions ocasionals i elements estructurals pròxims a conductes d'aigua. A criteri propi i degut a la possibitat de fuites accidentals, s'assimila una classe d'ús CU-2 per a les cobertes exposades a ambient interior.
- **CU 3.** L'element estructural es troba al descobert, però no en contacte amb el terra. El contingut d'humitat de la fusta pot superar el 20% Es divideix en dues classes:
    - CU 3.1: PORXOS I COBERTES NO VENTILADES O SENSE IMPERMEABILITZANT. L'element estructural es troba a l'exterior, per sobre de terra i protegit, és a dir subjecte a mesures de disseny i constructives destinades a impedir una exposició excessiva als efectes directes de la intempèrie, inclemències atmosfèriques o fonts d'humitat. En aquestes condicions la humitat de la fusta pot superar ocasionalment el contingut d'humitat del 20%. Els agents biòtics que hi solen actuar són els fongs

cromògens i de pudrició (excepcionalment, en el cas de tèrmits, passaria a ser classe d'ús 3.1T). Exemples: voladiu protegit superiorment i pels laterals.

- CU 3.2: ENTRAMATS I GELOSIES. L'element estructural es troba a l'exterior, per sobre de terra i no protegit. En aquestes condicions la humitat de la fusta supera freqüentment el contingut de humitat del 20%. Els agents biòtics que hi solen actuar són els fongs cromògens i de pudrició (excepcionalment, en el cas de tèrmits, passaria a ser classe d'ús 3.2T). Exemples: qualsevol element amb la cara superior o testa sotmesa a l'acció directa de l'aigua de la pluja, pilar que sense estar encastat a terra guarda amb aquest una distància reduïda i està sotmès a esquitxades de pluja o acumulacions de neu, etc.

Tractament protector contra agents biòtics.

D'acord la taula 3.1 del DB SE-M, en funció de la classe d'ús atribuïda a l'element estructural, la protecció contra agents biòtics s'adequarà als següents nivells de penetració d'acord UNE EN 351-1:2008:

- **CU 1: FORJATS.** Tractament superficial amb producte insecticida. Nivell de penetració NP1 (sense exigències específiques de penetració del producte; totes les cares tractades). El producte protector serà de tipus orgànic, hidrosoluble, mixt o emulsió hidrodispersable, aplicat per pinzellat, pulverització o immersió. No s'exigeix certificat del nivell de retenció.
- **CU 2: PORXOS I COBERTS.** Tractament superficial amb producte insecticida i fungicida. Nivell de penetració NP1 (sense exigències específiques de penetració del producte; totes les cares tractades). El producte protector serà de tipus orgànic, hidrosoluble, mixt, producte de doble buit o emulsió hidrodispersable, aplicat per pinzellat, pulverització, immersió o autoclau. El subministrador haurà de proporcionar el certificat de retenció per a un grau R2 (la retenció haurà d'estar avalada pel corresponent informe d'assaig realitzat d'acord UNE-EN 599-1). En relació amb les retencions, el fabricant del producte indicarà la quantitat de producte necessària avalada pel corresponent informe d'assaig d'eficàcia del producte realitzat per un laboratori acreditat. Tal com s'ha observat, les cobertes de fusta s'assimilen a aquest cas.

- **CU 3.1: PORXOS I COBERTES NO VENTILADES O SENSE IMPERMEABILITZANT.** Tractament superficial amb producte biocida. Nivell de penetració NP2 (el producte ha de penetrar un mínim de 3 mm en l'albeca o albura

de totes les cares de la peça. L'albeca és la part de la fusta de l'arbre que es troba per sota de l'escorça, que inclou els anells de creixement més recents; és més clara, menys densa, més permeable i conté més humitat que el duramen). El producte protector serà de tipus hidrosoluble, mixt, producte de doble buit o emulsió hidrodispersable, aplicat per immersió o autoclau. El subministrador haurà de proporcionar certificat de retenció per a un grau R3.1 (la retenció haurà d'estar avalada pel corresponent informe d'assaig realitzat d'acord UNE-EN 599-1). En relació amb les retencions, el fabricant del producte indicarà la quantitat de producte necessària avalada pel corresponent informe d'assaig d'eficàcia del producte realitzat per un laboratori acreditat.

- **CU 3.2: ENTRAMATS I GELOSIES.** Tractament mitjà amb producte biocida. Nivell de penetració NP3 (el producte ha de penetrar un mínim de 6 mm en l'albeca o albura de totes les cares de la peça. L'albeca és la part de la fusta de l'arbre que es troba per sota de l'escorça, que inclou els anells de creixement més recents; és més clara, menys densa, més permeable i conté més humitat que el duramen). El producte protector serà de tipus hidrosoluble, mixt, producte de doble buit o emulsió hidrodispersable, aplicat per autoclau. El subministrador haurà de proporcionar certificat de retenció per a un grau R3.2 (la retenció haurà d'estar avalada pel corresponent informe d'assaig realitzat d'acord UNE-EN 599-1). En relació amb les retencions, el fabricant del producte indicarà la quantitat de producte necessària avalada pel corresponent informe d'assaig d'eficàcia del producte realitzat per un laboratori acreditat.

En el moment d'aplicació del tractament protector, és necessari realitzar una lectura del grau d'humitat de la fusta que haurà de ser inferior al 20%. És important que el fabricant del producte protector disposi d'una garantia de durabilitat i que el producte estigui inscrit adequadament en el Registre de Sanitat. Així mateix, és molt recomanable que l'empresa aplicadora del tractament emeti un certificat d'aplicació on constin les següents dades:

- Característiques tècniques del producte i mètode d'aplicació.
- Propietats de l'aplicació: classe de penetració, retenció, tolerància de penetració, quantia segons UNE EN 351-1.
- Període de durabilitat.
- Atacs contra els que es garanteix l'eficàcia.
- Classe de risc que cobreix (segons UNE EN 335-1).
- Contingut d'humitat en el moment d'aplicació del producte.
- Referència a l'obra i nom i seu social de l'empresa que ha aplicat el tractament.
- Firma, núm. de carnet fitosanitari del tècnic que ha aplicat el tractament i data

d'aplicació del tractament.

Valoració de les accions

L'estimació de les accions que graviten sobre l'estructura, s'ha realitzat d'acord la normativa vigent DB SE-AE *Accions en l'Edificació* del Codi Tècnic. En base a aquesta s'han avaluat les accions fixes, les variables i les accions accidentals.

Accions fixes o permanents G

Les accions fixes G són càrregues gravitatòries i responen a dos conceptes diferents:

- Pes propi: càrrega deguda al pes de l'element estructural.
- Càrrega permanent: càrrega deguda als pesos de tots els elements constructius i instal·lacions fixes que suporta l'element.

El valor característic del pes propi dels equips i instal·lacions fixes, com ara calderes col·lectives, transformadors, aparells d'elevació o torres de refrigeració, s'haurà de definir d'acord amb els valors aportats pels subministradors.

Per a determinar les accions fixes, s'utilitza el pes específic del material o de la composició de materials, i en funció de la llargada, l'amplada i/o l'alçada, s'obté una càrrega superficial, lineal o puntual. D'acord DB SE-AE, els pesos específics dels materials més habituals són:

Fàbrica de rajol massís	1.800 Kg/m^3
Fàbrica de rajol perforat	1.500 Kg/m^3
Fàbrica de bloc (reblert 50%)	1.800 Kg/m^3
Pedra	2.200 Kg/m^3
Fusta massissa	600 Kg/m^3
Fusta laminada	420 Kg/m^3
Aigua	1.000 Kg/m^3
Reblert de terres	1.600 Kg/m^3

A nivell de pes propi d'elements estructurals, en general, les càrregues s'ajustaran als següents valors:

Mur portant "gero" 15 cm i h ≤ 3, 00 m	700 Kg/ml
Mamposteria de pedra 60 cm i h ≤ 3,00 m	4.100 Kg/ml

Forjat unidireccional llum <5,00 m i cantell < 28 cm	300 Kg/m^2

A nivell de càrregues permanents d'elements constructius i instal·lacions fixes, en general, les càrregues s'ajustaran als següents valors:

Paviment interior (ceràmic, fusta, etc.)	100 Kg/m^2
Recrescuts lleugers màx. 40 cm alçada	300 Kg/m^2
Coberta inclinada acabada amb teula	150 Kg/m^2
Façana tradicional 30 cm i h ≤ 3,00 m	1.000 Kg/ml
Baranes	50 Kg/ml

Accions variables Q

Qa- SOBRECÀRREGA D'ÚS

Les sobrecàrregues d'ús són aquelles accions que es generen en funció d'un ús més o menys intensiu, i obeeixen sempre al pes de tots els objectes que puguin gravitar sobre l'element: persones, mobles, instal·lacions amovibles, matèries emmagatzemades, vehicles, etc.
Els valors de la sobrecàrrega d'ús es defineixen en la taula 3.1 del DB SE-AE, en funció de la categoria i subcategoria d'ús, com a càrrega superficial i local prenent el valor:

(*) A criteri propi i preveient la disposció de la maquinària de clima, es considera una càrrega major a l'estipulada reglamentàriament (100 kg/m^2). Donat que l'edifici és de pública concurrència, s'haurà de limitar i restringir l'accés a aquesta terrassa per tal que no se'n faci un ús inadequat, no previst en el present càlcul.

Categoria G1: ÚS COBERTA		
Subcategoria G1	100 Kg/m^2	200 kg

D'acord l'art. 3.1.1 del DB SE-AE, s'estableixen els següents requeriments:

- Al porxos, voreres i espais de trànsit situats sobre un element portant o sobre un terreny que desenvolupa empentes sobre altres elements estructurals, es considerarà una sobrecàrrega d'ús de 1 kN/m^2 si es tracta d'espais privats i de 3 kN/m^2 si són d'accés públic.

Qb- ACCIONS CLIMÀTIQUES

Qb1. Acció eòlica

És la produïda pel vent sobre els elements que hi queden exposats (façanes i cobertes), acció variable que es transmet als elements estructurals. Per a la seva determinació es considera que actua horitzontalment sobre els elements i amb una direcció que forma un angle de ±10° respecte a l'horitzontal. La intensitat de la seva acció s'avalua directament a partir de la velocitat amb la que pot desplaçar-se i topar contra un element resistent, segons les consideracions de l'article 3.3 del DB SE-AE. L'acció concreta sobre un element superficial es dedueix aplicant els articles 3.3.2, 3.3.3, 3.3.4 i 3.3.5 de l'anterior normativa, relatius a la determinació del coeficient eòlic, tant en construccions tancades com obertes, i a la influència de l'esveltesa dels elements.

L'acció del vent, en general, és una força perpendicular a la superfície de cada punt exposat, o pressió estàtica, q_e, que pot expressar-se com: $q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

Per a la determinació de la càrrega eòlica es considera una velocitat del vent de 29 m/seg. Per a una pressió dinàmica del vent de 0,52 kN/m^2, corresponent a la zona C de la figura D.1 del DB SE-AE i amb un grau d'aspror II (zona rural sense obstacles) amb una alçada inferior a 7,00 m, s'obté un coeficient d'exposició màx. c_e= 2,55 (segons Taula 3.4 del DB SE-AE).

Ha estat necessari calcular els elements verticals amb efectes de segon ordre en vent ja que la deriva horitzontal total supera H/500 i el desplom local entre plantes supera H/250.

Qb2. Neu

La neu es considera una acció variable en forma de sobrecàrrega, i el seu valor és funció del clima de l'entorn on es situa, del tipus de precipitació, del relleu de l'entorn, de la forma de l'edifici o de la coberta, dels efectes de vent, i dels intercanvis tèrmics en els paraments exteriors.

En la taula E.2 del DB SE-AE s'obté per extrapolació que la sobrecàrrega mitjana horitzontal de neu a considerar en zona climàtica Z2 és de 42 kg/m^2 (considerant una alçada topogràfica inferior a 200 metres sobre nivell del mar, ja que el Mas Vilanera es troba a ± 14 msnm).

Qb3. Accions tèrmiques, reològiques, físiques, químiques i biològiques

Donades les característiques i dimensions de la construcció projectada, no es consideren les accions de tipus tèrmic, mentre que les de caire reològic s'adaptaran a l'estipulat en normativa vigent.

Accions accidentals A_d

A_d1. Acció sísmica

Segons la normativa vigent NCSE-02, tota la comunitat autònoma de Catalunya es situa en un risc apreciable de patir l'efecte d'un terratrèmol, d'acord la figura 2.1 o mapa de perillositat sísmic inclòs en aquesta norma. Aquest risc s'avalua directament a partir del coeficient a_b o acceleració sísmica bàsica.

La construcció projectada es situa a L'Escala, amb un valor a_b/g= 0,08 d'acord el llistat annexat en la normativa de referència, diferenciat per comunitats autònomes i per poblacions. Prenent l'Apt. 1.2.3. pel que respecte a excepcions d'obligatorietat en el càlcul de sisme:

(...) L'aplicació d'aquesta norma no és obligatòria en el cas de:

- Construccions d'importància moderada
- Edificacions d'importància normal o especial quan l'acceleració sísmica bàsica a_b sigui inferior a 0,04g
- Construccions d'importància normal amb pòrtics ben travats entre si en totes les direccions quan l'acceleració sísmica bàsica a_b (art. 2.1.) sigui inferior a 0,08g. No obstant la Norma serà d'aplicació en els edificis de més de 7 plantes si l'acceleració sísmica de càlcul a_c és igual o major de 0,08g.
- Si l'acceleració sísmica bàsica és igual o major de 0,04g, s'han de tenir en compte els possibles efectes del sisme en terrenys potencialment inestables.

Es considera que un edifici està ben arriostat quan disposa de capa de compressió que confereix monolitisme al pla horitzontal.
Com que la intervenció projectada és fruit d'una reforma, podria arribar a ser eximible l'acció sísmica en el càlcul dels elements estructurals ja que s'incrementa el nivell de seguretat de l'element respecte al concebut originalment, tal com possibilita l'art. 1.2.1 de la NCSE-02.
Malgrat això, s'ha considerat l'acció del sisme, sent necessari calcular els elements verticals amb efectes de segon ordre en sisme ja que la deriva horitzontal total supera H/500 i el desplom local entre plantes supera H/250.

A_d2. Incendi

L'acció accidental que suposa un incendi queda regulada al DB SE-SI, i d'acord l'exigència bàsica SI 6, en la taula 3.1 es determina que la resistència suficient dels elements estructurals en un

edifici públic amb una alçada sobre rasant inferior als 15,00 m serà R60, és a dir, un incendi de durada 60 minuts.

Aquest tipus d'acció afecta de forma molt important les estructures de fusta, les quals s'hauran de dotar dels mitjans oportuns per garantir-ne la resistència i l'estabilitat una vegada finalitzat el temps que dura l'incendi, segons:

- Estructura de fusta: el DB SE- SI, en el seu Annex E Resistència al foc de les estructures de fusta, estableix el mètode de la secció reduïda com a mètode de càlcul per a la verificació de la capacitat portant de l'element estructural de fusta una vegada transcorregut el temps que dura l'incendi. Amb aquest mètode es merma la secció inicial de fusta, considerant la velocitat de carbonització en funció del tipus de fusta, així com les cares de la secció exposades al foc, i verificant que la secció reduïda és suficient per mantenir la integritat estructural en les condicions de càrrega definides en situació d'incendi.

A_d3. Impacte i explosió

Donades les característiques i dimensions de la construcció projectada, no es consideren les accions d'impactes o explosions accidentals.

Coeficients de seguretat

Els coeficients de seguretat adoptats afecten tant a les característiques mecàniques dels materials utilitzats, com a les accions que sol·liciten a l'estructura. Aquests coeficients són aplicables en els elements estructurals de nova execució o disposició. Ambdós es detallen tot seguit:

Coeficient parcial de seguretat dels materials

Aquests coeficients són parcials i van en funció del tipus de material, minorant-ne la resistència. Els coeficients parcials de seguretat queden regulats en el CE-2021 i en cadascun dels documents bàsics DB del Codi Tècnic, sent:

FUSTA ESTRUCTURAL (Taula 2.3 DB SE-M)

Situació persistent o transitòria: γ_M=1,25 (laminada)

Situació extraordinària: γ_M=1,00.

Coeficient parcial de seguretat de les accions

Els coeficients de ponderació o majoració de les accions es regula des del DB SE, sent:

ELEMENTS ESTRUCTURALS (Taula 4.1 DB SE)

Situació persistent o transitòria:

Efecte desfavorable:	Efecte favorable:
- Acció permanent: γ_G = 1,35	- Acció permanent: γ_G =0,80
- Acció variable: γ_Q = 1,50	- Acció variable: γ_Q =0,00

Situació extraordinària (sisme, incendi, impacte) i interacció amb el terreny:

Efecte desfavorable:	Efecte favorable:
- Acció permanent: γ_G = 1,00	- Acció permanent: γ_G =0,00
- Acció variable: γ_Q = 1,00	- Acció variable: γ_Q =0,00

Hipòtesis i combinacions de càlcul

Una vegada determinades les hipòtesis simples que constitueixen cadascuna de les accions fixes, variables i accidentals que afecten l'estructura (G, Q i A_d, respectivament), es segueix el procediment de càlcul per estats límits establert pel DB SE. En la verificació dels estats límit mitjançant coeficients parcials, per a la determinació de l'efecte de les accions, així com de la resposta estructural, s'utilitzen els valors de càlcul de les variables, obtinguts a partir dels seus valors característics, multiplicant-los pels corresponents coeficients parcials per a les accions (valor de càlcul o representatiu de l'acció= valor característic de l'acció · coeficient de seguretat de l'acció).

Tal com s'ha detallat en l'apartat anterior, els valors dels coeficients de seguretat de les accions, γ, s'estableixen en la taula 4.1 del DB SE per a cada tipus d'acció, atenent per a comprovacions de resistència a si el seu efecte és desfavorable o favorable, considerada aquesta globalment. Per comprovacions d'estabilitat, es diferenciarà, fins i tot dins la mateixa acció, la part favorable (l'estabilitzadora), de la desfavorable (la desestabilitzadora). D'acord l'art. 4.2.2. del DB SE, en situació extraordinària, tots els coeficients de seguretat de les accions (γ_G, γ_Q), són iguals a zero si el seu efecte és favorable, o a la unitat si és desfavorable. Els valors per al terreny i fonamentació es relacionen en el capítol corresponent d'aquesta memòria.

COEFICIENTS PARCIALS DE SEGURETAT PER A LES ACCIONS (Taula4.1. DB SE)

Tipus de verificació	Tipus d'acció	Situació persistent o transitòria	
		Desfavorable	Favorable
	Permanent (γ_G) Pes propi, pes del terreny	1,35	0,80

Resistència	Empenta del terreny	1,35	0,70
	Pressió de l'aigua	1,20	0,90
	Variable (γ_Q)	1,50	0,00
Estabilitat		Desestabilitzadora	Estabilitzadora
	Permanent (γ_G)		
	Pes propi, pes del terreny	1,10	0,90
	Empenta del terreny	1,35	0,80
	Pressió de l'aigua	1,05	0,95
	Variable (γ_Q)	1,50	0,00

Per a cadascuna de les situacions estudiades s'establiran les possibles combinacions d'accions que hi actuen. Una combinació d'accions és un conjunt d'accions compatibles entre si que es consideren actuant simultàniament per a una comprovació determinada. Cada combinada, en general, estarà formada per les accions permanents, una acció variable determinant i una o diverses accions variables concomitants (accions que actuen juntes i no poden actuar independentment una de l'altra). Per a la simultaneïtat d'accions, és a dir, accions de diferent tipologia que actuen alhora, els valors dels coeficients de simultaneïtat, ψ, s'estableixen en la taula 4.2 del DB SE, d'acord:

COEFICIENTS DE SIMULTANEÏTAT (Taula 4.2. DB SE)

	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecàrrega superficial d'ús (Categories segons DB SE-AE)			
- Zones residencials (categoria A)	0,70	0,50	0,30
- Zones administratives (categoria B)	0,70	0,50	0,30
- Zones destinades al públic (categoria C)	0,70	0,70	0,60
- Zones comercials (categoria D)	0,70	0,70	0,60
- Zones de tràfic i aparcament de vehicles lleugers amb un pes total inferior a 30 kN (categoria F)	0,70	0,70	0,60
- Cobertes transitables (categoria G)	Valor corresponent a l'ús des del qual s'accedeix (cobertes comunes).		
- Cobertes accessibles només per manteniment (categoria H)	0,00	0,00	0,00
Neu			
- Per a altituds > 1000 m	0,70	0,50	0,20
- Per a altituds ≤ 1000 m	0,50	0.20	0.00
Vent	0.60	0,50	0,00
Temperatura	0,60	0,50	0,00
Accions variables del terreny	0,70	0,70	0,70

La notació emprada es regeix pel Capítol 4 Verificacions basades en coeficients parcials del DB SE i pel CE-2021, segons els següents paràmetres:

G: Valor característic de les accions fixes o permanents.

Q: Valor característic de les càrregues variables d'explotació, neu, vent i indirectes, excepte sísmiques amb caràcter permanent.

A_d: Acció variable qualsevol, sisme, impacte, incendi.

γ_G: Coeficient de ponderació aplicable a les càrregues fixes.

γ_Q: Coeficient de ponderació aplicable a les càrregues variables.

Per a la determinació de les combinacions de càlcul i en compliment del requisit bàsic SE-1 Resistència i estabilitat dels elements estructurals, el càlcul s'empara dins el mètode Estats Límits Últims ELU, d'acord els següents paràmetres:

MÈTODE D'ESTATS LÍMIT ÚLTIMS (ELU)

1. Situacions persistents o transitòries

   a) Situacions amb una sola acció variable: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \gamma_Q * Q_k$

   b) Situacions amb dues o mes accions variables: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \psi\ \Sigma\ \gamma_Q * Q_{k.}$ On ψ= 0,90 per al formigó armat

   c) Situacions sísmiques: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \psi\ \Sigma\ \gamma_Q * Q_k + \gamma_A \cdot A_d$. On ψ= 0,80 per al formigó armat

2. Situacions extraordinàries:

   a) Situacions amb una sola acció variable: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + A_d$

   b) Situacions amb dues o mes accions variables: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + A_d + \psi\ \Sigma\ \gamma_Q * Q_k$

Per a la determinació de les combinacions de càlcul i en compliment del requisit bàsic SE-2 Aptitud al servei, el càlcul s'empara dins el mètode Estats Límits de Servei ELS, d'acord els següents paràmetres:

MÈTODE D'ESTATS LÍMIT DE SERVEI (ELS)

1. Combinació poc provable o freqüent

   a) Situacions amb una sola acció variable: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \gamma Q * Q_k$

   b) Situacions amb dues o més accions variables: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \psi\ \Sigma\ \gamma_Q * Q_k$. On ψ= 0,90 per al formigó armat

2. Combinació quasipermanent: $\Sigma\ \gamma_G * G_k + \psi\ \Sigma\ \gamma_Q * Q_k$. On ψ= 0,60 per al formigó armat

El valor obtingut una vegada aplicats els coeficients de ponderació i simultaneïtat de les accions mitjançant el mètode dels estats límits (esforç de càlcul) haurà de ser menor o igual al valor màxim que pot suportar l'element estructural considerat (capacitat resistent última), penalitzat aquest últim en funció dels coeficients de seguretat que minoren la resistència del material. D'aquesta forma es pot parlar de ratis de seguretat, havent-se de complir sempre: RATI η= Esforç últim / Esforç de càlcul $\geq$ 1,00.

Mètode de càlcul

Condicionants generals

El procés de càlcul de l'estructura i la fonamentació es basa en les directrius establertes pel mètode dels Estats Límits Últims ELU i de Servei ELS, segons Capítol 4 Verificacions basades

en coeficients parcials del DB SE. Es tracta d'un càlcul dins el marc dels mètodes de ruptura, suposant un comportament plàstic o elastoplàstic del formigó i un comportament elastoplàstic de l'acer. A l'empara del mètode dels estats límit, el compliment de les exigències estructurals es verifica utilitzant el format dels coeficients parcials.

Els criteris manuals emprats, sempre amb caràcter conservador, es basen en englobar les lleis i esforços envolupants de càlcul o servei respecte els esforços últims de ruptura, de mode que en dividir aquests últims pels esforços de càlcul s'obtingui un coeficient de seguretat igual o major a la unitat.
Amb aquest càlcul es proposa reduir a un valor suficientment baix la provabilitat que s'assoleixin una sèrie d'estats límits, entenent-se com a tals els estats o situacions de l'estructura que en donar-se, col·lapsen una part o tota l'estructura, deixant-la fora de servei.

El Codi Tècnic de l'Edificació estableix que la capacitat portant d'un element estructural o de fonamentació quedarà verificada si es compleixen les següents exigències bàsiques de seguretat estructural:

- SE-1 Resistència i Estabilitat. Aquesta exigència bàsica es comprova mitjançant el mètode ELU i fa referència a a la seguretat dels usuaris i des del punt de vista estructural, a la capacitat portant: resistència de l'estructura i estabilitat global.
- SE-2 Aptitud al Servei. Aquest requisit estructural es verifica mitjançant el mètode ELS, referint-se al confort dels usuaris i des del punt de vista estructural, a les deformacions, vibracions i deteriorament general de l'estructura.

En el cas de les estructures metàl·liques i de fusta estructural, l'exigència de resistència de l'estructura contra el foc cobra una importància vital. L'estructura haurà de mantenir la seva resistència contra el foc durant el temps establert al DB SE-SI, de forma que es limiti la propagació del foc i es faciliti l'evacuació dels ocupants i la intervenció dels equips de rescat i extinció d'incendis.

Verificacions en ELU

Els Estats Límits Últims ELU són els que, en cas de ser superats, posen fora de servei l'edifici, per col·lapse o ruptura parcial o total de l'estructura, presentant-se patologies greus de curs lent o molt sobtat, que poden posar en risc la seguretat dels usuaris, tals com:

- Pèrdua de l'equilibri de l'edifici o d'una part d'ell, considerat com a cos rígid
- Fallada per deformació excessiva
- Transformació de l'estructura, total o parcialment, en un mecanisme

- Trencament dels elements estructurals o de les seves unions
- Inestabilitat dels elements estructurals

Per tal de garantir una capacitat portant adequada (exigència de seguretat estructural SE-1), s'utilitza el mètode descrit per verificar les condicions estructurals sotmeses a les següents situacions de càlcul o Estats Límits Últims relacionats amb els fenòmens de:

I. EQUILIBRI

Es verifica que amb la hipòtesi de càrrega més desfavorable, no es sobrepassen els límits d'equilibri (bolcada i lliscament), aplicant el mètode de càlcul estàtic clàssic basat en les condicions d'equilibri de l'estructura sense deformar ($\Sigma F=0$ i $\Sigma M=0$), modelitzada com a barres rígides i nusos que depenen del tipus de sustentació (lliure, articulació, empotrament). Aquest càlcul és imprescindible per tal de garantir el requeriment d'equilibri que forma part de l'exigèngia bàsica de seguretat estructural SE-1 a nivell global de l'estructura, i pren gran importància en elements estructurals locals tals com: murs de contenció i soterrani, sabates de fonamentació excèntriques o mitjaneres, edificis amb lloses de fonamentació i nivell freàtic fluctuant, estintolaments, etc. La verificació, a nivell general, s'ajusta als següents paràmetres:

$$\mathbf{E_{d,\,dst} \leq E_{d,\,stb}}$$

$E_{d,\,dst}$: valor de càlcul de l'efecte de les accions desestabilitzadores
$E_{d,\,stb}$: valor de càlcul de l'efecte de les accions estabilitzadores

En el cas d'estructures molt deformables, la comprovació de les condicions d'equilibri del model de barres i nusos és el requeriment principal, tant per l'estructura global com per a tots els elements locals. En aquest tipus d'estructures pren un relleu significatiu la rigidesa entre unions i barres (triangulacions i arriostraments, tipus d'unions), l'esveltesa, el pandeig i les deformacions de les barres (càlculs en segon ordre per tenir en compte les deformacions), així com les forces desestabilitzadores que hi actuen. Per tal de garantir l'estabilitat lateral global i la translació controlada o la intranslacionalitat de l'estructura, les verificacions d'equilibri i estabilitat en aquest tipus d'estructures es realitzen de forma exhaustiva.

II. RESISTÈNCIA DE LA SECCIÓ

Es verifica que amb la combinada d'accions més desfavorable, l'esforç de càlcul o servei no esgota la capacitat resistent última de la secció per sol·licitacions degudes a axil (compressió-tracció), flexió, tallant i/o torsió, o la interacció d'aquestes. Aquest càlcul és imprescindible per tal de garantir el requeriment de resistència que forma part de l'exigència bàsica de seguretat estructural SE-1 per a tots els elements estructurals en funció de la sol·licitació actuant predominant: pilars (flexocompressió o compressió), bigues (flexió i tallant), forjats (flexió, tallant i punxonament), etc.

Dins les verificacions d'esgotament de la secció per ruptura d'aquesta, cal destacar les sol·licitacions que provoquen punxonament i esforç rasant en juntes, esforços que també poden esgotar la capacitat resistent última de la secció i només es donen i comproven per al formigó armat.

Totes aquestes comprovacions queden regulades per al formigó armat en el CE-2021 i per a cada tipus de material en el seu respectiu document bàsic DB, diferenciant els casos segons sol·licitació actuant predominant i establint-se les disposicions de càlcul particulars per a cada cas. La verificació, a nivell general, s'ajusta al següent concepte:

$$\mathbf{E_d \leq R_d}$$

E_d: valor de càlcul de l'efecte de les accions (esforç de càlcul o servei)

R_d: valor de càlcul de la resistència corresponent (capacitat resistent última)

III. INESTABILITAT

S'entén per estructures traslacionals aquelles que els seus nusos, sota sol·licitacions de càlcul, presenten desplaçaments transversals amb efectes que no poden ser menyspreats des del punt de vista de l'estabilitat del conjunt i precisen d'un càlcul en segon ordre que tingui en compte els desplaçaments que es produeixen en tot moment així com la conseqüent redistribució d'esforços. La comprovació general d'una estructura, tenint en compte les no linealitats geomètriques i mecàniques, es realitza considerant el comportament tenso-deformacional no lineal dels materials i la no linealitat geomètrica, és a dir, la satisfacció de l'equilibri de l'estructura en la seva situació deformada. Amb aquesta comprovació es justifica que l'estructura, per a les diferents combinacions d'accions possibles, no presenta condicions d'inestabilitat global ni local, ni en resulta sobrepassada la capacitat resistent de les diferents seccions d'aquests elements.

Per al formigó armat, en general, es consideren intraslacionals les estructures porticades amb de murs i/o pantalles (diafragma rígid) disposats de manera tal que assegurin la rigidesa torsional de l'estructura, sempre i quan es compleixi la condició:

$$N_d \leq k_1 \frac{n}{n+1{,}6} \frac{\sum EI}{h^2}$$

N_d	Càrrega vertical de càlcul que arriba a la fonamentació amb l'estructura totalment carregada
n	Nombre de plantes.
h	Alçada total de l'estructura, des de la cara superior de fonaments
ΣEI	Suma de rigideses a flexió dels elements d'arriostrament en la direcció considerada, prenent per al càlcul de I, la inèrcia de la secció bruta
k_1	Constant de valor 0,62. Aquesta constant s'ha de disminuir a 0,31 si els elements de travada han fissurat en ELU

A nivell d'inestabilitats locals, tant les seccions com les barres d'acer laminat quan la sol·licitació predominant és la flexió, poden sofrir fenòmens de pandeig, pandeig lateral, bolcada lateral o abonyegament de l'ànima, verificacions que es realitzaran en cas de comprometre's l'estabilitat estructural del conjunt o del mateix element.

IV. FATIGA

En els elements estructurals de formigó armat sotmesos a accions variables repetides significatives pot ser necessari comprovar que l'efecte d'aquestes accions no compromet la seva seguretat durant el període de servei previst. La fatiga dels materials, i sobretot del formigó, es produeix quan existeix un canvi constant, repetitiu i de magnitud important de les condicions tensionals a què estan sotmeses les armadures, podent arribar a la ruptura i col·lapse estructural.
Tal com estableix la normativa específica, en estructures habituals, no sol ser necessària la comprovació d'aquest estat límit.

Verificacions en ELS

Els Estats Límits de Servei ELS són els que, en cas de ser superats suposen una pèrdua de funcionalitat, podent provocar microfissures, esquerdes i desploms dels elements constructius i instal·lacions, així com deterioraments i vibracions dels plans horitzontals que conformen l'edifici. Es manifesten mitjançant lesions de gravetat mitjana a lleu, de curs normalment lent i que, tot i que no posen en risc la seguretat dels usuaris, n'afecten al seu confort. En totes les verificacions realitzades en ELS, s'adopten coeficients de ponderació de les accions iguals a la unitat, tal com s'estableix reglamentàriament.
Per tal de garantir l'exigència de seguretat estructural SE-2 d'aptitud al servei, s'utilitza el mètode ELS per verificar les condicions estructurals quan l'edifici està sotmès a les següents situacions de càlcul o Estats Límits de Servei relacionats amb els fenòmens de:

I. FISSURACIÓ

D'acord el CE-2021, en estructures de formigó sol ser inevitable l'aparició de fissures, que no suposen inconvenient per al seu normal ús, sempre i quan se'n limiti l'obertura màxima a valors compatibles amb les exigències de durabilitat, funcionalitat, estanquitat i aparença.
Bàsicament, l'objectiu d'aquestes comprovacions és evitar una excessiva fissuració del formigó que acceleri els processos de degradació de les armadures d'acer. La normativa vigent estableix que caldrà verificar que l'ample característic de la fissura que es produeix en una secció ($w_{màx} \leq 0{,}4$ mm per a ambient X0) es cenyeix als límits requerits, en elements sotmesos a flexió (compressió i tracció), descompressió i tensions tangencials.

II. DEFORMACIÓ

Les deformacions excessives de l'estructura poden provocar una pèrdua de funcionalitat, danys en elements no estructurals i una aparença o estètica inadequada per a la percepció dels usuaris. L'estat límit de deformació es satisfà si els moviments (fletxes o girs) en l'estructura o element estructural són menors que uns valors límits màxims, fixats reglamentàriament.
En tots els casos es verifiquen dos tipus de deformacions: les fletxes i les deformacions horitzontals.

II.a) FLETXA

La fletxa és la deformació que experimenta qualsevol element estructural a causa d'estar sol·licitat a flexió. En general, els conceptes relatius a les fletxes són:

- Fletxa instantània (f_i): Produïda per la càrrega total en l'instant inicial de càrrega
- Fletxa diferida (f_{dif}): Generada al llarg del temps pels efectes reològics del material sota l'acció de càrregues quasi permanents
- Fletxa total a plaç infinit (f_{tot}): Sumatori de fletxa instantània i fletxa diferida. És deguda a la totalitat de les càrregues actuants i està formada per la fletxa instantània produïda per totes les càrregues més la fletxa diferida deguda a les càrregues permanents i quasi permanents a partir de la seva actuació
- Fletxa activa (f_a): És la que provoca danys en elements no estructurals, calculada com la diferència entre la fletxa total i l'existent en el moment d'execució de l'element no estructural que s'analitza.
- Fletxa relativa: Valor límit normatiu que relaciona la fletxa amb la llum de la barra (fletxa relativa ≤ L/k, on k és un valor numèric adimensional fixat reglamentàriament)

En el cas de les fletxes, el DB SE en el seu apartat 4.3.3.1, disposa els següents límits exigibles:

- Quan es consideri la integritat dels elements constructius, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta és suficientment rígida si, per a qualsevol de les seves peces, davant de qualsevol combinació d'accions característica, considerant només les deformacions que es produeixen després de la posada en obra de l'element, la fletxa relativa és menor que:

  a) L/500 en pisos amb envans fràgils (com els de gran format, rajoles, o plaques) o paviments rígids sense juntes

  b) L/400 en pisos amb envans ordinaris o paviments rígids amb juntes

  c) L/300 en la resta dels casos.

- Quan es consideri el confort dels usuaris, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta és prou rígida si, per a qualsevol de les seves peces, davant de qualsevol combinació d'accions característica, considerant només les accions de curta durada, la fletxa relativa, és menor que L/350.
- Quan es consideri l'aparença de l'obra, s'admet que l'estructura horitzontal d'un pis o coberta és prou rígida si, per a qualsevol de les seves peces, davant de qualsevol combinació d'accions quasi permanent, la fletxa relativa és menor que L/300.

II.b) DESPLAÇAMENT HORITZONTAL

El desplaçament horitzontal o deriva és un fenomen associat a la translació dels nusos de les barres que formen part del model de càlcul, prioritàriament quan afecten empentes o accions horitzontals d'importància gran a moderada (per exemple, vent i sisme). El desplaçament i gir d'un nus provoca un desplom local en funció de l'alçada de la planta o bé un desplom total respecte tot l'edifici.

En el cas dels desplaçaments horitzontals, el DB SE en el seu apartat 4.3.3.2, disposa els següents límits exigibles:

- Quan es consideri la integritat dels elements constructius, susceptibles de ser danyats per desplaçaments horitzontals, com ara envans o façanes rígides, s'admet que l'estructura global té suficient rigidesa lateral, si davant de qualsevol combinació d'accions característica, el desplom o deriva relatius és menor de:
    a) Deriva total: H/500 de l'alçada total de l'edifici
    b) Desplom local: H/250 de l'alçada de la planta, en qualsevol d'elles.
- Quan consideri l'aparença de l'obra, s'admet que l'estructura global té suficient rigidesa lateral, si davant de qualsevol combinació d'accions quasi permanent, el desplom relatiu és menor que 1/250.
- En general és suficient que aquestes condicions es compleixin en dues direccions sensiblement ortogonals en planta.

III. VIBRACIÓ

Les vibracions poden causar incomoditat als ocupants o usuaris i poden afectar el funcionament d'equips sensibles a aquest tipus de fenòmens. Poden ser causa de diferents accions, com ara: moviment rítmic causat per gent caminant, corrent, saltant o ballant, vibració transmesa per maquinària sense esmorteïdors, ràfegues o embats de vent o onades, sobrecàrregues de tràfic properes, procediments constructius com ara clavat d'estaques o palplanxes, compactació mecànica de terra, etc.

Les vibracions que poden produir el col·lapse de l'estructura, grans deformacions degudes a que l'estructura entra en ressonància o pèrdua de resistència a causa de la fatiga, s'han de tenir en compte en la comprovació dels Estats Límit Últims de l'estructura.

Un edifici es comporta adequadament davant vibracions degudes a accions dinàmiques, si la freqüència de l'acció dinàmica (freqüència d'excitació) s'allunya prou de les seves freqüències pròpies. En edificis d'ús habitual, destinats a habitatges, no es realitza el càlcul de vibracions, a excepció de condicions prèviament determinades.

MC 2. Descripció de les obres

A la Muralla Nord es duran a terme únicament tasques de neteja i sanejament, mentre que a la Muralla Sud s'hi executaran totes les actuacions de restauració.

MC 2.1.Treballs previs i estudi arqueològic

Es preveu l'ús d'una plataforma elevadora telescòpica articulada per tal de poder accedir de forma ràpida i efectiva a tots els punts de la muralla, alguns d'ells en llocs de difícil treball per les seves condicions topogràfiques i la seva configuració volumètrica. Així mateix s'ha previst la instal·lació d'una línia de vida per tal de garantir el treball en condicions òptimes de seguretat i salut.

Es preveu també una recollida de la documentació a nivell arqueològic, amb informe preliminar i recollida de documents i informació al MAC. Aquesta pot comptar amb memòria, documentació gràfica, plànols, base fotogràfica i estratigrafies del material arqueològic de les parts analitzades i de les futures excavacions.

MC 2.2. Neteja i sanejament

El principal objectiu de la intervenció és la conservació i preservació del conjunt monumental. En aquest sentit la neteja ha d'anar encaminada a l'eliminació de la brutícia, es a dir, de tots aquells productes aliens al suport que són capaços de generar un dany o impedir que es reconeguin les diverses estructures o parts d'aquestes.
En el procés de neteja s'hauran de valorar els següents aspectes:

- Ha de facilitar la preparació del suport per als tractaments posteriors, com ara els de consolidació.
- Mai ha d'alterar els materials que composen l'obra, ni la seva estructura, ni el seu aspecte, ni el seu cromatisme.
- Ha de realitzar-se amb caràcter excepcional i amb totes les garanties de cara a la preservació del bé cultural, i que s'haurà d'aturar quan amb ella pugin produir-se danys.
- Ha de ser respectuosa amb els morters originals que presentin un estat de conservació bo, que han de tractar-se com a un element significatiu en la configuració del valor cultural de la fàbrica.
- És molt important que sigui homogènia i no reinterpretar les estructures.

- Es prescindirà d'aquells sistemes que siguin perjudicials per les persones i per l'ambient.
- Es deixarà un testimoni de l'estat inicial de les superfícies, en un lloc discret de l'obra, fins el final de la intervenció amb l'objectiu que serveixi de referència temporal.
- La vegetació alta, identificada en la totalitat d'estructures conservades, localitzades bàsicament en coronaments i llacunes del mur i del morter de junt, caldrà extreure-la amb molta cura per no danyar l'obra original. Primer es procedirà a l'aplicació d'herbicida, mitjançant injeccions, i passades 48 hores com a mínim, es podrà procedir a la seva eliminació de manera mecànica.

La vegetació alta, identificada en part de les estructures conservades i localitzada bàsicament en paraments, coronaments i llacunes del mur i del morter de junt i en alguns espais interiors, caldrà extreure-la amb cura per no danyar l'obra original.

Primer es procedirà a l'aplicació d'un biocida a les àrees afectades per colonització biològica (algues, líquens i molses) i transcorregudes 72 hores es farà la retirada del producte.

Es recomana l'ús del biocida BIOTIN T, preparat concentrat líquid de substàncies actives per a emprar, prèvia dissolució en la preservació i la preparació d'atacs microbiològics en superfícies de materials petris, morters, revestiments... S'empra en solucions en aigua en concentració que pot variar entre l'1% i el 3%.

La neteja de les capes biològiques es podrà realitzar manualment amb raspall metàl·lic o bé mitjançant una màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura (150 ºC) i a pressió controlada, tasca que haurà de ser executada per un restaurador. Aquest sistema de neteja també es podrà aplicar a la resta de paraments no afectats per biocolonització.
A tall de resum, recordar que les neteges químiques caldrà que es facin de manera molt rigorosa, coneixent els productes que s'apliquin i els danys que poden generar sobre les restes conservades, alhora que controlar els següents paràmetres:
• Mètode d'aplicació.
• Temps de contacte.
• PH de la solució.

MC 2.3. Consolidació del coronament, tapar forats i panys del mur principal

Algunes pedres dels coronaments dels murs (merlets) i de zones de la muralla nord on s'ha enrunat part de l'estructura original, es presenten despreses i/o desplaçades de la seva

ubicació original, restant aquestes zones estructuralment debilitades. Succeeix el mateix al parament sud del Conjunt històric.

Caldrà assegurar els remats d'aquests murs recol·locant les pedres amb morter de calç hidràulica natural - NHL 3,5 - i sorra, seguint el mètode constructiu original. Després, a aquestes pedres, se'ls aplicarà el morter de junt seguint la metodologia anteriorment descrita.

Es consolidarà el morter original amb un nou format per calç hidràulica natural – NHL 3,5 per tal de cohesionar altre cop el parament petri. S'agafaran mostres per poder fer una bona feina de restauració i que els nous materials s'adaptin i es complementin bé amb els ja presents.

MC 2.4. Reintegració volumètrica de zones perdudes

Per tal de garantir l'estabilitat del mur en els punts on s'ha esfondrat, caldrà realitzar reintegracions del parament. En el primer lloc, s'omplirà el buit existent i es reforçaran algunes zones substituint el buit de carreus de pedra espoliats per altres elements petris de l'entorn.

Les pedres utilitzades es reutilitzaran sempre que es pugui de la pròpia muralla i quan en faltin, es portaran pedres de característiques i geometria similar d'una cantera propera.

En qualsevol cas, es respectarà la tipologia de paredat de cadascun dels murs (és diferent a cadascun), mantenint les característiques estructurals i formals del conjunt monumental, amb les naturals addicions del temps.

Les reintegracions han de ser discernibles però integrades, per tant, que no destaquin sobre les parts originals conservades. S'empraran materials i tècniques tradicionals, i sempre que sigui possible es realitzaran amb materials de naturalesa similar i característiques compatibles amb els originals.

Per tal de delimitar l'àmbit de la reintegració, es proposa la intrusió de pastilles ceràmiques, elaborades amb la mateixa tonalitat que el morter utilitzat. Per tant, primer caldrà haver assajat amb el morter de rejuntat fins a trobar el color més adient, i després encarregar les peces ceràmiques.

RN. RELACIÓ DE NORMATIVA D'APLICACIÓ

RN.1. Normativa aplicable

Urbanisme i administració pública

- Llei 3/2012, de 22 de febrer, de modificació del Text refós de la Llei d'urbanisme

- Decret 305/2006, de 18 de juliol, de Reglament de la Llei d'urbanisme.

- Reial Decret Legislatiu 2/2008 de Text refós de la Llei del Sòl.

- Decret Legislatiu 2/2003, de 28 d'abril, de Text Refós de la Llei Municipal i de Règim Local de Catalunya.

- Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic, per la qual es transposen a l'ordenament jurídic espanyol les directives del Parlament Europeu i del Consell 2014/23/UE i 2014/24/UE, de 26 de febrer de 2014.

- Reial Decret 1098/2001, de 12 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament General de la Llei de Contractes de les administracions públiques.

- Decret 179/1995, de 13 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'Obres, activitats i serveis del ens locals (ROAS).

- Llei de Patrimoni Cultural 9/1993 de 30 de setembre

- Decret 78/2002 de 5 de març, el qual constitueix el reglament d'arqueologia

Accessibilitat i supressió de barreres arquitectòniques

- Llei 13/2014, de 30 d'octubre, d'accessibilitat.

- Decret 209/2023, de 28 de novembre, pel qual s'aprova el Codi d'accessibilitat de Catalunya.

- Decret 135/1995, de 24 de març, de Desplegament de la Llei 20/1991 de Promoció de l'Accessibilitat i de supressió de Barreres Arquitectòniques.

- Reial Decret 505/2007, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i de supressió de barreres arquitectòniques, i d'aprovació del Codi d'accessibilitat.

- Ordre VIV/561/2010, de 1 de Febrer, per el que es desenvolupa el document tècnic de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats

Seguretat i salut en el treball

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.

- Reial decret 1627/1997 de 24 d'octubre, pel que s'estableixen les Disposicions Mínimes de Seguretat i Salut en les Obres de Construcció.

Residus de la construcció i control de qualitat

- Decret 89/2010, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC).

- Decret 161/2001, de 12 de juny, de modificació del Decret 201/1994, de 26 de juliol, regulador dels enderrocs i altres residus de la construcció.

- Decret 375/88, de 1 de desembre, sobre control de qualitat de l'edificació. Ordre 13/09/89 relació mínima de materials a controlar. Ordre 16/04/92 modifica la relació de materials.

També, si s'escau, la següent normativa relativa a:

- Decret 65/1982, de 9 de març, que regula l'atenció assistencial i educativa dels infants menors de 6 anys.

- Decret 1004/1191, modificació continguda a la Disposició Addicional 3ª del RD 1487/1994.

- Decret 353/2000, sobre requisits mínims de determinats centres d'educació infantil.

- Criteris per a la construcció de nous edificis per a centres docents públics.

- Decret 297/1997, de 25 de novembre, reglament de policia sanitària mortuòria.

- Catàleg d'elements urbans i criteris d'urbanització aprovat inicialment pel Ple Ordinari de data 3 de desembre de 2001 i definitivament per decret de data 15 de febrer de 2002.

El Decret 462/1971 del *Ministerio de la Vivienda* (BOE: 24/3/71): *"Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación",* estableix que en la memòria i en el plec de prescripcions tècniques particulars de qualsevol projecte d'edificació es

faci constar expressament l'observança de les *normas de la presidencia del gobierno i les del ministerio de la vivienda* sobre la construcció vigents.

És per això convenient que en la memòria figuri un paràgraf que faci al·lusió a l'esmentat decret i especifiqui que en el projecte s'han observat les normes vigents aplicables sobre construcció.

Així mateix, en el plec de prescripcions tècniques particulars s'inclourà una relació de les normes vigents aplicables sobre construcció i es remarcarà que en l'execució de l'obra s'observaran les mateixes.

El marc normatiu actual de l'edificació es basa en la Llei d'Ordenació de l'Edificació, que es desplega amb el Codi tècnic de l'Edificació, CTE, i es complementa amb la resta de reglaments i disposicions d'àmbit estatal, autonòmic i local. També, cal tenir present que, en molts casos, el text legal remet a altres normes, com UNE-EN, UNE, CEI, CEN.

Paral·lelament, per garantir les exigències de qualitat de l'edificació, les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes que s'incorporin amb caràcter permanent als edificis, hauran de dur el marcatge CE, de conformitat amb la Directiva 89/106/CEE de productes de construcció, i els Decrets i normes harmonitzades que la despleguen.

En aquest document d'ajuda la normativa tècnica s'ha estructurat en relació als capítols del projecte per facilitar la seva aplicació. S'ordena en aspectes generals, requisits generals de l'edifici, sistemes constructius i, finalment, documentació complementària del projecte com la certificació energètica o el control de qualitat. S'identifica en color negre la normativa d'àmbit estatal, en color vermell la normativa de l'àmbit català i en color blau es preveuen les possibles ordenances i disposicions municipals.

Aquesta relació de normativa tècnica té caràcter genèric i caldrà adequar-la i completar-la en cada projecte en funció del seu abast i dels usos previstos.

Nota:

Color negre: legislació d'àmbit estatal
Color granate: legislació d'àmbit autonòmic
Color blau: legislació d'àmbit municipal

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99),modificació: Ley 52/2002,(BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105 i la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)

Código Técnico de la Edificación, CTE

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)**,** la Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013) i la Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

Desarrollo de la Directiva 89/106/CEE de productos de la construcción

RD 1630/1992 modificat pel RD 1328/1995. *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Normas para la redacción de proyectos y dirección de obras de edificación

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)modificat pel RD 129/85 (BOE: 7/2/85)

Normas sobre el libro de Ordenes y asistencias en obras de edificación

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) correcció d'errors (BOE: 6/7/71) modificada per l'O. 14/6/71(BOE: 24/7/91)

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71)

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Accessibilitat

Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados y edificaciones

RD 505/2007 (BOE 113 de l'11/5/2007). Desarrollo de la LIONDAU, Ley de Igualdad de oportunidades y no discriminación y acceso universal.

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB Document Bàsic SUA Seguretat d'utilització i accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014)

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 20/91

D 135/95 (DOGC 24/3/95)

Seguretat estructural

CTE Part I Exigències bàsiques de Seguretat Estructural, SE

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Seguretat en cas d'incendi

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat en cas d'incendi, SI

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

CTE DB SI Document Bàsic Seguretat en cas d'Incendi

Reglamento de seguridad en caso de incendios en establecimientos industriales, RSCIEI

RD 2267/2004, (BOE: 17/12/2004)

Prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis.

Llei 3/2010 del 18 de febrer (**DOGC**: 10.03.10), *entra en vigor 10.05.10.*

Instruccions tècniques complementàries, SPs (DOGC 26/10/2012)

Seguretat d'utilització i accessibilitat

CTE Part I Exigències bàsiques de seguretat d'utilització i accessibilitat, SUA

CTE DB SUA Document Bàsic Seguretat d'Utilització i Accessibilitat

SUA-1 Seguretat enfront al risc de caigudes

SUA-2 Seguretat enfront al risc d'impacte o enganxades

SUA-3 Seguretat enfront al risc "d'aprisionament"

SUA-5 Seguretat enfront al risc causat per situacions d'alta ocupació

SUA-6 Seguretat enfront al risc d'ofegament

SUA-7 Seguretat enfront al risc causat per vehicles en moviment

SUA-8 Seguretat enfront al risc causat pel llamp

SUA-9 Accessibilitat

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Salubritat

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Salubritat, HS

CTE DB HS Document Bàsic Salubritat

HS 1 Protecció enfront de la humitat

HS 2 Recollida i evacuació de residus

HS 3 Qualitat de l'aire interior

HS 4 Subministrament d'aigua

HS 5 Evacuació d'aigües

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Protecció enfront del soroll

CTE Part I Exigències bàsiques d'Habitabilitat Protecció davant del soroll, HR

CTE DB HR Document Bàsic Protecció davant del soroll

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Ley del ruido

Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003)

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas

RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007)

Llei de protecció contra la contaminació acústica

Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002)

NORMATIVA DELS SISTEMES CONSTRUCTIUS DE L'EDIFICI

Sistemes estructurals

CTE DB SE Document Bàsic Seguretat Estructural, Bases de càlcul

CTE DB SE AE Document Bàsic Accions a l'edificació
CTE DB SE C Document Bàsic Fonaments
CTE DB SE A Document Bàsic Acer
CTE DB SE M Document Bàsic Fusta
CTE DB SE F Document Bàsic Fàbrica

CTE DB SI 6 Resistència al foc de l'estructura i Annexes C, D, E, F

RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

NCSE-02 Norma de Construcción Sismorresistente. Parte general y edificación

RD 997/2002, de 27 de setembre (BOE: 11/10/02)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural

RD 1247/2008 , de 18 de juliol (BOE 22/08/2008)

Instrucció d'Acer Estructural EAE

RD 751/2011 (BOE 23/6/2011)
El RD especifica que el seu àmbit d'aplicació és per a totes les estructures i elements d'acer estructural, tant d'edificació com d'enginyeria civil i que en obres d'edificació es pot fer servir indistintament aquesta Instrucció i el DB SE-A Acer del Codi Tècnic de l'Edificació.

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat
CTE DB HR Protecció davant del soroll
CTE DB HE 1 Limitació de la demanda energètica
CTE DB SE AE Accions en l'edificació
CTE DB SE F Fàbrica i altres
CTE DB SI Seguretat en cas d'Incendi, SI 1 i SI 2, Annex F
CTE DB SUA Seguretat d'Utilització i Accessibilitat, SUA 1 i SUA 2
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions.

Instal·lacions de recollida i evacuació de residus

CTE DB HS 2 Recollida i evacuació de residus
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios
Real Decreto 235/2013 (BOE 13/4/2013)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves modificacions. Actualització DB HE: Orden FOM/ 1635/2013, (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural. Capítulo 8. Control
RD 1247/2008 , de 18 de julio (BOE 22/08/2008)

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) correcció d'errades (DOGC: 24/2/89) desplegament (DOGC: 24/2/89, 11/10/89, 22/6/92 i 12/9/94)

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
RD 1630/1992, de 29 de desembre, de transposición de la Directiva 89/106/CEE, modificat pel RD 1329/1995.

Clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego
RD 842/2013 (BOE: 23/11/2013)

Actualización de las fichas de autorización de uso de sistemas de forjados

R 30/1/1997 (BOE: 6/3/97). *Sempre que no hagin de disposar de marcatge CE, segons estableix l'EHE-08.*

UC-85 recomanacions sobre l'ús de cendres volants en el formigó

O 12/4/1985 (DOGC: 3/5/85)

RC-16 Instrucción para la recepción de cementos

RD 256/2016 (BOE: 25/6/2016)

Criteris d'utilització en l'obra pública de determinats productes utilitzats en l'edificació

R 22/6/1998 (DOGC 3/8/98)

Gestió de residus de construcció i enderrocs

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009)

Regulador de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición

RD 105/2008, d'1 de febrer (BOE 13/02/2008)

Programa de gestió de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió de residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D 89/2010, 26 juliol, (DOGC 6/07/2010)

Operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos

O MAM/304/2002, de 8 febrer (BOE 16/3/2002)

Residuos y suelos contaminados

Llei 22/2011 , de 28 de juliol (BOE 29/7/2011)

PLEC DE CONDICIONS

PLEC GENERAL DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ 2022 CAIB-COAC

NOTA:

Si aquest plec s'utilitza per a redactar projectes d'actuacions subjectes a la Llei de contractes del sector públic, s'ha d'indicar el següent:

"Les referències normatives que s'inclouen en aquest plec de condicions tècniques particulars es poden substituir per altres normes equivalents. D'aquesta manera, les prescripcions tècniques proporcionaran als empresaris un accés en condicions d'igualtat al procediment de contractació i no tindran obstacles injustificats per defecte en el moment d'obrir la contractació pública a la competència."

ÍNDEX

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra

1. Acondicionament i fonaments
1.1. Moviments de terra
1.1.1. Esplanaments
1.1.2. Rebliments del terreny
1.1.3. Transports de terra i RCD
1.1.4. Buidatge del terreny
2. Estructures
2.1. Fàbrica estructural
3. Revestiments i paviments
3.1. Revestiment de paraments
3.1.1. Arrebossats, blanquejats i enlluïts

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes
2. Relació de productes amb marcatge CE

PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

ANNEXOS

1. Annex I. Relació de Normativa tècnica d'aplicació en els projectes i en l'execució d'obres

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra

1. Acondicionament i fonaments

1.1. Moviments de terra

1.1.1. Esplanaments

Descripció

Descripció

Execució de desmunts i terraplens per a obtenir en el terreny una superfície regular definida pels plànols on hauran de realitzar-se altres excavacions en fase posterior, assentar-se obres o simplement formar una esplanada.

Comprèn, a més, els treballs previs de neteja i desbrossament del terreny i la retirada de la terra vegetal.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre quadrat de neteja i desbrossament del terreny amb mitjans manuals o mecànics.

- Metre cúbic de retirada i apilament de capa terra vegetal, amb mitjans manuals o mecànics.

- Metre cúbic de desmunt. Mesurat el volum excavat sobre perfils, incloent-hi replantejament i afinament. Si es fan majors excavacions que les previstes en els perfils del projecte, l'excés d'excavació es justificarà per a abonar-lo.

- Metre cúbic de base de terraplè. Mesurat el volum excavat sobre perfils, incloent-hi replantejament, desbrossament i afinat.

- Metre cúbic de terraplè. Mesurat el volum reblit sobre perfils, incloent-hi l'extensió, reg, compactació i refinament de talussos.

- Metre quadrat d'apuntalament. Totalment acabat, incloent-hi els claus i tacs necessaris, retirada, neteja i arreplega del material.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra

- Terres de préstec o pròpies.

En el seu cas, àrids reciclats procedents de la valorització de RCDs, si així ho preveu el projecte. Per a poder utilitzar-los ha d'aportar-se documentació que acrediti que no provenen de demolició de ruïnes industrials que hagin albergat activitats potencialment contaminants. En cas contrari, només podran usar-se si l'òrgan ambiental emet un pronunciament que acrediti que s'ha netejat i sanejat el RCD industrial.

En la recepció de les terres es comprovarà que no siguin expansives, que no continguin restes vegetals i que no estiguin contaminades. En la recepció de RCDs, a més, es comprovarà la documentació de procedència d'un gestor autoritzat per a tractament de RCDs i certificació de material.

- Préstecs: el material inadequat es dipositarà d'acord amb el que s'ordeni sobre aquest tema.

- Apuntalaments. Elements de fusta resinosa, de fibra recta, com pi o avet: taulers, capçals, estampidors, etc.

La fusta serrada s'ajustarà, com a mínim, a la classe I/80.

El contingut mínim d'humitat en la fusta no serà major del 15%.

Els apuntalaments de fusta no presentaran principi de podriment, alteracions ni defectes.

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

- Sistemes prefabricats metàl·lics i de fusta: taulers, plaques, puntals, et

- Elements complementaris: puntes, gats, tacs, etc.

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Préstecs:

El contractista comunicarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, l'obertura dels préstecs, a fi que se'n puguin mesurar el volum i dimensions sobre el terreny natural no alterat. Els talussos dels préstecs hauran de ser suaus i arredonits i, en haver-los explotat, es deixaran en forma que no danyin l'aspecte general del paisatge.

Quan sigui pertinent fer assaigs per a rebre els productes, segons la seva utilització, aquests podran ser els que s'indiquen:

- Préstecs: en el cas de préstecs autoritzats, en haver eliminat el material inadequat, es realitzaran els assaigs oportuns per a aprovar-los, si escau, necessaris per a determinar les característiques físiques i mecàniques del nou sòl: identificació granulomètrica. Límit líquid. Contingut d'humitat. Contingut de matèria orgànica. Índex CBR i inflament. Densificació dels sòls sota una determinada energia de compactació (assaigs "Proctor Normal" i "Proctor Modificat").

- Material reciclat de RCDs: per a validar-ne l'ús el fabricant ha de declarar la composició dels àrids segons indica la Norma UNE EN 933-1, i la normativa ambiental vigent. La categoria del material reciclat es determinarà sobre la base dels tipus de residus que componen la seva fracció gruixuda.

- Apuntalaments de fusta: assaigs de característiques fisicomecàniques: contingut d'humitat. Pes específic. Higroscopicitat. Coeficient de contracció volumètrica. Duresa. Resistència a compressió. Resistència a la flexió estàtica i, amb el mateix assaig i mesurant la data a trencament, determinació del mòdul d'elasticitat E. Resistència a la tracció. Resistència al fem. Resistència a esforç tallant.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Cavallers o dipòsits de terra: hauran de situar-se en els llocs que a aquest efecte assenyali la direcció facultativa i es miraran d'evitar arrossegaments cap a l'excavació o les obres de desguàs i que no s'obstaculitzi la circulació pels camins que hi hagi.

Els apilaments de RCDs han d'estar identificats clarament i no mesclar-se amb altres matèries primeres de naturalesa diferent.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

El terreny s'anirà excavant per franges horitzontals abans que s'apuntali.

Se sol·licitarà de les corresponents companyies la posició i solució a adoptar per a les instal·lacions que puguin veure's afectades, així com les distàncies de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. Per a complementar la informació obtinguda de les companyies subministradores, es realitzarà una obertura manual de prospeccions per a localitzar les instal·lacions existents.

Se sol·licitarà la documentació complementària sobre els cursos naturals d'aigües superficials o profundes, la solució de les quals no figuri en la documentació tècnica.

Abans de l'inici dels treballs, en cas que sigui necessari fer apuntalaments, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius, que podran ser modificats per aquesta quan ho consideri necessari.

L'elecció del tipus d'apuntalament dependrà del tipus de terreny, de les sol·licitacions per fonamentació pròxima o viària i de la profunditat del tall.

Procés d'execució

- **Execució**

Replantejament:

Es comprovaran els punts de nivell marcats, i la grossària de terra vegetal a excavar.

En general:

Durant l'execució dels treballs es prendran les precaucions adequades per a no disminuir la resistència del terreny no excavat. Especialment, s'adoptaran les mesures necessàries per a evitar els següents fenòmens: inestabilitat de talussos en roca deguda a voladures inadequades, lliscaments ocasionats pel descalçament del peu de l'excavació, erosions locals i entollaments a causa d'un drenatge defectuós de les obres. Amb temperatures menors de 2 °C se suspendran els treballs.

Neteja i desbrossament del terreny i retirada de la terra vegetal:

Els arbres que cal derrocar cauran cap al centre de la zona objecte de neteja, i s'alçaran tanques que delimiten les zones d'arbratge o vegetació destinades a romandre en el seu lloc. Totes les soques i arrels majors de 10 cm de diàmetre seran eliminats fins a una profunditat no inferior a 50 cm per davall de la rasant d'excavació i no menor de 15 cm davall de la superfície natural del terreny. Tots els buits causats per l'extracció de soques i arrels s'ompliran amb material anàleg al sòl que hagi quedat descobert, i es compactarà fins que la seva superfície s'ajusti al terreny existent. La terra vegetal que es trobi en les excavacions i que no s'hagués extret en el desbrossament, es remourà i s'apilarà per a utilitzar-la després en protecció de talussos o superfícies erosionables, o on ordeni la direcció facultativa.

Sosteniment i apuntalaments:

S'haurà d'assegurar l'estabilitat dels talussos i parets de totes les excavacions que es facin, i aplicar oportunament els mitjans de sosteniment, apuntalament, reforç i protecció superficial del terreny apropiats, a fi d'impedir solsides i lliscaments que pogueren causar danys a persones o a les obres, encara que tals mitjans no estigueren definits en el projecte, ni haguessin sigut ordenats per la direcció facultativa. Les unions entre peces d'apuntalament garantiran la rigidesa i el monolitisme del conjunt. En general, amb terres cohesionades, se sostindran els talussos verticals abans de l'apuntalament fins a una altura de 60 cm o de 80 cm. Quan s'hagi aconseguit aquesta profunditat, es col·locaran cinturons horitzontals d'apuntalament, formats per dues o tres taules horitzontals, sostingudes per taulons verticals que al seu torn estaran apuntalats amb fustes o gats metàl·lics. Quan l'apuntalament s'executi amb taules verticals, es col·locaran segons la naturalesa, actuant per seccions successives, de 1,80 m de profunditat com a màxim, sostenint les parets amb taules de 2 m, disposades verticalment, i quedaran subjectes per marcs horitzontals. Es recomana sobrepassar l'apuntalament en una altura de 20 cm sobre la vora de la rasa perquè faci una funció de sòcol i eviti la caiguda d'objectes i materials a la rasa.

Quan no es tingui certesa de l'estabilitat dels talussos i/o de les característiques del terreny i la direcció facultativa consideri que pot haver-hi risc de despreniment o col·lapse s'apuntalarà a mesura que es procedeixi a extraure terres.

L'apuntalament permetrà desapuntalar una franja deixant apuntalades les restants. Els taulers i estampidors es disposaran amb la seva cara major en contacte amb el terreny o el tauler. Els estampidors seran 2 cm més llargs que la separació real entre capçals oposats, i els portaran a la seva posició mitjançant tust amb maça en els extrems i, una vegada col·locats, hauran de vibrar en colpejar-los. S'impedirà mitjançant tacs clavats el lliscament d'estampidors, capçals i tensors. Els entroncaments de capçals es realitzaran a topar, i es disposaran estampidors a banda i banda de la junta.

En terrenys solts les taules o taulons estaran agusats en un extrem per a clavar-los abans d'excavar cada franja, i es deixaran encastats en cada descens almenys 20 cm. Quan l'excavació s'efectuï en una argila que es faci fluida en el moment del treball o en una capa aqüífera d'arena fina, s'hauran d'emprar planxes gruixudes d'apuntalament i que aquest sigui sòlid, perquè en cas contrari pot produir-se l'afonament d'aquesta capa.

En finalitzar la jornada no hauran de quedar draps excavats sense apuntalar, que figuren amb aquesta circumstància en la documentació tècnica. Diàriament i abans de començar els treballs es revisarà l'estat dels apuntalaments, reforçar-los si fos necessari i tibar els estampidors que s'hagin afluixat. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia o per alteracions atmosfèriques, com pluges o gelades.

Evacuació de les aigües i estroncaments:

S'adoptaran les mesures necessàries per a mantenir lliure d'aigua la zona de les excavacions. Les aigües superficials seran desviades i canalitzades abans que aconsegueixin les proximitats dels talussos o parets de l'excavació, per a evitar que l'estabilitat del terreny pugui quedar disminuïda per un increment de pressió de l'aigua intersticial i no es produeixin erosions dels talussos. Segons el CTE DB SE C, apartat 7.2.1, serà preceptiu disposar un sistema adequat de protecció d'escolaments superficials que poguessin assolir al talús, i de drenatge intern que eviti l'acumulació d'aigua en l'extradós del talús.

Desmunts:

S'excavarà el terreny amb pala carregadora, entre els límits laterals, fins a la cota de base de la màquina. Una vegada excavat un nivell descendirà la màquina fins al següent nivell i executarà la mateixa operació fins a la cota de profunditat de l'esplanació. La diferència de cota entre nivells successius no serà superior a 1,65 m. En vores amb estructura de contenció, prèviament realitzada, la màquina treballarà en direcció no perpendicular a aquesta i deixarà sense excavar una zona de protecció d'amplària no menor que 1 m, que es llevarà a mà, abans de descendir la màquina, en aquesta vora, a la franja inferior. En les vores atalussades es deixarà el perfil previst, arredonint les arestes dretes, trencament i coronació a banda i banda, en una longitud igual o major que 1/4 de l'altura de la franja atalussada. Quan les excavacions es facin a mà, l'altura màxima de les franges horitzontals serà de 1,50 m. Quan així ho determini l'estudi geotècnic i, en cas general, quan el terreny natural tingui un pendent superior a 1:5, es faran represes de 50-80 cm d'altura, 1,50 m d'ample i 4% de pendent cap a dins en terrenys permeables i cap a fora en terrenys impermeables, per a facilitar els diferents nivells d'actuació de la màquina.

Ús dels productes d'excavació:

Tots els materials que s'obtinguin de l'excavació s'utilitzaran en la formació de rebliments, i altres usos fixats en el projecte. Les roques que apareguin a l'esplanada en zones de desmunt en terra hauran d'eliminar-se.

Excavació en roca:

Les excavacions en roca s'executaran de manera que no es danyi, infringeixi o desprengui la roca no excavada. Es pararà esment especialment a no danyar els talussos del desmunt i els fonaments de la futura esplanada.

Terraplens:

En el terraplenament s'excavarà abans el terreny natural, fins a una profunditat no menor que la capa vegetal, i com a mínim de 15 cm, per a preparar la base del terraplenament. A continuació, per a aconseguir la deguda coherència entre el rebliment i el terreny, aquest s'escarificarà. Si el terraplè hagués de construir-se sobre terreny inestable, torba o argiles toves, s'assegurarà l'eliminació d'aquest material o la seva consolidació. Sobre la base preparada del terraplè, regada uniformement i compactada, s'estendran tongades successives, d'amplària i grossària uniforme, paral·leles a l'esplanació i amb un petit desnivell, de manera que traguin aigües cap a fora. Els materials de cada tongada seran de característiques uniformes. Els terraplens sobre zones d'escassa capacitat portant s'iniciaran abocant les primeres capes amb la grossària mínima per a suportar les càrregues que produeixin els equips de moviment i compactació de terres. Llevat de prescripció contrària, els equips de transport i extensió operaran sobre tot l'ample de cada capa.

En haver estès la tongada es procedirà a humidificar-la, si és necessari, de manera que l'humitejament sigui uniforme. En els casos especials en què la humitat natural del material sigui excessiva, per a aconseguir la compactació prevista, es prendran les mesures adequades per a dessecar-la.

Obtinguda la humectació més convenient (segons assaigs previs), es procedirà a la compactació. Les vores amb estructures de contenció es compactaran amb compactador d'arrossegament manual; les vores atalussades s'arredoniran totes les arestes en una longitud no menor que 1/4 de l'altura de cada franja atalussada. En la coronació del terraplè, en els últims 50 cm, s'estendran i compactaran les terres d'igual manera, fins a obtenir una densitat seca del 100%. L'última tongada es realitzarà amb material seleccionat. Quan s'utilitzen corrons vibrants per a compactar, hauran de donar-se al final unes passades sense aplicar vibració, per a corregir les pertorbacions superficials que hagués pogut causar la vibració, i segellar la superfície.

El rebliment de l'extradós dels murs es farà quan aquests tinguin la resistència necessària. Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.3, el reble que es col·loqui adjacent a estructures ha de disposar-se en tongades de grossària limitada i compactar-se amb mitjans d'energia menuda per a evitar mal a aquestes construccions. Sobre les capes en execució haurà de prohibir-se l'acció de tota mena de trànsit fins que se n'hagi completat la compactació. Si això no fos factible, el trànsit que necessàriament hagi de passar sobre aquestes es distribuirà de manera que no es concentren petjades de rodes en la superfície.

Talussos:

L'excavació dels talussos es realitzarà adequadament per a no danyar la seva superfície final, evitar-ne la descompressió prematura o excessiva del peu i impedir qualsevol altra causa que pugui comprometre l'estabilitat de l'excavació final. Si s'han d'executar rases al peu del talús, s'excavaran de manera que el terreny afectat no perdi resistència a causa de la deformació de les parets de la rasa o a un drenatge que tingui defectuós. La rasa es mantindrà oberta el temps mínim indispensable, i el material del rebliment es compactarà acuradament.

Quan calgui adoptar mesures especials per a la protecció superficial del talús, com ara plantacions superficials, revestiment, cunetes de capdamunt de talús, etc., aquests treballs es faran immediatament després de l'excavació del talús. No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials al costat de vores de coronació de talussos, excepte autorització expressa.

Cavallers o dipòsits de terra:

El material abocat en cavallers no es podrà col·locar de manera que representi un perill per a construccions existents, per pressió directa o per sobrecàrrega sobre el terreny contigu.

Els cavallers hauran de tenir forma regular, i superfícies llises que afavoreixin l'escolament de les aigües, i talussos estables que eviten qualsevol esfondrament.

Quan en excavar es trobi qualsevol anomalia no prevista com a variació d'estrats o de les seves característiques, emanacions de gas, restes de construccions, valors arqueològics, es pararà l'obra, almenys en aquest tall, i es comunicarà a la direcció facultativa.

• Gestió de residus

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

• Toleràncies admissibles

A falta d'altres criteris es consideren com a toleràncies d'execució admissibles: nivell ± 15 mm, replantejament ± 10 mm i planitud ± 10 mm/3 m.

Desmunt: no s'acceptaran franges excavades amb altura major de 1,65 m amb mitjans manuals.

• Condicions d'acabament

La superfície de l'esplanada quedarà neta i els talussos estables.

Control d'execució, assaigs i proves

• Control d'execució

Punts d'observació:

- Neteja i desbrossament del terreny.

Situació de l'element.

Cota de l'esplanació.

Situació de vèrtexs del perímetre.

Distàncies relatives a altres elements.

Forma i dimensions de l'element.

Horitzontalitat: anivellament de l'esplanada.

Altura: gruix de la franja excavada.

Condicions de vora exterior.

Neteja de la superfície de l'esplanada quant a eliminació de restes vegetals i restes susceptibles de podriment.

- Retirada de terra vegetal.

Comprovació geomètrica de les superfícies resultants després de la retirada de la terra vegetal.

- Desmunts.

Control geomètric: es comprovaran, en relació amb els plànols, les cotes de replantejament de l'eix, vores de l'esplanació i pendent de talussos, amb mira cada 20 m com a mínim.

- Base del terraplè.

Control geomètric: es comprovaran, en relació amb els plans, les cotes de replantejament.

Anivellament de l'esplanada.

Densitat del rebliment del nucli i de coronació.

- Apuntalament de rasa.

Replantejament; no s'admetran errors superiors al 2,5/1000 i variacions en ± 10 cm.

Es comprovarà una escairada, i la separació i posició de l'apuntalament, però no s'acceptarà que siguin inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

Conservació i manteniment

No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibat la part inferior de l'última franja excavada. Es protegirà el conjunt de l'apuntalament enfront de filtracions i accions d'erosió per part de les aigües d'escolament. Terraplens: es mantindran protegides les vores atalussades contra l'erosió, vigilant que la vegetació plantada no s'assequi, i en la seva coronació, contra l'acumulació d'aigua, netejant els desaigües i canalons quan estiguin obstruïts; així mateix, es tallarà el subministrament d'aigua quan es produeixi una fuita en la xarxa, al costat d'un talús. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixin de ser necessaris i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall. No es concentraran càrregues excessives al costat de la part superior de vores atalussades ni es modificarà la geometria del talús soscavant al peu o coronació. Quan s'observen clevills paral·lels a la vora del talús es consultarà a la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i, si escau, la solució que calgui adoptar. No es dipositarà brossa, RCDs o productes sobrants d'altres talls, i es regarà regularment. Els talussos exposats a erosió potencial hauran de protegir-se per a garantir la permanència del seu nivell de seguretat adequat.

1.1.2. Rebliments del terreny

Descripció

Descripció

Obres consistents en l'extensió i compactació de sòls procedents d'excavacions o préstecs que es fan en rases i pous.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic de reble i estesa de material filtrant, compactat, fins i tot refinament de talussos.

- Metre cúbic de reble de rases o pous, amb terres pròpies, terres de préstec, àrids reciclats i/o arena, compactades per tongades uniformes, amb picó manual o safata vibratòria.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra

- Terres o sòls procedents de la pròpia excavació o de préstecs autoritzats.

S'inclouen la major part dels sòls predominantment granulars i fins i tot alguns productes resultants de l'activitat industrial, com ara algunes escòries i cendres polvoritzades. Els productes manufacturats, com a agregats lleugers, podran utilitzar-se en alguns casos. Els sòls cohesius podran ser tolerables amb unes condicions especials de selecció, col·locació i compactació.

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.1, caldrà disposar d'un material de característiques adequades al procés de col·locació i compactació i que permeti obtenir, després d'aquest, les propietats geotècniques necessàries.

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Abans de l'extensió del material es comprovarà que aquest és homogeni i que la seva humitat és l'adequada per a evitar-ne la segregació quan es posi en obra i obtenir el grau de compactació exigit.

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.2, es tindran en consideració per a seleccionar el material de rebliment els aspectes següents: granulometria; resistència a la trituració i desgast; compactabilitat; permeabilitat; plasticitat; resistència al subsol; contingut en matèria orgànica; agressivitat química; efectes contaminants; solubilitat; inestabilitat de volum; susceptibilitat a les baixes temperatures i a la gelada; resistència a la intempèrie; possibles canvis de propietats deguts a l'excavació, transport i col·locació; possible cimentació després de col·locar-los.

En cas de dubte haurà d'assajar-se el material de préstec. El tipus, número i freqüència dels assaigs dependrà del tipus i heterogeneïtat del material i de la naturalesa de la construcció en què vagi a utilitzar-se el farciment.

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.2, normalment no s'usaran els sòls expansius o solubles. Tampoc no s'usaran els susceptibles a la gelada o que continguin, en alguna proporció, gel, neu o torba si s'han d'emprar com a rebliment estructural.

Els àrids reciclats que s'usin, a més dels condicionants anteriors, han de complir els estàndards mediambientals relatius als límits de contaminants, granulometria, % de tipus de residu (petri, formigó, ceràmic, asfalt, altres), resistència a la fragmentació, plasticitat, qualitat de fins, CBR, col·lapse, inflament, matèria orgànica i sals solubles.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

L'arreplega de cada tipus de material es formarà i explotarà de manera que se n'eviti la segregació i contaminació, i s'evitarà així una exposició prolongada del material a la intempèrie. Així, l'arreplega es farà sobre superfícies no contaminants i s'evitaran les mescles de materials de diferents tipus.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

L'excavació de la rasa o pou presentarà un aspecte cohesiu. S'hauran eliminat els dipòsits geològics (llentilles) i els laterals i fons estaran nets i perfilats.

Quan el reble hagi d'assentar-se sobre un terreny en el qual existeixin corrents d'aigua superficial o subàlvia, es desviaran les primeres i captaran les segones, de manera que es conduiran fora de l'àrea on vagi a realitzar-se el reble, i aquest s'executarà posteriorment.

Procés d'execució

- **Execució**

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.3, abans de procedir al rebliment, s'executarà una bona neteja del fons i, si és necessari, es piconarà o compactarà degudament. Abans de la col·locació de rebles davall de l'aigua ha de dragar-se qualsevol sòl tou existent. Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.3, els procediments de col·locació i compactació del rebliment han d'assegurar-ne l'estabilitat en tot moment, i s'evitarà, a més, qualsevol pertorbació del subsol natural.

En general, s'abocaran les terres en l'ordre invers al de l'extracció quan el rebliment es faci amb terres pròpies. S'omplirà per tongades piconades de 20 cm, exemptes les terres d'àrids o terrossos majors de 8 cm. Si les terres de reble són arenoses, es compactarà amb safata vibratòria. El rebliment en l'extradós del mur es realitzarà quan aquest tingui la resistència necessària i no abans de 21 dies si és de formigó. Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.3, el reble que es col·loqui adjacent a estructures ha de disposar-se en tongades de grossària limitada i compactar-se amb mitjans d'energia menuda per a evitar mal a aquestes construccions.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

El reble s'ajustarà al que està especificat i no presentarà assentaments en la seva superfície. Es comprovarà, per a volums iguals, que el pes de mostres de terreny piconat no sigui menor que el terreny inalterat confrontant. Si malgrat les precaucions adoptades es produís una contaminació en alguna zona del reble, s'eliminarà el material afectat i se substituirà per un altre en bones condicions.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.4, el control d'un rebliment ha d'assegurar que el material, el seu contingut d'humitat en la col·locació i el seu grau final de compacitat obeeixen al que està especificat en el plec particular de condicions tècniques del projecte.

- **Assaigs i proves**

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.3.4, el grau de compacitat s'especificarà com a percentatge del que s'obtingui com a màxim en un assaig de referència com el Proctor. En esculleres o en rebles que continguin una proporció alta de grandàries gruixudes no són aplicables els assaigs Proctor. En aquest cas es comprovarà la compacitat per mètodes de camp, com ara definir el procés de compactació a seguir en un rebliment de prova, comprovar l'assentament d'una passada addicional de l'equip de compactació, realització d'assaigs de càrrega amb placa o l'ús de mètodes sísmics o dinàmics.

Per al cas d'ús d'àrids reciclats es recomana, a més, la realització dels assaigs complementaris següents per a caracteritzar les propietats geotècniques del reble: resistència al tall, expansivitat, col·lapse, etc.

Conservació i manteniment

El reble s'executarà en el menor termini possible i es cobrirà quan s'hagi acabat, per a evitar en tot moment la contaminació del reble per materials estranys o per aigua de pluja que produeixi entollades superficials.

1.1.3. Transports de terra i RCD

Descripció

Descripció

Treballs destinats a traslladar planta de tractament de RCDs, o en el seu cas a abocador, les terres sobrants de l'excavació i els RCDs.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre cúbic de terres o RCDs sobre camió, per a una distància determinada a la zona d'abocament, considerant temps d'anada, descàrrega i tornada. S'hi pot incloure o no el temps de càrrega i/o la càrrega, tant manual com amb mitjans mecànics.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

S'organitzarà el trànsit determinant zones de treballs i vies de circulació.

Quan en les proximitats de l'excavació hi hagi línies elèctriques, amb els fils nus, s'haurà de prendre alguna de les mesures següents:

Desviament de la línia.

Tall del corrent elèctric.

Protecció de la zona mitjançant pantalles.

Es guardaran les màquines i vehicles a una distància de seguretat determinada en funció de la càrrega elèctrica.

Procés d'execució

- **Execució**

En cas que l'operació de descàrrega sigui per a formar terraplens, caldrà l'auxili d'una persona experta per a evitar que, en acostar-se el camió a la vora del terraplè, aquest falli o que el vehicle pugui bolcar, de manera que és convenient la instal·lació de topalls, a una distància igual a l'altura del terraplè, i/o com a mínim de 2 m.

Es delimitarà la zona d'acció de cada màquina en el seu tall. Quan sigui marxa enrere o el conductor no tingui visibilitat estarà auxiliat per un altre operari fora del vehicle. S'extremaran aquestes precaucions quan el vehicle o màquina canviï de tall i/o s'entrecreuen itineraris.

En l'operació d'abocament de materials amb camions, un auxiliar s'encarregarà de dirigir la maniobra a fi d'evitar atropellaments a persones i col·lisions amb altres vehicles.

Per a transports de RCDs o terres situades per nivells inferiors a la cota 0 l'ample mínim de la rampa serà de 4,50 m i s'eixamplarà en les revoltes, i els seus pendents no seran majors del 12% o del 8%, segons es tracti de trams rectes o corbs, respectivament. En qualsevol cas, es tindrà en compte la maniobrabilitat dels vehicles utilitzats.

Els vehicles de càrrega, abans d'eixir a la via pública, comptaran amb un tram horitzontal de terreny consistent, de longitud no menor d'una vegada i mitja la separació entre eixos, ni inferior a 6 m.

Les rampes per al moviment de camions i/o màquines conservaran el talús lateral que exigeixi el terreny.

La càrrega, tant manual com mecànica, es realitzarà pels laterals del camió o per la part posterior. Si es carrega el camió per mitjans mecànics, la pala no passarà per damunt de la cabina. Quan sigui imprescindible que un vehicle de càrrega, durant o després del buidatge, s'acosti a la vora d'aquest, es disposaran topalls de seguretat, havent-se comprovat prèviament la resistència del terreny al seu pes.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Es controlarà que el camió porti una sobrecàrrega superior a l'autoritzada, que les comportes del camió queden hermèticament tancades i que s'empren lones.

1.1.4. Buidatge del terreny

Descripció

Descripció

Excavacions a cel obert realitzades amb mitjans manuals i/o mecànics, en tot el perímetre de les quals queden per sota del terra, per a amples d'excavació superiors a 2 m.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic d'excavació a cel obert, mesurat en perfil natural quan s'hagi comprovat que aquest perfil és el correcte, en tota classe de terrenys (deficients, tous, mitjans, durs i rocosos), amb mitjans manuals o mecànics (pala carregadora, compressor, martell trencador). S'establiran els percentatges de cada tipus de terreny referits al volum total. L'excés d'excavació haurà de justificar-se a l'efecte d'abonament.

- Metre quadrat d'apuntalament, totalment acabat, incloent-hi els claus i tacs necessaris, retirada, neteja i arreplega del material.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

- Apuntalaments:

Elements de fusta resinosa, de fibra recta, com pi o avet: taulers, capçals, estampidors, etc. La fusta serrada s'ajustarà, com a mínim, a la classe I/80. El contingut mínim d'humitat en la fusta no serà major del 15%. La fusta no presentarà principi de podriment, alteracions ni defectes.

- Tensors circulars d'acer protegit contra la corrosió.

- Sistemes prefabricats metàl·lics i de fusta: taulers, plaques, puntals, etc.

- Elements complementaris: puntes, gats, tacs, etc.

- Maquinària: pala carregadora, compressor, martell pneumàtic, martell trencador.

- Materials auxiliars: explosius, bomba d'aigua.

Quan calgui fer assaigs per a rebre els productes, segons la seva utilització, aquests podran ser els que s'indiquen:

- Apuntalaments de fusta: assaigs de característiques fisicomecàniques: contingut d'humitat. Pes específic. Higroscopicitat. Coeficient de contracció volumètrica. Duresa. Resistència a compressió. Resistència a la flexió estàtica; amb el mateix assaig i mesurant la data a trencament, determinació del mòdul d'elasticitat E. Resistència a la tracció. Resistència al fem. Resistència a esforç tallant.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

Les lliteres del replantejament seran dobles en els extrems de les alineacions i estaran separades de la vora del buidatge almenys 1 m.

Es disposaran punts fixos de referència en llocs que no puguin ser afectats pel buidatge, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i verticals dels punts del terreny. Les lectures diàries dels desplaçaments referits a aquests punts s'anotaran en una butlleta d'estat per tal que la direcció facultativa els controli.

Per a les instal·lacions que puguin ser afectades pel buidatge, es recaptarà de les seves companyies la posició i solució a adoptar, així com la distància de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. A més, es comprovarà la distància, la profunditat i els tipus de fonaments i l'estructura de contenció dels edificis que puguin ser afectats pel buidatge.

Abans de l'inici dels treballs, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius dels apuntalaments que cal fer, que podran ser modificats per aquesta quan ho consideri necessari. L'elecció del tipus d'apuntalament dependrà del tipus de terreny, de les sol·licitacions per fonamentació pròxima o viària i de la profunditat del tall.

Procés d'execució

- **Execució**

El contractista haurà d'assegurar l'estabilitat dels talussos i parets de totes les excavacions que realitzi, i aplicar oportunament els mitjans de sosteniment, apuntalament, reforç i protecció superficial del terreny apropiats, a fi d'impedir despreniments i lliscaments que poguessin causar danys a persones o a les obres.

- Apuntalaments (es tindran en compte les prescripcions respecte a les mateixes del capítol Esplanacions):

Abans de començar els treballs es revisarà l'estat dels apuntalaments, i es reforçaran si fos necessari, així com les construccions pròximes, comprovant si s'observen assentaments o clivells. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades. Les unions entre peces garantiran la rigidesa i el monolitisme del conjunt. S'adoptaran les mesures necessàries per a evitar l'entrada d'aigua i mantenir lliure d'aigua la zona de les excavacions. A aquests fins es construiran les proteccions, rases i cunetes, drenatges i conductes de desguàs que siguin necessaris. Si aparegués el nivell freàtic, es mantindrà l'excavació lliure d'aigua, així com el rebliment posterior. Per a tal fi es disposarà de bombes d'estroncament, desaigües i canalitzacions de prou capacitat.

Els pous d'acumulació i aspiració d'aigua se situaran fora del perímetre de la fonamentació i la succió de les bombes no produirà soscavació o erosions del terreny, ni del formigó col·locat.

No es realitzarà l'excavació del terreny a tomb, soscavant el peu d'un massís per a produir el bolcatge.

No s'acumularan terrenys d'excavació al costat de la vora del buidatge, i s'hi separaran una distància igual o major a dues vegades la profunditat del buidatge. En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons del buidatge, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions fetes. L'allisat i el sanejament de les parets del buidatge es farà per a cada profunditat parcial no major de 3 m.

En cas de pluja i suspensió dels treballs, els fronts i talussos quedaran protegits. Se suspendran els treballs d'excavació quan es trobi qualsevol anomalia no prevista, com variació dels estrats, cursos d'aigües subterrànies, restes de construccions, valors arqueològics, i es comunicarà a la direcció facultativa.

Segons el CTE DB SE C, apartat 7.2.2.2, la prevenció de caiguda de blocs requerirà la utilització adequada de malles de retenció.

- El buidatge es podrà realitzar:

Sense pous de recalçar: el terreny s'excavarà entre els límits laterals fins a la profunditat definida en la documentació. L'angle del talús serà l'especificat en projecte. El buidatge es realitzarà per franges horitzontals d'altura no major que 1,50 m o que 3 m, segons s'executi a mà o a màquina, respectivament. En les vores amb elements estructurals de contenció i/o mitgers, la màquina treballarà en direcció no perpendicular a aquests i es deixarà sense excavar una zona de protecció d'amplària no menor que 1 m, que es llevarà a mà abans de descendir la màquina en aquesta vora a la franja inferior.

Amb pous de recalçar: quan s'hagin replantejat els pous de recalçar s'iniciarà, per un dels extrems del talús, l'excavació alternada d'aquests. A continuació es faran els elements estructurals de contenció en les zones excavades i en el mateix ordre. Els pous de recalçar es faran, en general, començant per la part superior quan es realitzen a mà i per la seva part inferior quan es facin amb màquina.

- Excavació en roca:

Quan les diàclasis i falles trobades en la roca presenten escabussaments o direccions propícies al lliscament del terreny de fonamentació, estiguin obertes o reblides de material milonititzat o argilenc, o bé destaquen sòlids excessivament petits, s'aprofundirà l'excavació fins a trobar terreny en condicions favorables.

Els sistemes de diàclasi, les individuals d'una certa importància i les falles, encara que no es considerin perilloses, es representaran en plans, en la seva posició, direcció i escabussament, amb indicació de la classe de material de rebliment, i se senyalitzaran en el terreny, fora de la superfície a cobrir per l'obra de fàbrica, a fi de facilitar l'eficàcia de tractaments posteriors d'injeccions, ancoratges, o altres.

- Anivellament, compactació i sanejament del fons:

En la superfície del fons del buidatge, s'eliminaran la terra i els trossos de roca solts, així com les capes de terreny inadequat o de roca alterada que per la seva direcció o consistència pogueren afeblir la resistència del conjunt. Es netejaran també els clivells i fissures i es rebliran amb formigó o amb material compactat.

També els laterals del buidatge quedaran nets i perfilats.

L'excavació presentarà un aspecte cohesiu. S'eliminaran els dipòsits geològics i es repassarà posteriorment.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Condicions de no acceptació:

Errors en les dimensions del replantejament superiors al 2,5/1000 i variacions de 10 cm.

Zona de protecció d'elements estructurals inferior a 1 m.

Angle de talús superior a l'especificat en més de 2°.

Les irregularitats que excedeixin de les toleràncies admeses hauran de ser corregides.

- **Condicions d'acabament**

Una vegada aconseguida la cota inferior del buidatge, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres per a observar les lesions que hagin sorgit, i es prendran les mesures oportunes.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:

- Replantejament:

Dimensions en planta i cotes de fons.

- Durant el buidatge del terreny:

Comparació dels terrenys travessats amb el que es preveu en el projecte i en l'estudi geotècnic.

Identificació del terreny del fons de l'excavació. Compacitat.

Comprovació de la cota del fons.

Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions. Obtinguda la cota inferior del buidatge, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres.

Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.

Defectes evidents, cavernes, galeries, col·lectors, etc.

Apuntalament. Es mantindrà un control permanent dels apuntalaments i sosteniments, i es reforçaran i/o substituiran si fora necessari.

Altura: grossària de la franja excavada.

Conservació i manteniment

No s'abandonarà el tall sense haver-hi apuntalat o tibat la part inferior de l'última franja excavada. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessaris i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall.

Es prendran les mesures necessàries per a assegurar que les característiques geomètriques romanguin estables, i es protegirà així el buidatge davant de filtracions i accions d'erosió o afonament per part de les aigües d'escolament.

2. Estructures

2.1. Fàbrica estructural

Descripció

Descripció

Murs resistents i de falcament realitzats a partir de peces relativament menudes, preses amb morter de ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius; es poden incorporar armadures actives o passives en els morters o reforços de formigó armat. Els paraments poden quedar sense revestir, o revestits.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Fàbrica de rajola ceràmica.

Metre quadrat de fàbrica de rajola d'argila cuita, assentada amb morter de ciment i/o calç, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les rajoles i neteja, mesura deduint buits superiors a 1m^2.

- Fàbrica de blocs de formigó o d'argila cuita alleugerida.

Metre quadrat de mur de bloc de formigó d'àrids densos i lleugers o d'argila alleugerida, rebut amb morter de ciment, amb encadenats de formigó armat o no i rebliment de piques amb formigó armat, fins i tot replantejament, aplomat i anivellat, tall, preparació i col·locació de les armadures, abocament i compactat del formigó i part proporcional de minvaments, escapces, solapes, trencaments, humitejat de les peces i neteja, mesura deduint buits superiors a 1m^2 .

- Fàbrica de pedra.

Metre quadrat de fàbrica de pedra, assentada amb morter de ciment i/o calç, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les peces i neteja, mesurada deduint buits superiors a 1m^2.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el de la documentació dels subministraments (incloent-hi la del

marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Els murs de fàbrica poden ser d'una fulla, caputxins, confrontats, doblegats, de llença buida, de revestiment i d'armat de fàbrica.

Els materials que els constitueixen són:

- Peces.

Les peces poden ser:

De rajola d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

De blocs de formigó d'àrids densos i lleugers (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

De blocs d'argila cuita alleugerida (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

De pedra artificial o natural (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Les designacions de les peces es referencien per les seves mesures modulars (mesura nominal més l'ample habitual de la junta).

Les peces per a la realització de fàbriques poden ser massisses, perforades, alleugerides i buides, segons ho indiqui el projecte.

La disposició de buits serà tal que eviti riscos d'aparició de fissures en barandats menuts i parets de la peça durant la fabricació, maneig o col·locació.

La resistència normalitzada a compressió de les peces, f_b, serà superior a 5 N/mm2, (CTE DB-SE F, apartat 4.1).

Les peces se subministraran a obra amb una declaració del subministrador sobre la seva resistència i la categoria de fabricació.

Per a blocs de pedra natural es confirmarà la procedència i les característiques especificades en el projecte, i es constatarà que la pedra està sana i no presenta fractures.

Les peces de categoria I tindran una resistència declarada, amb probabilitat de no ser inferior al 5%. El fabricant aportarà la documentació que acredita que el valor declarat de la resistència a compressió s'ha obtingut a partir de peces mostrejades segons les UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 i assajades segons UNE-EN 772-1:2011+A1:2016, i l'existència d'un pla de control de producció en fàbrica que garanteix el nivell de confiança citat.

Les peces de categoria II tindran una resistència a compressió declarada igual al valor mitjà obtingut en assaigs amb la norma avantdita, si bé el nivell de confiança pot resultar inferior al 95%.

Quan en projecte s'hagi especificat directament el valor de la resistència normalitzada amb esforç paral·lel a la taula, en el sentit longitudinal o en el transversal, s'exigirà al fabricador, a través, en el seu cas, del subministrador, el valor declarat obtingut mitjançant assaigs, i s'actuarà segons els punts anteriors.

Si no hi ha valor declarat pel fabricant per al valor de resistència a compressió en la direcció d'esforç aplicat, es prendran mostres en obra segons les UNE-EN 771-6:2012+A1:2016 i s'assajaran segons EN 772-1:2011+A1:2016, i s'aplicarà l'esforç en la direcció corresponent. El valor mitjà obtingut es multiplicarà pel valor d de la taula 8.1 (CTE DB-ES F), no superior a 1,00 i es comprovarà que el resultat obtingut és major o igual que el valor de la resistència normalitzada especificada en el projecte.

Si la resistència a compressió d'una classe de peces amb forma especial té influència predominant en la resistència de la fàbrica, la seva es podrà determinar amb l'última norma citada.

Per a garantir la durabilitat en el CTE, en les taules 3.1 i 3.2 del DB-SE F, estan especificades les classes d'exposició considerades. En aquest sentit, han de respectar-se les restriccions que s'estableixen en la taula 3.3 del DB-ES F, sobre restriccions d'ús dels components de les fàbriques.

Si ha d'aplicar-se la norma sismoresistent (NCSR-02), el gruix mínim per a murs exteriors d'una sola fulla serà de 14 cm i de 12 cm per als interiors. A més, per a una acceleració de càlcul $a_c \geq 0{,}12$ g, el gruix mínim dels murs exteriors d'una fulla serà de 24 cm, si són de rajola d'argila cuita, i de 18 cm si estan construïts de blocs. Si es tracta de murs interiors, el gruix mínim serà de 14 cm. Per al cas de murs exteriors de dues fulles (caputxins) i si $a_c \geq 0{,}12$ g, totes dues fulles estaran construïdes amb el mateix material, amb un gruix mínim de cada fulla de 14 cm i l'interval entre armadures de lligat o ancoratges serà inferior a 35 cm, en totes les direccions. Si únicament és portant una de les dues fulles, el seu gruix complirà les condicions assenyalades anteriorment per als murs exteriors d'una sola fulla. Per als valors de $a_c \geq 0{,}08$ g, tots els elements portants d'un mateix edifici es faran amb la mateixa solució constructiva.

- Morters i formigons (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

Els morters per a fàbriques poden ser ordinaris, de junta prima o lleugers. El morter de junta prima es pot emprar quan les peces permeten construir el mur amb llences de gruix entre 1 i 3 mm.

Els morters ordinaris poden especificar-se per:

Resistència: es designen per la lletra M seguida de la resistència a compressió en N/mm2.

Dossatge en volum: es designen per la proporció, en volum, dels components fonamentals (per exemple 1:1:5 ciment, calç i arena). L'elaboració inclourà les addicions, additius i quantitat d'aigua, amb els quals se suposa que s'obté el valor de f_m suposat.

El morter ordinari per a fàbriques convencionals no serà inferior a M1. El morter ordinari per a fàbrica armada o pretesada, els morters de junta prima i els morters lleugers, no seran inferiors a M4. En qualsevol cas, per a evitar trencaments fràgils dels murs, la resistència a la compressió del morter no ha de ser superior al 0,75 de la resistència normalitzada de les peces (CTE DB-ES F, apartat 4.2).

El formigó emprat per al rebliment de buits de la fàbrica armada es caracteritza pels valors de f_{ck} (resistència característica a compressió de 20 o 25 N/mm2).

En la recepció de les mescles preparades es comprovarà que el dosatge i resistència que figuren en l'envàs corresponen a les sol·licitades.

Els morters preparats i els secs s'empraran seguint les instruccions del fabricador, que inclouran el tipus de pastadora, el temps de pastat i la quantitat d'aigua.

El morter preparat s'emprarà abans que transcorri el termini d'ús definit pel fabricant. Si s'ha evaporat aigua, aquesta podrà afegir-s'hi només durant el termini d'ús definit pel fabricant.

Segons RC-16, per als morters d'obra de paleta s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra de paleta, i es podran utilitzar també ciments comuns (excepte els tipus CEM I i CEM II/A), amb un contingut d'addició apropiat, seleccionant els més adequats en funció de les seves característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra de paleta.

- Arenes (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

Es farà una inspecció ocular de característiques i, si cal, es realitzarà una presa de mostres per a la comprovació de característiques en laboratori.

Es pot acceptar arena que no compleixi alguna condició, si es procedeix a corregir-la en obra per rentada, garbellat o mescla, i després de la correcció compleix totes les condicions exigides.

- Armadures.

A més dels acers establits en el *Codi Estructural*, es consideren acceptables els acers inoxidables segons UNE-EN 10080:2006, les UNE-EN 10088 i la UNE-EN 845-3:2014+A1:2018, i, per a pretesar, els d'EN 10138.

La galvanització, o qualsevol tipus de protecció equivalent, ha de ser compatible amb les característiques de l'acer a protegir, i no les afectarà desfavorablement.

Per a les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del *Codi Estructural*), han d'utilitzar-se armadures d'acer al carboni protegides mitjançant galvanització forta o protecció equivalent, llevat que la fàbrica estigui acabada mitjançant un esquerdejat de les seves cares exposades, el morter de la fàbrica sigui no inferior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura no sigui inferior a 30 mm. En aquest cas podran utilitzar-se armadures

d'acer al carboni sense protecció. Per a les classes III, IV, H, F i Q (o XS, XD, XF, XA i XM del *Codi Estructural*), en totes les subclasses les armadures de llença seran d'acer inoxidable austenític o equivalent.

- Barreres antihumitat.

Les barreres antihumitat seran eficaces respecte al pas de l'aigua i al seu ascens capil·lar. Tindran una durabilitat que indiqui el projecte. Estaran formades per materials que no siguin fàcilment perforables quan s'utilitzen, i seran capaços de resistir les tensions, indicades en projecte, sense extrudir-se.

Les barreres antihumitat tindran prou resistència superficial de fregament com per a evitar el moviment de la fàbrica que hi descansa damunt.

- Claus (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.2).

En els murs caputxins, sotmesos a accions laterals, es disposaran claus que siguin capaces de traslladar l'acció horitzontal d'una fulla a una altra i capaces de transmetre-la als extrems.

Han de respectar-se les restriccions que s'estableixen en la taula 3.3 del DB-SE F, sobre restriccions d'ús dels components de les fàbriques, segons la classe d'exposició definida en projecte.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de la fàbrica es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge.

- Peces.

Les peces se subministraran a l'obra sense que hagin patit danys en el transport i manipulació que deterioren l'aspecte de les fàbriques o en comprometen la durabilitat, i amb l'edat adequada quan aquesta sigui decisiva perquè satisfacin les condicions de la comanda. Se subministraran preferentment paletitzats i empaquetats. Els paquets no seran totalment hermètics per a permetre l'intercanvi d'humitat amb l'ambient.

L'arreplega en obra s'efectuarà evitant el contacte amb substàncies o ambients que perjudiquen físicament o químicament la matèria de les peces. Les peces s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

- Arenes.

Cada remesa d'arena que arribi a obra es descarregarà en una zona de sòl sec, convenientment preparada per a aquest fi, en la qual pugui conservar-se neta. Les arenes de diferent tipus s'emmagatzemaran per separat.

- Ciments i calços.

S'ha de garantir que l'emmagatzematge, la càrrega i el transport des de la fàbrica es realitzin en bones condicions d'estanquitat i neteja.

L'emmagatzematge dels ciments a granel s'efectuarà en sitges estanques i se n'evitarà la contaminació amb altres ciments de tipus i/o classe de resistència diferents. Les sitges han d'estar protegides de la humitat i tenir un sistema o mecanisme d'obertura per a la càrrega en condicions adequades des dels vehicles de transport, sense risc d'alteració del ciment.

L'emmagatzematge dels ciments envasats haurà de realitzar-se sobre palets, o plataforma similar, en locals coberts, ventilats i protegits de les pluges i de l'exposició directa del sol. S'evitaran especialment les ubicacions en les quals els envasos puguin estar exposats a la humitat, així com les manipulacions durant el seu emmagatzematge en les quals aquests o la qualitat del ciment puguin danyar-se.

Les instal·lacions d'emmagatzematge, càrrega i descàrrega del ciment disposaran dels dispositius adequats per a minimitzar les emissions de pols a l'atmosfera.

- Morters secs preparats i formigons preparats.

La recepció i l'emmagatzematge s'ajustaran a l'assenyalat per al tipus de material.

- Armadures.

Les barres i les armadures de llenç s'emmagatzemaran, es doblegaran i es col·locaran a la fàbrica sense que pateixin danys i amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura. Es vigilaran, especialment, i es protegiran si fos necessari, les parts sobre les quals hagin de fixar-se les cadenes, cables o ganxos que vagin a utilitzar-se en l'elevació o subjecció de les peces de l'estructura. Es corregirà acuradament, abans de procedir al muntatge, qualsevol abonyegadura, corda o torciment que hagi pogut provocar-se en les operacions de transport. Si l'efecte no pot ser corregit, o es calcula que en corregir-lo pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça en qüestió es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats segons la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Es prendran mesures protectores per a les fàbriques que puguin ser danyades per efecte de la humitat en contacte amb el terreny, si no estan definides en el projecte. Per exemple, si el mur és de façana, en la base ha de disposar-

se una barrera impermeable que cobreixi tota el gruix de la façana a més de 15 cm per damunt del nivell del sòl exterior per a evitar l'ascens d'aigua per capil·laritat o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte, segons l'apartat 2.3.3.2 (CTE DB-HS). La superfície en què s'hagi de disposar l'emprimació haurà d'estar llisa i neta. Sobre la barrera ha de disposar-se una capa de morter de regulació de 2 cm de gruix com a mínim, segons l'apartat 2.1.3.1 (CTE DB-HS).

Quan sigui previsible que el terreny contingui substàncies químiques agressives per a la fàbrica, aquesta es construirà amb materials resistents a aquestes substàncies o bé es protegirà de manera que quedi aïllada de les substàncies químiques agressives.

La base de la sabata correguda d'un mur serà horitzontal. Estarà situada en un sol plànol quan sigui possible econòmicament; en cas contrari, es distribuirà per escalonament amb uniformitat. En cas de consolidar amb sabates aïllades, els seus caps s'enllaçaran amb una biga de formigó armat. En cas de fonamentació per puntals, s'enllaçaran amb una biga encastada en aquests.

Els perfils metàl·lics de les llindes que conformen els buits es protegiran amb pintura antioxidant, abans de col·locar-los.

En les obres importants amb retards o parades molt prolongades, el director d'obra ha de tenir en compte les accions sísmiques que es puguin presentar i que, en cas de destrucció o dany per sisme, poguessin donar lloc a conseqüències greus. El director d'obra comprovarà que les prescripcions i els detalls estructurals mostrats en els plànols satisfan els nivells de ductilitat especificats i que es respecten durant l'execució de l'obra. En qualsevol cas, una estructura de murs es considerarà una solució "no dúctil", fins i tot encara que es disposen els reforços que es prescriuen en la norma sismoresistente (NCSR-02).

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

S'evitarà el contacte entre metalls de diferent potencial electrovalent per a impedir l'inici de possibles processos de corrosió electroquímica; també se n'evitarà el contacte amb materials d'obra de paleta que tinguin comportament higroscòpic, especialment l'algeps, que li pugui originar corrosió química.

Procés d'execució

- **Execució**

El projecte especifica la classe de categoria d'execució: A, B i C, d'acord amb el que s'estableix en l'apartat 8.2.1 del CTE DB-SE-F. En els elements de fàbrica armada s'especificarà només classes A o B. En els elements de fàbrica pretesada s'especificarà classe A.

Categoria A:

Les peces disposen de certificació de les seves especificacions quant a tipus i grup, dimensions i toleràncies, resistència normalitzada, succió, i retracció o expansió per humitat.

El morter disposa d'especificacions sobre la seva resistència a la compressió i a la flexotracció a 7 i 28 dies.

La fàbrica disposa d'un certificat d'assaigs previs a compressió segons la norma UNE-EN 1052-1:1999, a tracció i a tall segons la norma UNE-EN 1052-4:2001.

Es fa una visita diària de l'obra. Control i supervisió continuats pel constructor.

Categoria B:

Les peces disposen de certificació de les seves especificacions quant a tipus i grup, dimensions i toleràncies, i resistència normalitzada.

El morter disposa d'especificacions sobre la seva resistència a la compressió i a la flexotracció a 28 dies.

Es fa una visita diària de l'obra. Control i supervisió continuats pel constructor.

Categoria C:

Quan no es compleixi algun dels requisits de la categoria B.

- Replantejament.

Serà necessària la verificació del replantejament per la direcció facultativa. Es replantejarà en primer lloc la fàbrica a realitzar. Després, per a l'alçat de la fàbrica, es col·locaran en cada cantonada de la planta una mira recta i aplomada, amb les referències precises a les altures de les filades, i es procedirà a l'estesa dels cordills entre les mires, recolzades sobre les seves marques, que s'elevaran amb l'altura d'una o diverses filades per a assegurar-ne l'horitzontalitat.

Es disposaran juntes de moviment per a permetre dilatacions tèrmiques i per humitat, fluència i retracció, les deformacions per flexió i els efectes de les tensions internes produïdes per càrregues verticals o laterals, sense que la fàbrica pateixi danys, tenint en compte, per a les fàbriques sustentades, les distàncies indicades en la taula 2.1 del document CTE DB-SE F, apartat 2.2. Sempre que sigui possible, la junta es projectarà amb cavalcament.

- Humectació.

Les peces, fonamentalment les d'argila cuita (llevat de les rajoles completament hidrofugades i aquelles que tenen una succió inferior a 0,10 gr/cm² min), s'humitejaran, abans de l'execució de la fàbrica, per aspersió o per immersió. La quantitat d'aigua embeguda en la peça ha de ser la necessària perquè en posar-la en contacte amb el morter no faci canviar la consistència d'aquest, és a dir, perquè la peça ni absorbeixi aigua, ni l'aporti.

- Col·locació.

Les peces es col·locaran generalment a refregada, sobre una capa de morter, fins que aquest desbordi per la juntura vertical i la llença. No es mourà cap peça després d'efectuada l'operació de refregada. Si fos necessari corregir la posició d'una peça, es llevarà i es retirarà també el morter.

Les peces amb encadellat lateral no es col·locaran a refregada, sinó verticalment sobre la junta horitzontal de morter, perquè faci topall amb els encadellats, de manera que doni lloc a fàbriques amb juntures verticals a os. No obstant això, la col·locació de les peces dependrà de la seva tipologia, amb la qual cosa haurà de seguir-se en tot moment les recomanacions del fabricant.

- Rebliments de juntes.

Si el projecte especifica juntura vertical plena, el morter ha de massissar el gruix total de la peça en almenys el 40% del seu través; es considera buida en cas contrari. El morter haurà d'omplir les juntes, llença (excepte cas de llença buida) i nafres totalment. Si després de refregar la rajola no quedés alguna junta totalment plena, s'afegirà el morter. El gruix de les llences i de les nafres de morter ordinari o lleuger no serà menor que 8 mm ni major que 15 mm, i el de llences i juntures verticals de morter de junta prima no serà menor que 1 mm ni major que 3 mm.

Quan s'especifiqui la utilització de juntes primes, les peces s'assentaran acuradament perquè les juntes mantinguin el gruix establert de manera uniforme.

Les juntures verticals, en el seu cas, es realitzaran mentre el morter estigui fresc.

Sense autorització expressa, en murs de gruix menor que 200 mm, les juntes no es reafonaran en una profunditat major que 5 mm.

Si es fes la rejuntada, el morter tindrà les mateixes propietats que el d'assentar les peces. Abans de la rejuntada, es raspallarà el material solt, i si cal, s'humitejarà la fàbrica. Quan es rasqui la junta es tindrà en compte de deixar prou distància entre qualsevol buit interior i la cara del morter.

Per a blocs d'argila cuita alleugerida:

No es tallaran les peces, sinó que s'utilitzaran les peces complementàries adequades de coordinació modular. Les juntes verticals no portaran morter en ser encadellades. La separació entre juntes verticals de dues filades consecutives no serà inferior a 7 cm.

Els murs hauran de mantenir-se nets durant la construcció. Tot l'excés de morter haurà de ser retirat, i es netejarà la zona després.

- Lligades.

Les fàbriques han d'alçar-se per filades horitzontals en tota l'extensió de l'obra, sempre que sigui possible i no doni lloc a situacions intermèdies inestables. Quan dues parts d'una fàbrica hagin d'alçar-se en èpoques diferents, la que s'executi primer es deixarà escalonada. Si això no fos possible, es deixarà formant alternativament entrants, lligades i ixents, queixals. En les filades consecutives d'un mur, les peces se solaparan perquè el mur es comporti com un element estructural únic. El cavalcament serà almenys igual a 0,4 vegades el gruix de la peça i no menor que 40 mm. A les cantonades o trobades, el cavalcament de les peces no serà menor que el seu través; en la resta del mur, poden emprar-se peces tallades per a aconseguir el cavalcament necessari.

- Llindes.

Les obertures portaran una llinda resistent, prefabricada o realitzada *in situ* d'acord amb la llum a salvar. En els extrems de les llindes es disposarà una armadura de continuïtat sobre els suports, d'una secció no inferior al 50% de l'armadura en el centre de l'obertura i s'ancorarà d'acord amb l'apartat 7.5 del document CTE DB SE F. L'armadura del centre de l'obertura es prolongarà fins als suports, almenys el 25% de la seva secció, i s'ancorarà segons l'apartat citat.

- Enllaços.

Enllaços entre murs i forjats:

Quan es consideri que els murs estan falcats pels forjats, s'enllaçaran a aquests de manera que es puguin transmetre les accions laterals. Les accions laterals es transmetran als elements enriostants o a través de la pròpia estructura dels forjats (monolítics) o mitjançant bigues perimetrals. Les accions laterals es poden transmetre mitjançant connectors o per fregament.

Quan un forjat carrega sobre un mur, la longitud de suport serà l'estructuralment necessària però mai menor de 65 mm (tenint en compte les toleràncies de fabricació i de muntatge).

Les claus de murs caputxins es disposaran de manera que queden prou rebudes en les dues fulles (es considerarà satisfeta aquesta prescripció si es compleix la norma UNE-EN 845-1:2014+A1:2018), i la seva forma i disposició serà tal que l'aigua no pugui passar per les claus d'una fulla a una altra.

La separació dels elements de connexió entre murs i forjats no serà major que 2 m, i en edificis de més de quatre plantes d'altura no serà major que 1,25 m. Si l'enllaç és per fregament, no són necessaris amarraments si el suport dels forjats de formigó es prolonga fins al centre del mur o un mínim de 65 mm, sempre que no sigui un suport esvarós.

Si és aplicable la norma sismoresistent (NCSR-02), els forjats de biguetes soltes, de fusta o metàl·liques, hauran de lligar-se en tot el seu perímetre a encadenats horitzontals situats en el seu mateix nivell, per a solidaritzar el lliurament i connexió de les biguetes amb el mur. El lligat de les biguetes que discorrin paral·leles a la paret s'estendrà almenys a les tres biguetes més pròximes.

Enllaç entre murs:

És recomanable que els murs que es vinculen s'alcen de manera simultània i degudament travats entre si.

En el cas de murs caputxins, el nombre de claus que vinculen les dues fulles d'un mur caputxí no serà menor que 2 per m². Si s'empren armadures de llença cada element d'enllaç es considerarà com una clau.

Es col·locaran claus en cada vora lliure i en els brancals dels buits.

Quan es triïn les claus, es considerarà qualsevol possible moviment diferencial entre les fulles del mur, o entre una fulla i un marc.

En el cas de murs doblegats, les dues fulles d'un mur doblegat s'enllaçaran eficaçment mitjançant connectors capaços de transmetre les accions laterals entre les dues fulles, amb una àrea mínima de 300 mm²/m² de mur, amb connectors d'acer disposats uniformement en número no menor que 2 connectors/m² de mur.

Algunes formes d'armadures de llença poden també actuar com a claus entre les dues fulles d'un mur doblegat, per exemple les mostrades en la norma UNE-EN 845-3:2014+A1:2018.

En l'elecció del connector es tindran en compte possibles moviments diferencials entre les fulles.

En cas de fàbrica de bloc formigó buit: els enllaços dels murs en cantonada o en encreuament es realitzaran mitjançant encadenat vertical de formigó armat, que anirà ancorat a cada forjat i en planta baixa a la fonamentació. El formigó s'abocarà per tongades d'altura no superior a 1 m, alhora que s'alcen els murs. Es compactarà el formigó, i s'omplirà tot el buit entre l'encofrat i els blocs. Els blocs que formen els brancals dels buits de pas o finestres seran reblerts amb morter en un ample del mur igual a l'altura de la llinda. La formació de llindes serà amb blocs de fons cec col·locats sobre un sotapont prèviament preparat, i es deixarà lliure la canal de les peces per a la col·locació de les armadures i l'abocament del formigó.

En cas de fàbrica de bloc de formigó massís: els enllaços dels murs en cantonada o en encreuament es realitzaran mitjançant armadura horitzontal d'ancoratge en forma de forqueta, i s'enllaçaran alternativament en cada filada disposada perpendicularment a l'anterior.

Armadures.

Les barres i les armadures de llença es doblegaran i es col·locaran a la fàbrica sense que pateixin danys perjudicials que puguin afectar l'acer, al formigó, al morter o a l'adherència entre aquests.

S'evitaran els danys mecànics, trencament en les soldadures de les armadures de llença, i dipòsits superficials que n'afecten l'adherència.

S'empraran separadors i estreps per a mantenir les armadures en la seva posició i, si és necessari, es lligarà l'armadura amb filferro.

Per a garantir la durabilitat de les armadures:

Recobriments de l'armadura de llença:

a. el gruix mínim del recobriment de morter respecte a la vora exterior no serà menor que 15 mm
b. el recobriment de morter, per damunt i per davall de l'armadura de llença, no sigui menor que 2 mm, fins i tot per als morters de junta prima
c. l'armadura es disposarà de manera que es garanteixi la constància del recobriment.

Els extrems tallats de tota barra que constitueixi una armadura, excepte les d'acer inoxidable, tindran el recobriment que els correspongui en cada cas o la protecció equivalent.

En el cas de cambres reblides o aparells diferents dels habituals, el recobriment serà no menor que 20 mm ni del seu diàmetre.

- Morters i formigons de rebliment.

S'admet la mescla manual únicament en projectes amb categoria d'execució C. El morter no s'embrutarà quan es manipuli després.

El morter i el formigó de rebliment s'empraran abans d'iniciar-se l'enduriment. El morter o formigó que hagi iniciat l'enduriment es rebutjarà i no es reutilitzarà.

Al morter no se li afegiran aglomerants, àrids, additius ni aigua després del seu pastat.

Abans d'emplenar de formigó la cambra d'un mur armat, es netejarà de restes de morter i RCDs. El rebliment es realitzarà per tongades, assegurant que es massissen tots els buits i no se segrega el formigó. La seqüència de les operacions aconseguirà que la fàbrica tingui la resistència precisa per a suportar la pressió del formigó fresc.

En murs amb pilastres armades, l'armadura principal es fixarà amb prou antelació per a executar la fàbrica sense entorpiment. Els buits de fàbrica en què s'inclou l'armadura s'aniran omplint amb morter o formigó quan s'alci la fàbrica.

- **Toleràncies admissibles**

Quan en el projecte no defineixi toleràncies d'execució de murs verticals, s'empraran els valors de la taula 8.2 sobre toleràncies per a elements de fàbrica del document DB-ES-F del *Codi Tècnic de l'Edificació*, apartat 8.2:

- Afonament en l'altura del pis de 20 mm i en l'altura total de l'edifici de 50 mm.

- Axialitat de 20 mm.

- Planitud en 1 m de 5 mm i en 10 m de 20 mm.

- Gruix de la fulla del mur més menys 25 mm i del mur caputxí complet més 10 mm.

- **Condicions d'acabament**

Les fàbriques quedaran planes i aplomades, i tindran una composició uniforme en tota la seva altura.

En murs de càrrega, per a l'execució de regates i rebaixes, s'ha de comptar amb les ordres de la direcció facultativa, bé expresses o bé per referència a detalls del projecte. Les regates no afectaran elements, com llindes, ancoratges entre peces o armadures. En murs d'execució recent, ha d'esperar-se que el morter d'unió entre peces hagi endurit degudament i que s'hagi produït l'adherència corresponent entre morter i peça.

En fàbrica amb peces massisses o perforades, les regates que respecten les limitacions de la taula 4.8 (CTE DB F), no redueixen el gruix de càlcul, a l'efecte de l'avaluació de la seva capacitat. Si és aplicable la norma sismoresistent (NCSR-02), en els murs de càrrega i de falcament només s'admetran regates verticals separades entre si almenys 2 m i la profunditat del qual no excedirà de la cinquena part del seu gruix. En qualsevol cas, el gruix reduït no serà inferior als valors especificats en l'apartat de prescripcions sobre els productes (peces).

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Controls durant l'execució: punts d'observació.

Rajoles ceràmiques: Unitat i freqüència d'inspecció: 2 cada 400 m² de mur.

Blocs de formigó o ceràmics: Unitat i freqüència d'inspecció: 2 cada 250 m² de mur.

- Replantejament:

Comprovació d'eixos de murs i angles principals.

Verticalitat de les mires a les cantonades. Marcat de filades (cara vista).

Grossària i longitud de trams principals. Dimensió de buits de pas.

Juntes estructurals.

- Execució de tota mena de fàbriques:

Comprovació periòdica de consistència en con d'Abrams.

Banyat previ de les peces uns minuts.

Aparell i trava en enllaços de murs. Cantonades. Buits.

Rebliment de juntes d'acord amb especificacions de projecte.

Juntes estructurals (independència total de parts de l'edifici).

Barrera antihumitat segons especificacions del projecte.

Armadura lliure de substàncies.

- Execució de fàbriques de blocs de formigó o d'argila cuita alleugerida:

Les anteriors.

Aplomat de draps.

Altures parcials. Nivells de planta. Cèrcols.

- Toleràncies en l'execució segons TAULA 8.2 del CTE DB SE F:

Afonaments.

Axialitat.

Planitud.

Gruix de la fulla o de les fulles del mur.

- Protecció de la fàbrica:

Protecció en temps calorós de fàbriques executades recentment.

Protecció en temps fred (gelades) de fàbriques recents.

Protecció de la fàbrica durant l'execució, davant de la pluja.

Falcament durant la construcció mentre l'element de fàbrica no hagi sigut estabilitzat (en acabar cada jornada de treball).

Control de la profunditat de les regates i la seva verticalitat.

- Execució de carregadors i reforços:

Lliurament de carregadors. Dimensions.

Encadenats verticals i horitzontals segons especificacions de càlcul (sísmic). Armat.

Massissat i armat en fàbriques de blocs.

En cas de fer-se alguna reparació d'elements estructurals de formigó, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 40 del *Codi Estructural*.

En cas de realitzar-se algun reforç, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 41 del *Codi Estructural*.

En el cas que la Propietat hagués establit exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb Annex núm. 2 del *Codi Estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals que s'hi emprin, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.

- **Assaigs i proves**

Quan s'estableixi la determinació mitjançant assaigs de la resistència de la fàbrica, podrà determinar-se directament a través de la UNE-EN 1052-1: 1999. Així mateix, per determinar mitjançant assaigs la resistència del morter per a obra de paleta, s'usarà la UNE-EN 1015-11:2020.

Conservació i manteniment

La coronació dels murs es cobrirà, amb làmines de material plàstic o similar, per a impedir la rentada del morter de les juntes per efecte de la pluja i evitar eflorescències, descantellats per crostes i danys en els materials higroscòpics.

Es prendran mesures de precaució per a mantenir la humitat de la fàbrica fins al final de l'enduriment, especialment en condicions desfavorables, com ara baixa humitat relativa, altes temperatures o forts corrents d'aire.

Es prendran mesures de precaució per a evitar danys a la fàbrica recentment construïda per efecte de les gelades. Si ha gelat abans d'iniciar el treball, es revisarà escrupolosament el que s'ha executat en les 48 hores anteriors, i es demoliran les zones danyades. Si la gelada es produeix una vegada iniciat el treball, se suspendrà protegint el que s'ha construït recentment.

Si fos necessari, aquells murs que quedin temporalment sense enriostar i sense càrrega estabilitzant, s'apuntalaran provisionalment, per a mantenir-ne l'estabilitat.

Es limitarà l'altura de la fàbrica que s'executi en un dia per a evitar inestabilitats i incidents mentre el morter està fresc.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En principi, no caldrà sotmetre a cap prova les estructures projectades, executades i controlades d'acord amb la normativa vigent. No obstant això, quan hi hagi dubtes raonables sobre el comportament de l'estructura de l'edifici ja acabat, per a concedir el permís de posada en servei o acceptació d'aquesta, es poden realitzar assaigs mitjançant proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta, en elements sotmesos a flexió. En aquests assaigs, llevat que es qüestioni la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei; es realitzaran d'acord amb un Pla d'Assags que avaluï la viabilitat de la prova, per una organització amb experiència en aquesta classe de treballs, dirigida per un tècnic competent, que ha de recollir els següents aspectes (adaptats de l'article 23.2 del *Codi Estructural*):

- viabilitat i finalitat de la prova

- magnituds que han de mesurar-se i localització dels punts de mesura

- procediments de mesura

- escalons de càrrega i descarrega

- mesures de seguretat

- condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.

3. Revestiments i paviments

3.1. Revestiment de paraments

3.1.1. Arrebossats, blanquejats i enlluïts

Descripció

Descripció

Revestiment continu: que s'aplica en forma de pasta fluida directament sobre la superfície que es revesteix, pot ser:

- Arrebossat: per a acabat de paraments interiors o exteriors amb morters de ciment, calç, o mixtos, de 2 cm de grossària, mestrejats o no, aplicat directament sobre les superfícies a revestir, que pot servir de base per a un arrebossat o un altre tipus d'acabat.

- Blanquejat: per a acabat de paraments interiors, mestrejats o no, a base d'algeps, i pot ser monocapa, amb un acabat final similar a l'arrebossat, o bicapa, a base d'un blanquejat d'1 a 2 cm de grossària fet amb pasta d'algeps gros (AG) i una capa d'acabat o blanquejat de menys de 2 mm de grossària feta amb algeps fi (AF); els dos tipus podran aplicar-se manualment o mitjançant projectat.

- Referit o arrebossat: per a acabat de paraments interiors o exteriors amb morters de ciment, calç, millorats amb resines sintètiques, fum de sílice, etc., fets en obra o no, de gruix entre 6 i 15 mm, aplicats mitjançant estesa o projectat en una capa o diverses, sobre referits o paraments sense revestir, i pot tenir diferents tipus d'acabat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Arrebossat: metre quadrat de superfície de referit realment executat, fins i tot preparació del suport, incloent-hi queixals i llindes, i amb deducció de buits.

- Blanquejat: metre quadrat de blanquejat amb mestrejat i arrebossat o sense, fet amb pasta d'algeps sobre paraments verticals o horitzontals, acabat manual amb plana, fins i tot neteja i humectació del suport, amb deducció dels buits i desenvolupament dels queixals.

- Referit o arrebossat: metre quadrat de referit, amb morter, aplicat estenent-lo o projectant-lo en una o dues capes, fins i tot acabats, i neteja posterior.

Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra

La recepció dels productes, equips i sistemes es farà tal com es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*. Aquest control comprèn el control de la documentació dels subministraments (inclosa la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, en cas de formar part de l'envoltant tèrmic, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificitats recollides en el projecte: conductivitat tèrmica λ, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, si és el cas, densitat ρ i calor específica c_p, per complir la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmic.

Segons DB HR, apartat 4.1, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes utilitzats en els elements constructius de separació. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m^2.

- Aigua. Procedència. Qualitat.

- Ciment comú (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Calç (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Pigments per a la coloració (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Additius: plastificant, hidrofugant, etc. (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Enllistonat i cantoneres: podran ser de metall per a lluïda exterior (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6), interior (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6), etc.

- Malla de reforç: material (de tela metàl·lica o fibra sintètica, armadura de fibra de vidre etc.). Pas de reticle. Grossària.

- Morters per a arrebossat i lluïda (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

- Algeps per a la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Additius dels morters monocapa: retenidors d'aigua (milloren les condicions d'enduriment), hidrofugants (eviten que el revestiment absorbeixi un excés d'aigua), airejants (contribueixen a l'obtenció d'una massa de producte més manejable, amb menor quantitat d'aigua), càrregues lleugeres (redueixen el pes del producte i el mòdul elàstic, augmenten la deformabilitat), fibres, d'origen natural o artificial (permeten millorar la cohesió de la massa i millorar-ne el comportament enfront de les deformacions) i pigments (donen lloc a una extensa gamma cromàtica).

- Verguerons per a juntes de treball o per a especejaments decoratius: material (fusta, plàstic, alumini lacat o anoditzat). Dimensions. Secció.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

- Morter humit: el camió formigonera el dipositarà en cubilots facilitats pel fabricant.

- Morter sec: es disposarà en sitges compartimentades, estanques i aïllades de la humitat, amb pastament automàtic, o en sacs.

- Morter predosificat, subministrat en sec: es disposa en sitges, que poden ser compartimentades, estanques i aïllades de la humitat. Poden tenir o no l'àrid incorporat. Posteriorment, s'hi afegeix la quantitat d'aigua indicada pel fabricant i es pasta automàticament.

- Morter de fabricació industrial, envasat en sacs hermètics que ho aïllen de la humitat ambiental: s'emmagatzemen en obra fins a pastar-lo amb aigua, seguint les recomanacions del fabricant.

- Ciment: si el subministrament és envasat, es disposaran sobre palets, o plataforma similar, en lloc cobert, ventilat i protegit de la intempèrie, humitat del paviment i els paraments. Si el subministrament és a granel, s'emmagatzemarà en sitges o recipients aïllats de la humitat.

En general, el temps màxim d'emmagatzematge serà de tres, dos i un mes, per a les classes resistents de ciment 32,5, 42,5 i 52,5 o per a morters que continguin aquests ciments, segons RC-16.

- Calços aèries (endureixen lentament per l'acció del CO_2 present en l'aire). Calç viva en pols: s'emmagatzemarà en dipòsits hermètics o es rebrà en sacs de paper hermètics, en lloc sec per a evitar-ne la carbonatació. Calç aèria hidratada (apagada): igualment s'emmagatzemarà en lloc sec i protegit de corrents d'aire.

- Calços hidràuliques (s'endureixen amb l'aigua): es conservaran en lloc sec i protegit de corrents d'aire per a evitar-ne la hidratació i possible carbonatació.

- Àrids: es protegiran perquè no es contaminen per l'ambient ni pel terreny, i es prendran les precaucions pertinents per a evitar-ne la segregació.

- Algeps: si el subministrament es facilita en sacs, es disposaran sobre palets en un lloc cobert, sec i ventilat. En cas de subministrament a granel, s'emmagatzemarà en sitges o recipients adequats que protegeixin el producte de la humitat.

- Additius: es protegiran per a evitar-ne la contaminació i l'alteració de les propietats per factors físics o químics.

- Addicions (cendres volants, fum de sílice): s'emmagatzemaran en sitges i recipients impermeables que els protegeixin de la humitat i la contaminació.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

D'acord amb el DB HR, apartat 4.2, en el Plec de Condicions del Projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius obtingudes mitjançant assaigs en laboratori. Si aquestes s'han obtingut mitjançant mètodes de càlcul, els valors obtinguts i la justificació dels càlculs han d'incloure's en la memòria del projecte i consignar-se en el plec de condicions.

- **Condicions prèvies: suport**

- Referits o arrebossats:

Compatibilitat amb els components del morter, tant de les característiques físiques com mecàniques: evitar reaccions entre l'algeps del suport i el ciment de component de morter. Les resistències mecàniques del morter, o els coeficients de dilatació, no seran superiors als del suport.

Estabilitat (haver experimentat la majoria de les retraccions). No degradable. Resistència a la deformació.

Porositat i accions capil·lars suficients per a aconseguir l'adhesió del morter.

Capacitat limitada d'absorció d'aigua.

Grau d'humitat: si és baix, segons les condicions ambientals, es banyarà i s'esperarà que absorbeixi l'aigua; si és excessiu, no estarà saturat per a evitar falta d'adherència i producció d'eflorescències superficials.

Neteja. Exempt de pols, traces d'oli, etc., que perjudiquen l'adherència del morter.

Rugositat. Si no en té, ha de crear-se per a millorar l'adherència del morter mitjançant picada o col·locació amb ancoratges de malla metàl·lica o de plàstic, o bé utilitzar un material d'arrebossat amb additius específic que no requereix necessàriament rugositat en el suport per a assegurar suficient adherència.

Regularitat. Si no en té, s'aplicarà una capa prèvia per a proporcionar suficient planitud amb morter, si és el cas, amb prou rugositat per a aconseguir adherència entre suport i arrebossat posterior; així mateix aquesta capa intermèdia de morter de regularització s'haurà endurit i s'humitejarà prèviament a l'execució de l'arrebossat.

Lliure de sals solubles en aigua (sulfats, portlandita, etc.).

La fàbrica de suport es deixarà a junta degollada, i s'agranarà i s'arruixarà prèviament a l'aplicació del morter.

Si es tracta d'un parament antic, es rascarà fins a escrostissar-lo.

S'admetran, en general, suports en bon estat, estables, cohesionats, planitud… per a aplicar el morter tradicional: fàbriques de rajoles ceràmiques o silicocalcàries, blocs o plafons de formigó, blocs ceràmics, etc. Per a altres suports de naturalesa diferent de petris, ceràmica, derivats del ciment..., requereixen l'ús de morters industrials específics, segons recomanacions del fabricant. No s'admetran com a suports del morter: els hidrofugats superficialment o amb superfícies vitrificades, pintures, revestiments plàstics o a base d'algeps.

- Blanquejat:

La superfície a revestir amb el blanquejat estarà neta i humitejada. El blanquejat sobre el qual s'apliqui la lluïda estarà endurit i ha de tenir consistència suficient per a no desprendre's en aplicar-hi aquest. La superfície del blanquejat estarà, a més, ratllada i neta.

- Referit o arrebossat:

Referit amb morter fet en obra de ciment o de calç: la superfície de l'arrebossat sobre el qual es farà el referit estarà neta i humitejada, i el morter de l'arrebossat s'haurà endurit.

Referit amb morter preparat: en cas de fer-se sobre arrebossat, aquest es netejarà i humitejarà. Si es tracta de referit monocapa sobre parament sense revestir, el suport serà rugós per a facilitar l'adherència, o bé s'emprarà un material de referit amb additius per al qual no resulti imprescindible la rugositat en el suport per a obtenir picada l'adherència. Així mateix, el suport garantirà resistència, estabilitat, planitud i neteja. Si la superfície del suport fora excessivament llisa es procedirà a un «repicada» o a l'aplicació d'una emprimació adequada (sintètica o a base de ciment). Els suports que mesclen elements de diferent acabat es tractaran per a regularitzar la diferent absorció. Quan el suport sigui molt absorbent es tractarà amb una emprimació prèvia, que pot ser una emulsió afegida a l'aigua de pastament.

- **Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius**

- Arrebossats:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en façanes, quan es disposa en façanes amb l'aïllant per l'exterior de la fulla principal, serà químicament compatible amb l'aïllant.

No són aptes per a arrebossar les superfícies d'algeps, ni les fetes amb resistència anàloga o inferior a l'algeps. Tampoc ho són les superfícies metàl·liques que no hagin sigut folrades prèviament amb peces d'argila cuita, o aplacades amb peces ceràmiques assegurades amb adhesius reactius. Les superfícies metàl·liques també podran tractar-se amb una emprimació específica abans de ser arrebossades.

En ambients amb cicles gel-desgel, es controlarà la porositat del morter (tipus de conglomerant, additius, quantitat d'aigua de pastament, grau d'hidratació, sistema de preparació, etc.), per a evitar que l'aigua accedeixi a l'interior.

Serà recomanable l'ús de ciments resistents als sulfats, de baix contingut d'aluminiat tricàlcic, per a disminuir el risc de reacció amb els ions sulfat procedents de sals solubles en l'aigua (és possible que n'hi hagi dins de l'obra de fàbrica), que donaria lloc al compost expansiu ettringita, fet que alteraria l'estabilitat del morter. Així mateix, aquestes sals solubles poden cristal·litzar en els porus del morter i donar lloc a fissuracions.

En cas que el morter incorpori armadures, el contingut d'ions clorur en el morter fresc no excedirà el 0,1% de la massa de ciment sec, perquè poden influir en la corrosió de les armadures.

Per a evitar l'aparició d'eflorescències (taques en la superfície del morter per la precipitació i posterior cristal·lització de sals dissoltes en aigua, quan aquesta s'evapora): es controlarà el contingut de nitrats, sulfats, clorurs alcalins i de magnesi, carbonats alcalins, i hidròxid de calci carbonatat —portlandita—, tots aquests solubles en l'aigua de l'obra de fàbrica o el seu entorn. Així mateix, es controlaran els factors que permeten la presència d'aigua a la fàbrica —humectació excessiva, protecció inadequada.

No s'empraren àrids que continguin sulfurs oxidables, en cas d'utilitzar escòries siderúrgiques, es comprovarà que no contenen silicats inestables ni compostos ferrosos.

En cas de col·locar armadures en el morter, s'utilitzaran additius anticongelants no agressius per a aquestes, especialment els que contenen clorurs. L'aigua utilitzada per al reg i enduriment del morter no contindrà substàncies nocives per a aquest.

- Blanquejat:

En general i si no es prenen mesures, no s'haurà d'aplicar un revestiment d'algeps amb una temperatura d'aigua de pastament superior a 30 °C, ni amb temperatura ambient superior als 40 °C, ja que l'enduriment de la pasta és més ràpid, perquè es produeix una evaporació, també més ràpida, de l'aigua de pastament, i té lloc un enduriment incomplet.

D'altra banda, tampoc es podrà fer un revestiment d'algeps amb una temperatura ambient inferior a 5 °C, perquè les baixes temperatures a més d'alentir el procés d'enduriment retarden l'evaporació de l'aigua sobrant del pastament, la qual corre el risc de congelar-se amb el consegüent augment de volum, i provocar un efecte disgregador en l'estructura que s'està formant.

No es revestiran amb algeps els paraments de locals en els quals la humitat relativa habitual sigui superior al 70%, els locals que sovint hagin de ser esguitats per aigua, a conseqüència de l'activitat desenvolupada, les superfícies metàl·liques sense un tractament previ, o prèviament revestir-les amb una superfície d'argila cuita, ni les superfícies de formigó fetes amb encofrat metàl·lic, si prèviament no s'han tractat mitjançant emprimació, o deixat rugoses mitjançant preparació mecànica, com ara ratllada, o picada.

La superfície del blanquejat es trobarà neta i rascada amb porus oberts per a promoure l'absorció i adherència de la capa de la lluïda amb la plana abans de rebre sobre aquesta el revestiment.

Segons el CTE DB SE A, apartat 3, durabilitat, ha de prevenir-se la corrosió de l'acer mitjançant una estratègia global que consideri en forma jeràrquica l'edifici en conjunt i, especialment, els detalls, per evitar el contacte directe amb algeps, etc.

- Referits o arrebossats:

L'arrebossat o referit amb morter preparat monocapa no es col·locarà sobre suports incompatibles amb el material (per exemple d'algeps), ni sobre suports no adherents, com ara amiant, ciment o metàl·lics. Els punts singulars de la façana (estructura, llindes, caixes de persiana) requereixen un reforç o malla de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica.

Procés d'execució

- **Execució**

- En general:

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.3.1, les juntes de dilatació de la fulla principal, tindran una substància de segellament sobre la pasta introduïda en la junta, que quedarà enrasat amb el parament sense arrebossar.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.2, en murs de soterrani en contacte amb el terreny, segons el tipus de mur, d'impermeabilització i el grau d'impermeabilitat exigit, se'n revestirà la cara interior amb una capa de morter hidròfug sense revestir.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.2, en façanes, en funció del fet que hi hagi o no de revestiment exterior i del grau d'impermeabilitat, s'exigiran les condicions següents:

Per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà un gruix d'entre 10 i 15 mm (excepte els acabats amb una capa plàstica prima), adherència al suport suficient per a garantir-ne l'estabilitat; permeabilitat al vapor suficient per a evitar-ne la deterioració (a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal) i adaptació als moviments del suport. Quan es disposa en façanes amb l'aïllant per l'exterior de la fulla principal, es disposarà una armadura (malla de fibra de vidre o de polièster) per a millorar el comportament enfront de la fissuració.

Per a aconseguir una resistència molt alta a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà estanquitat a l'aigua suficient perquè l'aigua de filtració no entri en contacte amb la fulla del tancament disposada immediatament per l'interior d'aquest; prou adherència al suport per a garantir-ne l'estabilitat; prou permeabilitat al vapor per a evitar-ne la deterioració a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal; adaptació als moviments del suport i comportament molt bo enfront de la fissuració —que no sofreixi una fissura a causa dels esforços mecànics produïts pel moviment de l'estructura, pels esforços tèrmics relacionats amb el clima i amb l'alternança dia-nit, ni per la retracció pròpia del material constituent d'aquest—; estabilitat enfront dels atacs físics, químics i biològics que n'eviti la degradació de la massa.

Per a aconseguir una resistència molt alta a la filtració de la barrera contra la penetració de l'aigua, es disposarà un revestiment continu intermedi en la cara interior de la fulla principal, amb les característiques següents: estanquitat a l'aigua suficient perquè l'aigua de filtració no entre en contacte amb la fulla del tancament disposada immediatament per l'interior d'aquest; prou adherència al suport per a garantir-ne l'estabilitat; prou permeabilitat al vapor per a evitar-ne la deterioració a conseqüència d'una acumulació de vapor entre aquest i la fulla principal; adaptació als moviments del suport i comportament molt bo enfront de la fissuració (que no sofreixi una fissura a causa dels esforços mecànics produïts pel moviment de l'estructura, pels esforços tèrmics relacionats amb el clima i amb l'alternança dia-nit, ni per la retracció pròpia del material constituent d'aquest); estabilitat enfront dels atacs físics, químics i biològics que n'eviti la degradació de la massa.

Per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració del revestiment intermedi en la cara interior de la fulla principal, l'arrebossat de morter tindrà un gruix mínim de 10 mm; per a aconseguir una resistència alta a la filtració, l'arrebossat de morter portarà additius hidrofugants amb un gruix mínim de 15 mm.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.3, quan la fulla principal estigui interrompuda pels forjats es disposarà un reforç del revestiment exterior amb malles col·locades al llarg del forjat, de tal forma que sobrepassen l'element fins a 15 cm per damunt del forjat i 15 cm per davall de la primera filada de la fàbrica.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.4, en façanes amb revestiment continu, si la fulla principal està interrompuda pels pilars, es reforçarà el revestiment amb armadures col·locades al llarg del pilar de manera que el sobrepassen 15 cm pels dos costats.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.1.3, les condicions del revestiment hidròfug de morter estableixen que el parament on es vol aplicar el revestiment estarà net. S'hi aplicaran almenys quatre capes de revestiment de gruix uniforme i la gruix total no serà major que 2 cm. No s'aplicarà el revestiment quan la temperatura ambient sigui menor que 0 °C ni quan es prevegi un descens d'aquesta per davall d'aquest valor en les 24 hores posteriors a l'aplicació. En els encontres les capes del revestiment cavalcaran almenys 25 cm.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.3.2, les condicions del revestiment intermedi estableixen que es disposarà adherit a l'element que serveix de suport i s'aplicarà de manera uniforme sobre aquest.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 5.1.3.5, les condicions del revestiment exterior estableixen que es disposarà adherit o fixat a l'element que serveix de suport.

Segons el CTE DB HS 1 apartat 2.1.2, si el mur està en contacte amb el terreny, per a aconseguir una impermeabilització tipus I1, i s'impermeabilitza mitjançant aplicacions líquides, la capa protectora podrà ser un morter reforçat amb una armadura. Quan el mur sigui de fàbrica per a aconseguir una impermeabilització tipus I3, es recobrirà per la cara interior amb un revestiment hidròfug, com una capa de morter hidròfug sense revestir.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.3.1, quan el mur s'impermeabilitzi per l'interior, sobre la barrera impermeable col·locada en les arrancades de façana, s'hi disposarà una capa de morter de regulació de 2 cm de gruix com a mínim.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.1.3.6, les juntes horitzontals dels murs de formigó prefabricat podran segellar-se amb morter hidròfug de baixa retracció.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5, en cobertes, quan es disposi una capa de protecció, i la coberta no sigui transitable, es podrà utilitzar morter que conformi una capa resistent a la intempèrie en funció de les condicions ambientals previstes i amb pes suficient per a contrarestar la succió del vent.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5.2, el paviment fix podrà ser de capa de morter o morter filtrant.

Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.4.3.5.4, la capa de rodament, quan l'aglomerat asfàltic s'aboqui sobre una capa de morter disposada sobre la impermeabilització, es col·locarà entre aquestes dues capes una capa separadora de morter per a evitar l'adherència entre aquestes de 4 cm de gruix com a màxim i armada de tal manera que se n'eviti la fissuració. Aquesta capa de morter s'aplicarà sobre l'impermeabilitzant en els punts singulars que estiguin impermeabilitzats.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.1.2, l'encontre de la coberta amb un parament vertical, perquè l'aigua de les precipitacions o la que regalli pel parament no es filtri per la rematada superior de la impermeabilització, aquest podrà fer-se amb morter en bisell amb un angle de 30° amb l'horitzontal i s'arredonirà l'aresta del parament.

Segons el CTE DB HR, apartat 5.1.1.1, en el cas d'elements de separació verticals amb bandes elàstiques (tipus 2), l'acabat superficial dels quals sigui un arrebossat, han d'evitar-se els contactes entre l'enlluït de la fulla que porta bandes elàstiques en el perímetre i l'enlluït del sostre en l'encontre amb el forjat superior, per a això, es prolongarà la banda elàstica o s'executarà un tall entre tots dos enlluïts. Per a rematar la junta, podran utilitzar-se cintes de cel·lulosa microperforada.

De la mateixa manera, han d'evitar-se els contactes entre la lluïda del barandat o de la fulla interior de fàbrica de la façana que porten bandes elàstiques en l'encontre amb un element de separació vertical d'una fulla de fàbrica (Tipus 1, d'acord amb el DB HR) i la lluïda d'aquesta. També han d'evitar-se els contactes entre la lluïda de la fulla que porta bandes elàstiques en el perímetre i la lluïda de la fulla principal de les façanes d'una sola fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior.

- Referits o arrebossats:

S'hauran assegurat els marcs de portes i finestres, els baixants, les canalitzacions i altres elements fixats als paraments. Per a referits exteriors estarà acabada la coberta.

S'humitejarà el suport, prèviament net. S'haurà endurit el morter o formigó del suport a revestir. En cas d'haver-hi discontinuïtats en el suport, es col·locarà un reforç de tela metàl·lica o fibra sintètica en la junta, tibant i fixada amb un cavalcament mínim de 10 cm a cada costat.

No es confeccionarà el morter quan la temperatura de l'aigua de pastament sigui inferior a 5 °C o superior a 40 °C. S'empraran additius anticongelants si així ho requereix el clima. Es pastarà exclusivament la quantitat que necessiti.

En cas d'arrebossats mestrejats: es disposaran mestres verticals formades per bandes de morter, en forma d'aresta en cantonades, racons i blanquejat de buit de paraments verticals i en tot el perímetre del sostre amb separació no superior a 1 m en cada pany. S'aplicarà el morter entre mestres fins que aconseguim un gruix de 15 mm; quan sigui es farà per capes successives. Si una capa d'arrebossat es forma a base de diverses passades d'un mateix morter fresc sobre fresc, cada passada s'aplicarà després de començar a endurir-se l'anterior.

En cas d'arrebossat sense mestrejar, es disposaran en paraments on l'arrebossat quedi ocult o on la planitud final s'obtingui amb un arrebossat, estuc o xapat.

En arrebossats exteriors vistos es passaran juntes, en requadres de costat no major que 3 m, per a evitar clevillaments. Es respectaran les juntes estructurals.

Se suspendrà l'execució en temps de gelades (comprovant el referit en reiniciar el treball), en temps de pluges si no està protegit i en temps sec o ventós.

- Blanquejats:

Prèviament al revestiment, s'hauran assegurat els marcs de portes i finestres, i repassat la paret, tapant els desperfectes que hi hagi; així mateix, s'hauran assegurat els ganxos i repassat el sostre. Els murs exteriors estaran acabats, fins i tot el revestiment exterior si en du, així com la coberta de l'edifici o almenys tres forjats sobre la planta en què es farà el blanquejat.

No es farà el blanquejat quan la temperatura ambient sigui inferior a 5 °C.

En les arestes verticals de cantó es col·locaran cantoneres, aplomant-les i puntejant-les amb pasta d'algeps en la part perforada. Una vegada col·locada es farà una mestra a cada un dels costats.

En cas de blanquejat mestrejat, s'executaran mestres d'algeps a base de bandes d'almenys 12 mm de gruix, en racons, cantons i blanquejat de buits de parets, en tot el perímetre del sostre i en un mateix pany cada 3 m com a mínim.

La pasta d'algeps s'utilitzarà immediatament després de pastar-lo, sense addició posterior d'aigua. S'aplicarà la pasta entre mestres, esclafant-la contra la superfície, fins que s'enrasi amb aquestes. El gruix del blanquejat serà de 12 mm i es tallarà en les juntes estructurals de l'edifici. Quan el gruix del blanquejat superi els a 15 mm, es farà per capes successives d'aquest gruix màxim, previ enduriment de l'anterior, acabada ratllada per a millorar l'adherència. S'evitaran els colps i vibracions que puguin afectar la pasta durant l'enduriment.

- Referits o arrebossats:

S'hauran assegurat els marcs de portes i finestres, els baixants, les canalitzacions i altres elements fixats als paraments.

En cas de referit estès amb morter de ciment: el morter de referit s'aplicarà amb plana, començant per la part superior del parament; la gruix total del referit no serà inferior a 8 mm.

En cas de referit projectat amb morter de ciment: una vegada aplicada una primera capa de morter amb el remolinador de gruix no inferior a 3 mm, se n'hi projectaran dues capes més (manualment amb granereta o mecànicament) fins a aconseguir un gruix total no inferior a 7 mm, continuant amb successives capes fins a assolir la rugositat desitjada.

En cas d'arrebossat estès amb morter de calç o estuc: s'aplicarà amb remolinador una primera capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb gra gros, i s'haurà de començar per la part superior del parament; una vegada endurida, s'aplicarà amb el remolinador una altra capa de morter de calç de dosificació 1:4 amb la classe de gra especificat. El gruix total del referit no serà inferior a 10 mm.

En cas de referit estès amb morter preparat de resines sintètiques: s'iniciarà l'estesa per la part superior del parament. El morter s'aplicarà amb plana i la superfície a revestir es dividirà en panys no superiors a 10 m^2. El gruix del referit no serà inferior a 1 mm.

En cas de referit projectat amb morter preparat de resines sintètiques: s'aplicarà el morter manual o mecànicament en successives capes per evitar les acumulacions; la superfície a revestir es dividirà en panys no superiors a 10 m^2. El gruix total del referit no serà inferior a 3 mm.

En cas de referit amb morter preparat monocapa: si s'ha aplicat una capa regularitzadora per a millorar la planitud del suport, s'esperarà almenys 7 dies per a l'enduriment. Es replantejaran i faran juntes d'especejament amb verguerons adherits a la façana amb el mateix morter de base de la monocapa abans de començar a aplicar el revestiment. Les juntes d'especejament horitzontals es disposaran cada 2,20 metres i les verticals cada 7 metres i tindran un ample entre 10 i 20 mm, respectant les juntes estructurals. Es col·locarà malla de fibra de vidre tractada contra els àlcalis (que quedarà embotida entre dues capes de revestiment) en: tots els punts singulars (llindes, forjats, etc.), caixes de persiana sobreeixint un mínim de 20 cm a cada costat amb el tancament, bucs de finestra amb tires com a mínim de 20 per 40 cm col·locades en diagonal. Els encontres entre suports de diferent naturalesa es resoldran, marcant la junta o fent un pont sobre la unió i armant el revestiment amb malles.

El morter predosificat industrialment, es mesclarà amb aigua i s'aplicarà en una capa d'uns 10 a 15 mm de gruix o en dues mans del producte si el gruix és major de 15 mm, i es deixarà la primera amb acabat rugós. L'aplicació es durà a terme mitjançant projecció mecànica (mitjançant màquines de projecció contínues o discontínues) o aplicació manual amb plana. En cas de col·locar reforços de malla de fibra de vidre, de polièster o metàl·lica, se situarà en el centre del gruix del referit. La totalitat del producte s'aplicarà en les mateixes condicions climàtiques. En climes molt secs, amb vent, o temperatures elevades, s'humitejarà la superfície amb mànega i difusor per a evitar una dessecació excessiva. Els verguerons es retiraran al cap de 24 hores, quan el morter comenci a endurir-se i tingui la consistència suficient perquè no es deformi la línia de junta.

Se suspendrà l'execució quan la temperatura sigui inferior a 0 °C o superior a 30 °C a l'ombra, o en oratge plujós quan el parament no estigui protegit. S'evitaran colps o vibracions que puguin afectar el morter durant l'enduriment. En cap cas es permetran els assecaments artificials. Una vegada transcorregudes 24 hores des de l'execució, es mantindrà humida la superfície revestida fins que s'hagi endurit.

- **Gestió de residus**

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats d'acord amb la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.

- **Toleràncies admissibles**

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2., per a aconseguir una resistència mitjana a la filtració, el revestiment continu exterior tindrà un gruix d'entre 10 i 15 mm.

En cas de referit amb morter preparat monocapa, el gruix podrà ser d'uns 10 a 20 mm.

- **Condicions d'acabament**

- Arrebossats:

La textura (remolinat o sense remolinar) serà prou rugosa en cas que serveixi de suport a una altra capa de referit o estuc. Es mantindrà humida la superfície arrebossada mitjançant reg directe fins que el morter s'hagi endurit, especialment en oratge sec, calorós o amb vents forts. Aquest sistema d'enduriment podrà substituir-se mitjançant la protecció amb revestiment plàstic si es reté la humitat inicial de la massa durant la primera fase d'enduriment. L'acabat podrà ser:

Remolinat, quan serveixi de suport a una lluïda, pintura rugosa o aplacat amb peces xicotetes rebudes amb morter o adhesiu.

Brunyiment, quan serveixi de suport a una pintura llisa o revestiment apegat de tipus lleuger o flexible o quan es requereixi un arrebossat més impermeable.

- Blanquejat:

Sobre el blanquejat endurit es lluïrà amb algeps fi acabat amb plana, amb morter mixt de gra fi, o morter fi de calç hidràulica... i quedarà a línia amb l'aresta de la cantonera, amb un gruix de 3 mm.

- Referit:

Referit estès amb morter de ciment: admet els acabats repicats, raspats amb rasqueta metàl·lica, brunyits, a foc o esgrafiats.

Referit estès amb morter de calç o estuc: admet els acabats rentats amb brotxa i aigua amb picada posterior o sense, rascades amb rasqueta metàl·lica, allisats, brunyits o amb espàtula.

Referit estès amb morter preparat de resines sintètiques: admet els acabats petris amb plana, rascada o picada amb corró d'esponja.

Referit amb morter preparat monocapa: acabat en funció dels pigments i la textura desitjada (buixardat, brunyiment, remolinat, rentat, etc.), que s'obtenen aplicant-hi diferents tractaments superficials una vegada aplicat el producte, o per projecció d'àrids i planxada de la pedra quan el morter encara està fresc.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació.

- Arrebossats:

Comprovació del suport: està net, rugós i d'adequada resistència (no algeps o anàlegs).

Idoneïtat del morter d'acord amb el projecte.

Temps d'utilització després del pastament.

Disposició adequada del mestrejat.

Planitud amb regle d'1 m.

- Blanquejat:

Comprovació del suport: que sigui adequat, o hagi sigut preparat en superfície (rugós, ratllat, picat, esguitat de morter), que no hi hagi elements metàl·lics en contacte i que estigui humit en cas de blanquejats.

Es comprovarà que no s'afegeix aigua després del pastament.

Es comprovarà l'execució de mestres o disposició de cantonera.

- Referits:

Comprovació del suport: la superfície no està neta i humitejada.

Dosificació del morter: s'ajusta al que s'especifica en el projecte.

- **Assaigs i proves**

- En general:

Prova escolament en exteriors durant dues hores.

Duresa superficial en blanquejats i lluïdes >40 Shore C. Per a blanquejat d'algeps gros (AG), algeps alleugerit (AA) i algeps alleugerit de projecció mecànica (APM/A) ≥ 45 u. *Shore* C, per a algeps de projecció mecànica (APM) ≥ 65 u. *Shore* C.

- Referits:

Planitud amb regle d'1 m.

- Blanquejat:

Es verificarà el gruix segons el projecte.

Comprovar planitud amb regle d'1 m.

- Referits:

Gruix, acabat i planitud: defectes de planitud superiors a 5 mm en 1 m, no s'interromp el referit en les juntes estructurals.

Conservació i manteniment

Una vegada executat l'arrebossat, es protegirà del sol i del vent per a permetre la hidratació i l'enduriment del ciment.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici

En cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es duran a terme en laboratoris i d'acord amb el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015, UNE-EN ISO 16283-1:2015 + A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-1:2010 i UNE-EN ISO 3382-2:2008 + ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es portarà a cap d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll, segons el que s'estableix en l'annex H del DB HR.

Per al compliment de les exigències del DB HR, s'admeten toleràncies entre els valors obtinguts per mesuraments *in situ* i els valors límit que estan establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

PART II. Condicions de recepció dels productes

1. Condicions de recepció dels productes

1.1. Codi Tècnic de l'Edificació

Segons s'indica en el Codi Tècnic de l'Edificació, en la Part I, article 7.2, el control de recepció en obra de productes, equips i sistemes, es farà així:

7.2. Control de recepció en obra de productes, equips i sistemes.

1. El control de recepció té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en el projecte. Aquest control comprendrà:

a) el control de la documentació dels subministraments, realitzat d'acord amb l'article 7.2.1;

b) el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat, segons l'article 7.2.2; i

c) el control mitjançant assaigs, d'acord amb l'article 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentació dels subministraments.

1. Els subministradors lliuraran al constructor, que els facilitarà a la direcció facultativa, els documents d'identificació del producte exigits per la normativa de compliment obligat i, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els documents següents:

a) els documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge;

b) el certificat de garantia del fabricador, signat per persona física; i

c) els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE dels productes de construcció, quan sigui pertinent, d'acord amb les disposicions que siguin transposició de les directives europees que afecten els productes subministrats.

7.2.2. Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica.

1. El subministrador proporcionarà la documentació necessària sobre:

a) els distintius de qualitat que ostenten els productes, equips o sistemes subministrats, que asseguren les característiques tècniques d'aquests exigits en el projecte i documentarà, si és el cas, el reconeixement oficial del distintiu d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.3; i

b) les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors, d'acord amb el que s'estableix en l'article 5.2.5, i la constància del manteniment de les característiques tècniques.

2. El director de l'execució de l'obra verificarà que aquesta documentació és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per aquesta.

7.2.3. Control de recepció mitjançant assaigs.

1. Per a verificar el compliment de les exigències bàsiques del CTE pot ser necessari, en determinats casos, portar a cap assaigs i proves sobre alguns productes, segons el que s'estableix en la reglamentació vigent, o bé segons el que s'especifica en el projecte o ordenats per la direcció facultativa.

2. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establits en el projecte o indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte, els assaigs a dur a terme, els criteris d'acceptació i de rebuig i les accions a adoptar.

Aquest plec de condicions, d'acord amb el que s'indica en el CTE, desenvolupa el procediment a seguir en la recepció dels productes en funció que estiguen afectats o no pel Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Aquest Reglament fixa condicions per a la introducció en el mercat o la comercialització dels productes de construcció establint regles harmonitzades sobre com expressar les prestacions dels productes de construcció en relació amb les característiques essencials i sobre l'ús del marcatge CE en aquests productes.

1.2. Productes afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC)

Els productes de construcció de famílies específiques cobertes per una norma harmonitzada (hEN) o d'acord amb una avaluació tècnica europea (ETE) emesa per a aquests, disposen del marcatge CE i d'aquesta manera és possible conèixer les característiques essencials per a les quals el fabricant en declararà les prestacions quan aquest s'introdueixi en el mercat.

Aquests productes seran rebuts en obra segons el procediment següent:

a) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà l'existència dels documents establits en els apartats a) b) i c) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, inclosa la documentació corresponent al marcatge CE:

1. Haurà de portar el marcatge CE. Si no el tingués, s'hauria de rebutjar. El marcatge CE vindrà col·locat:

- en el producte de construcció, de manera visible, llegible i indeleble, o

- en una etiqueta adherida a aquest.

Quan això no sigui possible o no pugui garantir-se a causa de la naturalesa del producte, vindrà:

- en l'envàs, o

- en els documents d'acompanyament (per exemple en l'albarà o en la factura).

2. S'haurà de verificar sobre les característiques essencials indicades el compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, pel projecte, o per la direcció facultativa, la qual cosa es farà mitjançant la comprovació d'aquestes en el marcatge CE.

3 Es comprovarà la documentació del marcatge CE.

El marcatge CE vindrà col·locat únicament en els productes de construcció respecte dels quals el fabricant, l'importador o el distribuïdor, hagi emès una declaració de prestacions (DdP o DoP). Si no s'ha emès la DdP, no podrà haver-se introduït en el mercat amb el marcatge CE. No es podran incloure o sobreposar amb aquestes altres marques de qualitat de producte, sistemes de qualitat (ISO 9000), altres característiques no incloses en l'especificació tècnica europea harmonitzada aplicable, etc.

La DdP, sigui en paper o per via electrònica, d'acord amb les especificacions tècniques harmonitzades, inclou les prestacions per nivells, classes o una descripció de totes les característiques essencials relacionades amb l'ús o usos previstos del producte que apareguin en l'annex o els annexos Z de les corresponents normes harmonitzades vinculades amb el producte.

Quan sigui procedent, la DdP també ha d'anar acompanyada d'informació sobre el contingut de substàncies perilloses en el producte de construcció, per a millorar les possibilitats de la construcció sostenible i facilitar el desenvolupament de productes respectuosos amb el medi ambient.

Els fabricants, com a base per a la DdP, hauran elaborat una documentació tècnica en la qual es descriguin tots els documents corresponents relatius al sistema requerit d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions. Però aquesta documentació tècnica no es lliura al client, únicament haurà d'estar disponible per a l'Administració o les autoritats de vigilància de mercat.

En el cas de productes sense normes harmonitzades, pot donar-se la situació que el fabricant, havent obtingut d'un organisme d'avaluació tècnica (OAT) una avaluació tècnica europea (ATE), o un anterior DITE, per al seu producte i un ús o usos previstos, hagi preparat una DdP i el marcatge CE. Una vegada emplenada l'avaluació i verificació de la constància de prestacions, a partir d'un document d'avaluació europeu (DAE) o Guia DITE, ja elaborat i que en cobreixi l'avaluació, o ben elaborat i adoptat expressament, es pot procedir a continuació a l'emissió de l'ATE. També pot donar-se la situació que per a aquesta classe de producte, d'altres fabricants, pugui trobar-se en el mercat sense el marcatge CE, per la qual cosa hauran d'utilitzar-se altres instruments previstos en la reglamentació per a demostrar el compliment dels requisits reglamentaris. Sobre aquest tema, poden continuar utilitzant-se productes que disposen de DITE, expedits abans de l'1 de juliol de 2013, durant tot el seu període de validesa, llevat que passi a ser obligatori el marcatge CE per a aquest producte per disposar-se de norma harmonitzada (una vegada finalitzat el període de coexistència).

Quedarien exempts de disposar de marcatge CE, per no haver-se emès per a aquests la declaració de prestacions:

- Els productes de construcció fabricats per unitat o fets a mida en un procés no en sèrie, en resposta a una comanda específica i instal·lats en una obra única determinada per un fabricant.

- Els productes que s'elaboren o s'obtenen per la mateixa empresa responsable de l'obra i per a instal·lar-los en aquesta obra, i no hi haurà una comercialització del producte a una tercera part, és a dir, que no hi ha transacció comercial (ex.: morter dosificat i barrejat en l'obra).

- Els productes singulars fabricats de manera específica per a la restauració d'edificis històrics o artístics per a conservació del patrimoni.

El receptor de producte, o d'una partida dels productes, rebrà del fabricant o si és el cas del distribuïdor o importador, una còpia de la DdP (no és necessari que siguin originals signats), bé en paper o bé per via electrònica.

També, alguns fabricants, distribuïdors o importadors, pot ser que donen accés a la còpia de la DdP a través de la consulta en la pàgina web de l'empresa, sempre que es compleixi:

a) es garanteixi que el contingut de la DdP no es modificarà després d'haver donat accés a aquesta;

b) es garanteixi que estigui subjecta a un seguiment i manteniment a fi que els destinataris de productes de construcció tinguin sempre accés a la pàgina web i a les DdP;

c) es garanteixi que els destinataris de productes de construcció tinguin accés gratuït a la DdP durant un període de deu anys després que el producte de construcció s'hagi introduït en el mercat; i

d) de les instruccions als destinataris de productes de construcció sobre la manera d'accedir a la pàgina web i les DdP emeses per a aquests productes disponibles en aquesta pàgina web.

No obstant el que s'acaba de dir, és obligatori el lliurament d'una còpia de la DdP en paper si així ho requereix el receptor del producte. La còpia de la DdP a Espanya s'exigeix que es faciliti, almenys en castellà. A voluntat del fabricant pot ser que es presenti, de manera afegida, en alguna de les llengües cooficials.

També s'adjuntarà amb la DdP la «fitxa de seguretat» sobre les substàncies perilloses segons els articles 31 i 33 del Reglament «REACH» núm. 1907/2006.

A més, al costat del producte, bé en els envasos, albarans, fulls tècnics, etc. vindran les seves instruccions pertinents d'ús, muntatge, instal·lació, conservació, etc. perquè la prestació declarada es mantingui a condició que el producte sigui correctament instal·lat; també la informació de seguretat, amb possibles avisos i precaucions. Això serà particularment rellevant per a productes que es venen en forma d'equips per a instal·lar-los.

NOTA: Els distribuïdors no estan obligats a retirar de les seves instal·lacions els productes de construcció que hagin rebut abans de l'1 de juliol de 2013 i que ja ostentaven el marcatge CE segons la Directiva de productes de construcció, encara que no estiguin acompanyats per una DdP, i podran continuar venent-los fins a esgotar l'estoc de productes rebuts abans d'aquesta data.

La informació necessària per a la comprovació del marcatge CE s'amplia per a determinats productes rellevants i d'ús freqüent en edificació en la subsecció 2.1 de la present Part II del Plec.

b) En el cas que alguna especificació d'un producte no estigui prevista en les característiques tècniques del marcatge CE, haurà de realitzar-se complementàriament el control de recepció mitjançant distintius de qualitat o mitjançant assaigs, segons que sigui adequat a la característica en qüestió.

1.3. Productes no afectats pel Reglament europeu de productes de construcció (RPC), o amb marcatge CE en el qual no consti la característica requerida

Els procediments per a l'avaluació de les prestacions dels productes de construcció en relació amb les seves característiques essencials que no estiguin coberts per una norma harmonitzada s'exposen a continuació.

Si el producte no està afectat pel RPC, el procediment a seguir per a la seva recepció en obra (excepte en el cas de productes provinents de països de la UE que posseeixin un certificat d'equivalència emés per l'Administració general de l'Estat) consisteix en la verificació del compliment de les característiques tècniques mínimes exigides per la reglamentació, el projecte, o la direcció facultativa, mitjançant els controls previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentació dels subministraments: es verificarà en obra que el producte subministrat ve acompanyat dels documents establits en els apartats a) i b) de l'article 7.2.1 de l'apartat 1.1 anterior, i els documents de conformitat o autoritzacions administratives exigides reglamentàriament, entre els quals cal esmentar:

La certificació de conformitat amb els requisits reglamentaris (antic certificat d'homologació) emès per un laboratori d'assaig acreditat per ENAC (d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995) per als productes afectats per disposicions reglamentàries vigents del Ministeri d'Indústria.

En determinats casos particulars, es requereix el certificat del fabricant, que acrediti la succió en fàbriques amb categoria d'execució A, si aquest valor no ve especificat en la declaració del subministrador o DdP del marcatge CE (CTE DB ES F).

b) Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions tècniques de la idoneïtat:

Segell o marca de conformitat a norma emés per una entitat de certificació acreditada per ENAC (Entitat Nacional d'Acreditació) d'acord amb les especificacions del RD 2200/1995.

Avaluació tècnica favorable d'idoneïtat del producte per a l'ús previst en el qual es reflecteixin les propietats d'aquest.

En la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació es pot consultar la relació de marques, els segells, les certificacions de conformitat i altres distintius de qualitat voluntaris de les característiques tècniques dels productes, els equips o els sistemes, que s'incorporen als edificis i que contribueixin al compliment de les exigències bàsiques.

A més dels distintius de qualitat inscrits en aquest registre, hi ha els distintius oficialment reconeguts conforme al Codi Estructural i a la Instrucció per a la Recepció de Ciments (RC 16). Les dues instruccions defineixen requisits específics per als distintius de qualitat a fi d'aportar un valor afegit per als usuaris.

En la mateixa pàgina web es poden consultar també els organismes autoritzats per les administracions públiques competents per a la concessió d'avaluacions tècniques de la idoneïtat de productes o sistemes innovadors o altres autoritzacions o acreditacions d'organismes i entitats que avalen la prestació de serveis que faciliten l'aplicació del CTE.

c) Control de recepció mitjançant assaigs:

Certificat d'assaig d'una mostra del producte elaborat per un laboratori d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació inscrit en el Registre General del Codi Tècnic de l'Edificació de les entitats de control de qualitat de l'edificació i dels laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació.

Es pot consultar el registre general de laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació i la relació d'assaigs i proves de servei que poden fer per a la prestació de l'assistència tècnica en la pàgina web del Codi Tècnic de l'Edificació.

La justificació de les característiques dels productes de construcció i la seva posada en obra resulta rellevant per a la direcció facultativa, ja que d'acord amb l'art. 7 de la part I del CTE, s'hauran d'incloure en el llibre de l'edifici les acreditacions documentals dels productes que s'incorporin a l'obra, així com les instruccions d'ús i manteniment de l'edifici. A més, aquesta documentació serà dipositada en el col·legi professional corresponent o, si és el cas, en l'Administració pública competent.

A continuació, en l'apartat 2. Relació de productes amb marcatge CE, s'especifiquen els productes d'edificació als quals se'ls exigeix el marcatge CE, segons l'última resolució publicada en el moment de la redacció del present document (Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció).

A mesura que vagin apareixent noves resolucions, aquesta relació haurà d'actualitzar-se en els plecs de condicions tècniques particulars de cada projecte.

2. Relació de productes amb marcatge CE

Relació de productes, amb la referència corresponent, per als quals s'amplia la informació, per considerar-se oportú conèixer-ne més a fons les especificacions tècniques i característiques a l'hora de dur-ne a terme la recepció, ja que són productes d'ús freqüent i determinants per a garantir les exigències bàsiques que s'estableixen en la reglamentació vigent.

Índex:

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS

1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS

2. FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR CURAT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES

2.2.3. ARMADURES AMB CAPA DA'RGAMASSA

3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ

3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)

3.2.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)

3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)

3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

4. IMPERMEABILITZACIÓ

4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

4.1.3. LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ

8. REVESTIMENTS

8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS

8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL

8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES

8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ

8.3.3. TAULELLS DE FORMIGÓ

8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR

8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

8.4.1. TEULES CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS

8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA

19. ALTRES

19.1.1. CIMENTS COMUNS

19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA

19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ

19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ

19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS

19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT

19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS

19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A BASE d'ALGEPS

1.2.1. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PLAQUES ALVEOLARS

Plaques alveolars prefabricades, per extrusió, encofrat esvarós o emmotlament, per a ús en forjats i cobertes, murs i aplicacions similars, fetes de formigó pretesat o armat de densitat normal, de les dimensions següents:

- Elements pretesats: cantell màxim: 500 mm, amplària màxima: 1200 mm.

- Elements armats: cantell màxim: 300 mm, amplària màxima sense armadura transversal: 1200 mm, amplària màxima amb armat transversal: 2400 mm.

Les plaques tenen cantell constant, i es divideixen en una placa superior i inferior (també denominades ales), unides per ànimes verticals, en forma d'alvèols com a buits longitudinals en la secció transversal, que és constant i present un eix vertical simètric.

Són plaques amb vores laterals proveïdes amb un perfil acanalat per a crear una clau a tallant, per a transferir l'esforç vertical a través de les juntes entre peces contigües. Per a l'efecte diafragma, les juntes han de funcionar com a juntes horitzontals a tallant.

Hi ha diferents tipus de plaques alveolars, per exemple: massisses, combinades, etc. i a partir d'aquestes i amb el massissat o la formació d'una capa de compressió amb formigó *in situ* és possible conformar:

- Forjat de placa alveolar: fet amb plaques alveolars després del massissat de les juntes.

- Forjat de placa alveolar compost: de plaques alveolars complementades amb una capa de compressió *in situ*.

- Forjat de placa massissa: fet de plaques de nucli massís després de la injecció de les juntes.

- Forjat de placa massissa compost: completat amb una capa de compressió d'obra.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1168: 2006+A3:2012. Productes prefabricats de formigó. Plaques alveolars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats materials i de les propietats de producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

a. Resistència a compressió (del formigó), en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1); resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1); resistència al foc, en min (mètode 2); especificació de disseny (mètode 3).

e. Aïllament al soroll aeri i transmissió del soroll per impacte: propietats acústiques, en dB.

f. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica (dades de construcció com ara mesures, toleràncies, disposició de l'armadura, recobriment del formigó, condicions de suport transitòries i finals previstes i condicions d'elevació).

g. Durabilitat: condicions ambientals.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Esvarada inicial de cordons; secció transversal i longitudinal; finals de peça; característiques de les superfície superior de contacte rugosa o dentada en cas d'ús amb una capa de compressió *in situ*; forats de drenatge on s'especifiquen; resistència del formigó.

1.2.2. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: PILONS DE FONAMENTACIÓ

Pilons de fonamentació produïts en planta com a elements de formigó armat o pretesat, fabricats en una sola peça o en elements amb juntes integrades en el procés d'emmotlament. La secció transversal pot ser sòlida o de nucli buit, ben prismàtica o ben cilíndrica. Pot així mateix ser constant al llarg de tota la longitud del piló o disminuir parcialment o totalment al llarg d'aquest o de les seccions longitudinals.

Els pilons recollits en la norma UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 es divideixen en les classes següents:

Classe 1: Pilons o elements de piló amb armadura distribuïda o armadura de pretesat amb peu de piló engrandit o sense.

Classe 2: Pilons o elements de piló amb armadura composta per una única barra situada en el centre

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008/AC:2009. Productes prefabricats de formigó. Pilons de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: El símbol del marcatge CE anirà acompanyat pel número d'identificació de l'organisme de certificació, el nom o marca comercial, els dos últims dígits de l'any, el número de certificat de conformitat CE, referència a aquesta norma, la descripció del producte (nom, material, dimensions i ús previst), la classe del piló, la classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents (és a dir, l'amplària de la separació, la capacitat portant estàtica calculada en compressió, tracció i flexió, i la rigidesa a flexió) per a pilons compostos i informació sobre les característiques essencials.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió del formigó (N/mm^2).

b. Resistència última a tracció i límit elàstic de l'acer (armat o pretesat), (N/mm^2).

c. Propietats geomètriques:

c.1. Toleràncies de fabricació (mm)

- rectitud de l'eix del fust del piló

- desviació de les seccions transversals

- desviació angular (segons la classe)

- corona (plana o convexa)

- desviació de l'eix de qualsevol peu engrandit

- posició de l'acer d'armadura i pretesat

- recobriment de l'armadura

- desviació angular (segons la classe)

c.2. Dimensions mínimes

- factor de forma (segons la classe)

- dimensions del peu engrandit

c.3. Juntes del piló

c.4. Sabata del peu

- desviació de l'eix central

- desviació angular

d. Resistència mecànica (per càlcul), (KNm, KN, KN/m).

e. Condicions de durabilitat.

f. Rigidesa de les juntes del piló (classe).

La resistència mecànica pot especificar-se mitjançant tres mètodes que seleccionarà el fabricant amb els criteris que s'indiquen:

Mètode 1: mitjançant la declaració de dades geomètriques i propietats dels materials, aplicable a productes disponibles en catàleg o en magatzem.

Mètode 2: declaració del valor de les propietats del producte (resistència última a compressió del formigó; resistència última a tracció de l'acer armat; límit elàstic de l'acer armat; resistència última a tracció de l'acer de pretesat; límit elàstic convencional a tracció del 0,1 per cent de l'acer de pretesat; resistència mecànica última del piló amb la resistència a compressió axial per a algunes excentricitats, o la resistència a compressió axial amb el seu moment flector resistent i l'esforç tallant resistent de les seccions crítiques; coeficients de seguretat del formigó i de l'acer emprats en el càlcul; altres paràmetres de determinació nacional PDN utilitzats en el càlcul; condicions de durabilitat enfront de la corrosió, o les classes d'exposició; classe de piló; classificació de la junta per a pilons compostos per elements i, quan sigui procedent, les propietats corresponents per a pilons compostos per elements; possible referència a la documentació tècnica per a les dades geomètriques, detalls constructius, durabilitat i retracció per assecament. Aplicable a productes prefabricats amb les propietats del producte declarades pel fabricant.

Mètode 3: mitjançant la declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny indicades, aplicable als casos restants.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

La conformitat del producte amb els requisits pertinents d'aquesta norma pot ser avaluada mitjançant assaigs de recepció d'una partida del lliurament. Si la conformitat ha sigut avaluada mitjançant assaigs de tipus inicial o mitjançant un control de producció en fàbrica inclòs la inspecció del producte, no és necessari un assaig de recepció.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Assaigs del formigó.

Mesurament de les dimensions i característiques superficials: mesurament de la perpendicularitat de la corona del piló i de la base del piló respecte al seu eix.

Pes dels productes.

Verificació de la rigidesa i robustesa de les juntes dels pilons mitjançant un assaig de xoc seguit d'un assaig de flexió.

1.2.4. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS PER A FORJATS NERVATS

Elements prefabricats per a forjats nervats fabricats amb formigó de pes normal, armat o pretesat, emprats en forjats o teulades. Els elements consten d'una placa superior o inferior i un o més (generalment dues) nervis que contenen l'armadura longitudinal principal; també, pot haver-hi nervis transversals.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13224:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a forjats nervats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE usat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració del valor de les propietats de producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb l'encàrrec del client):

a. Resistència a compressió (del formigó), en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions inicials de tibament, en N/mm^2; esvarada de tendons, en mm (mètode 2). Resistència mecànica, tensions inicials de tibament i esvarada de tendons, segons especificació de projecte (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de projecte (mètode 3).

e. Durabilitat, classe declarada.

f. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm, i documentació tècnica en mm.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

1.2.5. PRODUCTES PREFABRICATS DE FORMIGÓ: ELEMENTS ESTRUCTURALS LINEALS

Elements prefabricats lineals, com ara pilars, bigues i pòrtics, de formigó de pes normal o lleuger, armat o pretesat, emprats amb finalitats estructurals en la construcció d'edificis i altres obres d'enginyeria civil, a excepció dels ponts.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació UNE-EN 13225:2013. Productes prefabricats de formigó. Elements estructurals lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats, en funció del mètode de marcatge CE utilitzat pel fabricant (mètode 1: declaració de dades geomètriques i de les propietats dels materials; mètode 2: declaració de la geometria, de les propietats dels materials i del producte; mètode 3: declaració de la conformitat amb les especificacions de disseny donades diferenciant: mètode 3a, si les especificacions de disseny són donades pel client, i mètode 3b, si són donades pel fabricant, d'acord amb la comanda del client):

a. Resistència a compressió del formigó, en N/mm^2.

b. Resistència última a la tracció i límit elàstic (de l'acer), en N/mm^2.

c. Resistència mecànica: geometria i materials (mètode 1). Resistència mecànica, en kNm, kN, kN/m; tensions de tibament inicial, en mm; i esvarada de tendons (mètode 2). Resistència mecànica, tensions de tibament inicial, i esvarada de tendons, segons especificació de disseny (mètode 3).

d. Resistència al foc: geometria i materials (mètode 1), resistència al foc, en min (mètode 2), especificació de disseny (mètode 3).

e. Substàncies perilloses.

f. Durabilitat enfront de la corrosió, condicions ambientals.

g. Detalls constructius: propietats geomètriques, en mm i documentació tècnica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Els assaigs regulats que poden arribar a ser requerits estan regulats en l'UNE-EN 13369:2018. Regles comunes per a prefabricats de formigó:

2.1.1. PECES D'ARGILA CUITA PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces d'argila cuita usades en obra de paleta (per exemple façanes vistes i revestides, estructures de càrrega i no portants, incloent-hi murs i particions interiors, per al seu ús en edificació i enginyeria civil).

Es distingeixen dos grups de peces:

Peces LD, que inclouen peces d'argila cuita amb una densitat aparent menor o igual que 1000 kg/m^3, per a ús en fàbrica de construcció revestida.

Peces HD, que comprenen:

- Totes les peces per a fàbrica de construcció sense revestir.

- Peces d'argila cuita amb densitat aparent major que 1000 kg/m^3 per a ús en fàbriques revestides.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-1:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 1: Peces d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4.

2+ per a peces de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada no superior al 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces no destinades a complir amb el nivell de confiança especificat per a les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Peces LD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

e. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en N/mm^2).

f. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

g. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

h. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; text declarat: «No ho deixeu exposat»).

i. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

j. Aïllament acústic al soroll aeri directe; o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

k. Resistència tèrmica; o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració declarada il·lustrada o descrita).

l. Durabilitat enfront del gel/desgel (text declarat: «No ho deixeu exposat», o valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

m. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

Peces HD:

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valor declarat, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; il·lustració o descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat d'expansió per humitat, en mm/m).

e. Resistència a l'adherència (amb requisits estructurals; valor declarat de la resistència a cisallament inicial, en N/mm^2).

f. Contingut de sals solubles actives (amb requisits estructurals; valor declarat sobre la base de les classes tècniques: S0, S1 o S2).

g. Reacció al foc (amb requisits de resistència al foc; euroclasse declarada: A1 a F).

h. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

i. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

j. Aïllament acústic al soroll aeri directe (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, de categoria de tolerància i configuració declarada il·lustrada o descrita).

k. Resistència tèrmica (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats, o densitat i configuració).

l. Durabilitat enfront del gel/desgel (exposició prevista i valor declarat conforme al mètode d'avaluació utilitzat).

m. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Per a peces LD: dimensions, planitud de les cares de suport, paral·lelisme de cares de suport, configuració, densitat aparent seca, densitat absoluta seca, resistència a compressió, resistència tèrmica, permeabilitat al vapor d'aigua, resistència al gel/desgel, expansió per humitat, contingut de sals solubles actives, reacció al foc, i resistència a l'adherència.

Per a peces HD: dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de cares de suport; configuració; densitat aparent seca; densitat absoluta seca; resistència a compressió; resistència tèrmica; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència al gel/desgel; absorció d'aigua; taxa inicial d'absorció d'aigua; expansió per humitat; contingut de sals solubles actives; reacció al foc; i resistència a l'adherència.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Les peces se subministraran a l'obra sense que hagin patit danys en el transport i la manipulació que deterioren l'aspecte de les fàbriques o comprometen la seva durabilitat, i amb l'edat adequada quan aquesta sigui decisiva perquè satisfacin les condicions de la comanda.

Se subministraran preferentment paletitzats i empaquetats. Els paquets no seran totalment hermètics per a permetre l'intercanvi d'humitat amb l'ambient.

Les peces s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

2.1.2. PECES SILICOCALCÀRIES PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces realitzades principalment a partir calços i materials silicis per a fàbriques de construcció, endurits per l'acció del vapor a pressió, la utilització principal de la qual serà en murs exteriors, murs interiors, soterranis, fonamentacions i fàbrica externa de fumerals.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-2:2011A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 2: Peces silicocalcàries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces la probabilitat de les quals de no aconseguir la seva resistència a compressió declarada no excedeix del 5%), o 4, per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, descripció amb imatges o text).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Grau d'adherència (amb requisits estructurals; valor fixat o declarat, o resistència inicial a esforç tallant, en N/mm^2).

e. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

f. Absorció d'aigua (per a barreres anticapil·laritat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en %).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient de difusió de vapor d'aigua tabulat).

h. Aïllament al soroll aeri, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent seca en kg/m^3, o classes de densitat; i configuració declarada amb imatges o text).

i. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

j. Durabilitat al gel/desgel (valor declarat de la categoria de gel/desgel).

k. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; configuració; planitud de les taules o cares de suport; paral·lelisme dels plans de les taules o cares de suport; densitat seca; resistència a compressió; propietats tèrmiques; durabilitat al gel/desgel; absorció d'aigua; variacions dimensionals degudes a la humitat; i grau d'adherència.

2.1.3. BLOCS DE FORMIGÓ (ÀRIDS DENSOS I LLEUGERS) PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Peces per a fàbriques de construcció de formigó, blocs o rajoles, d'àrids densos i lleugers, o una combinació de tots dos, utilitzats per a fàbrica a revestir, vistes o exposada tant en aplicacions autoportants i no autoportants d'edificació com d'enginyeria civil. Les peces estan fabricades a base de ciment, àrids i aigua, i poden contenir additius i addicions, pigments colorants i altres materials incorporats o aplicats durant o després de la fabricació de la peça. Les peces són aplicables a tota classe de murs, incloent-hi murs d'una sola fulla, les parets exteriors de fumerals, amb cambra d'aire, les divisions, de contenció i de soterranis.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-3:2011+A1:2016 i UNE 127 771-3:2008. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 3: blocs de formigó (àrids densos i lleugers). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada de no ser assolida no superior al 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no es pretén aconseguir el nivell de confiança dels elements de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència d'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència inicial a tallant, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència d'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

g. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en g/m^2s, o text declarat; o bé, «No ho deixeu exposat»).

h. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

i. Aïllament al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

k. Durabilitat enfront de gel/desgel (valor declarat, o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

l. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es portaran a cap els assaigs necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme pla de les cares de suport; configuració i aspecte; densitat; resistència mecànica; absorció d'aigua per capil·laritat; variació deguda a la humitat; reacció al foc. Propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; resistència d'adherència a tallant; i resistència d'adherència a flexió.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

2.1.4. BLOCS DE FORMIGÓ CEL·LULAR ENDURIT EN AUTOCLAU PER A FÀBRIQUES DE CONSTRUCCIÓ

Blocs de formigó curats en autoclau (HCA), utilitzats en aplicacions autoportants i no autoportants de murs, incloent-hi murs simples, barandats, divisions, de contenció, fonamentació i usos generals davall el nivell del sòl, incloent-hi murs per a protecció enfront del foc, aïllament tèrmic, aïllament acústic i sistemes de fumerals (excloent-ne els conductes de fums de fumerals).

Les peces estan fabricades a partir d'aglutinants hidràulics com ara ciment o calç, combinats amb materials fins de naturalesa silícia, materials airejadors i aigua.

Les peces poden presentar buits, sistemes encadellats i altres dispositius d'ajust.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-4:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbriques de construcció. Part 4. Blocs de formigó cel·lular endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. Sistema 2+ per a blocs de categoria I (peces on la resistència a compressió declarada té una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%); sistema 4 per a blocs de categoria II (peces per a les quals no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

g. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/(m^2 \times s^{0,5})$).

h. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

i. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació usats; o densitat i configuració).

k. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

l. Substàncies perilloses (el text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; densitat seca aparent; densitat seca absoluta; resistència a compressió; variació dimensional deguda a la humitat; absorció d'aigua; resistència de l'adherència a tallant; i resistència de l'adherència a flexió.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

Els blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny.

Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

2.1.5. PECES DE PEDRA ARTIFICIAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Elements de formigó que s'assemblen a la pedra natural, mitjançant tècniques de modelat o de compressió, per a fàbriques de construcció per als quals els usos principals són murs de façana o exposats, tant portants com no portants en aplicacions d'edificació i obra civil. En les peces la dimensió major és ≤ 650 mm.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Normes d'aplicació: UNE-EN 771-5:2011+A1:2016. Especificacions de peces per a fàbrica de construcció. Part 5: Peces de pedra artificial. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a peces de categoria I (peces amb una resistència a compressió declarada amb una probabilitat de fallada que no excedeix del 5%) i 4 per a peces de categoria II (peces que no compleixen amb el nivell de confiança de les peces de la categoria I).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb requisits estructurals; valors declarats, en mm, i categoria de tolerància).

b. Configuració (amb requisits estructurals; configuració declarada, il·lustrada o descrita).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, mitjana o característica, en N/mm^2, o classe i indicació de la direcció de càrrega i categoria de peça).

d. Estabilitat dimensional (amb requisits estructurals; valor declarat de la variació deguda a la humitat, en mm/m).

e. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2; o bé, valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

f. Reacció al foc (amb requisits estructurals; classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

m. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor declarat, en $g/m^2 \cdot s$).

n. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient).

o. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3 i categoria de tolerància; i configuració declarada il·lustrada o descrita).

g. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació; i configuració i densitat).

h. Durabilitat enfront de gel-desgel (valor declarat).

i. Substàncies perilloses (El text: «Prestació no determinada», o (PND), no es pot utilitzar quan la característica té un valor límit).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; planitud de les cares de suport; paral·lelisme de les cares de suport; planitud de les cares; densitat seca absoluta i aparent; resistència a compressió (mitjana); resistència a compressió (característica); absorció d'aigua; propietats tèrmiques; permeabilitat al vapor d'aigua; reacció al foc; variació dimensional deguda a la humitat; i resistència de l'adherència.

2.1.6. PECES DE PEDRA NATURAL PER A FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

Peces de pedra natural l'amplària de la qual és igual o superior a 80 mm, i que té com a usos principals les peces de construcció comuna, com a revestiments o peces vistes en estructures portants o no portants en obra civil i edificació. Són adequades per a tota classe de murs de fàbrica, de filada regular i irregular, incloent-hi la fàbrica d'una sola fulla, mur amb cambra d'aire, barandats, murs de contenció i maçoneria exterior per a fumerals. És un producte extret de pedrera, transformat en un element per a fàbriques de construcció, mitjançant un procés de manufactura. S'hi inclouen les peces de manera paral·lelepipèdica no totalment rectangular i peces per a formes especials i accessòries.

Tipus de roques que es consideren com a pedra natural:

- Roques ígnies o magmàtiques (granit, basalt, diorita, pòrfir)

- Roques sedimentàries (calcària, gres, travertí)

- Roques metamòrfiques (pissarres, gneis, quarsita, marbre)

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des del 4 d'agost de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-6:2012+A1:2016. Especificació de peces per a fàbrica de construcció. Part 6: Peces de pedra natural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions i toleràncies dimensionals (amb qualsevol requisit; valors declarats, en mm, i categoria).

b. Configuració (amb qualsevol requisit; descripció).

c. Resistència a compressió (amb requisits estructurals; valor declarat, en N/mm^2 amb indicació de la direcció).

d. Resistència de l'adherència (amb requisits estructurals; valor fix, o valor declarat de la resistència a tallant inicial, en N/mm^2 i mètode d'assaig; valor declarat de la resistència de l'adherència a flexió).

e. Reacció al foc (amb requisits estructurals. Classe de reacció al foc declarada: euroclasse A1 a F).

f. Absorció d'aigua (per a bases antihumitat o elements exteriors amb una cara exposada; valor del coeficient declarat, en $g/m^2 \times s^{0,5}$).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per a elements exteriors; valor declarat del coeficient i mètode d'assaig).

p. Aïllament acústic al soroll aeri directe, o densitat i configuració (amb requisits acústics; valor declarat de la densitat aparent en kg/m^3; i configuració, dimensions i toleràncies).

j. Resistència tèrmica, o densitat i configuració (amb requisits d'aïllament tèrmic; valor declarat de conductivitat tèrmica, en W/mK, i mitjans d'avaluació).

k. Durabilitat (Resistència a gel-desgel; valor declarat; o text declarat: «No ho deixeu exposat»).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions i toleràncies dimensionals; configuració; densitat aparent; resistència a la compressió; resistència a la flexió; resistència a l'adherència a flexió; resistència a l'adherència a tallant; porositat oberta; absorció d'aigua per capil·laritat; resistència al gel-desgel; propietats tèrmiques; i reacció al foc.

2.2.1. CLAUS, AMARRAMENTS, ESTREPS I MÈNSULES

Elements per a connectar fàbriques de construcció entre si o per a connectar fàbriques de construcció a altres parts de l'obra i d'edificis, incloent murs, sòls, bigues i columnes.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-1:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 1: Claus, amarraments, estreps i mènsules. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En les claus per a murs caputxins, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles d'un mur caputxí o una fulla a un mur estructural):

a. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

c. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

d. Capacitat de protecció contra l'aigua (declarat: resistent o no resistent);

e. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

f. Substàncies perilloses.

En claus a cisallament, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dues fulles adjacents de fàbrica, per a connectar murs de construcció que necessiten interactuar per a produir una acció composta i per a connectar murs de fàbrica a marcs estructurals):

a. Resistència a compressió (valor declarat de capacitat de càrrega a compressió, en mm);

b. Resistència a tracció (valor declarat de capacitat de càrrega, en mm);

c. Resistència al vinclament o al garsejament (valor declarat de desplaçament, en mm);

d. Resistència al cisallament (valor declarat, en N),

e. Capacitat de protecció contra l'aigua (no pertinent);

f. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

g. Substàncies perilloses.

En claus d'esvarada, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs adjacents o per a connectar la fàbrica de construcció revestint marcs estructurals alhora que permetent el moviment en el pla):

a. Resistència a cisallament i garsejament (valor declarat, de capacitat de càrrega de cisallament, en N),

b. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

c. Substàncies perilloses.

En amarraments, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a connectar dos murs de fàbrica de construcció a components adjacents, sòls i sostres):

a. Resistència a tracció (valor declarat, de capacitat de càrrega a tracció, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Desplaçament sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

En estreps per a cairats, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a suportar cairats, bigues o cabirons en un mur de fàbrica de construcció):

a. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

En mènsules, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (murs de fàbrica de construcció i barandats; per a adossar a un membre estructural per a suportar de dos elements de fàbrica de construcció):

a. Capacitat portant (valor declarat, com a valor mitjà i si es requereix, característic, en N);

b. Deformació sota càrrega (valor declarat, en mm);

c. Durabilitat de les característiques prestacionals, enfront de la corrosió (declarat: referència al material/revestiment i grau d'acer quan correspongui a la mena de producte);

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Propietats del material; revestiment orgànic; dimensions; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de compressió i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de cisallament i desplaçament de les claus; capacitat de càrrega de tracció i desplaçament dels amarraments; capacitat de càrrega vertical i deformació dels estreps per a cairats; i capacitat de càrrega vertical i deformació de les mènsules.

2.2.3. ARMADURES AMB CAPA D'ARGAMASSA

Armadures amb capa d'argamassa per a la col·locació en fàbrica de construcció per a un ús estructural i no estructural.

Poden ser:

- Malla de filferro soldat, formada per filferros longitudinals, soldats a filferros transversals o a un filferro continu diagonal.

- Malla de filferro nugat, enroscant un filferro al voltant de filferros longitudinals.

- Malla de metall expandit, formada en expandir una malla d'acer, en la qual s'han practicat uns talls prèviament.

Els materials de l'armadura poden ser: acer inoxidable austenític, acer inoxidable austenoferrític, bandes d'acer pregalvanització, o fil d'acer galvanitzat amb revestiment orgànic o sense.

Per a ús no estructural és vàlida qualsevol tipus de malla, però per a ús estructural han utilitzar-se malles de filferro soldat, amb una grandària mínima dels filferros longitudinals de 3 mm.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificació de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 3: Armadures de junta amb capa d'argamassa de malla d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (usos estructurals):

a. Resistència a tracció de l'armadura del material/revestiment (valors declarats de: dimensions, en mm; característiques de límit elàstic dels filferros longitudinals, en N/mm^2; ductilitat dels filferros longitudinals, categoria; característiques de límit elàstic dels filferros transversals, en N/mm^2);

b. Força d'adhesió, en kN,mm;

c. Durabilitat de les característiques prestacionals enfront de la corrosió; i

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que assegurin les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Dimensions; límit elàstic característic i ductilitat dels filferros longitudinals; límit elàstic característic dels filferros transversals; resistència a l'esforç tallant de les soldadures (quan sigui aplicable); i força d'adhesió.

3. PRODUCTES AÏLLANTS TÈRMICS PER A APLICACIONS EN L'EDIFICACIÓ

Productes manufacturats i norma d'aplicació:

- Llana mineral (MW). UNE-EN 13162:2013+A1:2015.

- POLIESTIRÈ expandit (EPS). UNE-EN 13163:2013. UNE-EN 13163:2013+A2:2017

- POLIESTIRÈ extrudit (XPS). UNE-EN 13164:2013+A1:2015.

- Escuma rígida de poliuretà (PUR). UNE-EN 13165:2013+A2:2017.

- Escuma fenòlica (PF). UNE-EN 13166:2013+A2:2016.

- Vidre cel·lular (CG). UNE-EN 13167:2013+A1:2015.

- Llana de fusta (WW). UNE-EN 13168:2013+A1:2015.

- Perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169:2013+A1:2015.

- Suro expandit (ICB). UNE-EN 13170:2013+A1:2015.

- Fibra de fusta (WF). UNE-EN 13171:2013+A1:2015.

Per a la recepció d'aquesta família de productes és aplicable l'exigència del sistema del marcatge CE, amb el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions corresponent en funció de l'ús:

- Sistema 3: per a qualsevol ús.

- Sistema 1, 3 i 4: quan el seu ús estiga subjecte a reglamentacions sobre reacció al foc, d'acord amb el següent:

Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

Classe (A1a E)***, F: sistema 3 (amb 4 per a RtF).

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple, l'addició de retardadors d'ignició o la limitació del material orgànic).

** Productes o materials no coberts per la nota (*).

*** Productes o materials que no necessiten sotmetre's a assaig de reacció al foc (per exemple, productes o materials de la classe A1 d'acord amb la Decisió de la Comissió 96/603/CE, una vegada esmenada).

A més, per a aquests productes és aplicable l'apartat 6, de la Secció HE-1 Limitació de la demanda energètica, del document bàsic DB-HE estalvi d'energia del Codi Tècnic de l'Edificació, en el qual especifica que:

«6.3 Control de recepció en obra de productes:

1. En el Plec de Condicions del Projecte han d'indicar-se les condicions particulars de control per a la recepció dels productes que formen els tancaments i particions interiors de l'envoltant tèrmica, incloent-hi els assaigs necessaris per a comprovar que els mateixos reuneixen les característiques exigides en els apartats anteriors.

2. Ha de comprovar-se que els productes rebuts:

a. Corresponen als especificats en el plec de condicions.

b. Disposen de la documentació exigida.

c. Estan caracteritzats per les propietats exigides.

d. Han sigut assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o el determini el director de l'execució de l'obra amb el vistiplau del director d'obra, amb la freqüència establida.

3. En el control se seguiran els criteris indicats en l'article 7.2 de la Part I del CTE».

3.1.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA MINERAL (MW)

Productes manufacturats de llana mineral, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de mantes, plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13162:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de les euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Resistència a la tracció/flexió.

n. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques; tensió o resistència a la compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simularen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a tallant; i resistència a la flexió.

3.2.1 PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXPANDIT (EPS)

Productes manufacturats de poliestirè expandit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, rotllos o altres articles preformats.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13163:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc (euroclasses). Incandescència contínua.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

d. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

e. Índex d'absorció acústica.

f. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment i la degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions de laboratori normals i constants; estabilitat dimensional sota condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió al 10% de deformació; resistència a flexió; resistència a tracció perpendicular a les cares; deformació sota condicions específiques de càrrega de compressió i temperatura; fluència a compressió; comportament a tallant; resistència a càrrega dinàmica; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; densitat aparent; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i emissió de substàncies perilloses.

3.3.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE POLIESTIRÈ EXTRUDIT (XPS)

Productes manufacturats de poliestirè extrudit, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes, les quals també estan disponibles amb un tractament especial dels cantells i superfície (encadellat, mitja fusta, etc.).

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13164:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc (euroclasses).

b. Incandescència contínua.

c. Permeabilitat a l'aigua.

d. Emissió de substàncies perilloses a l'interior d'edificis.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment, degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica - conductivitat tèrmica; longitud i amplària; rectangularitat sobre longitud i amplària; planitud; gruix; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i de temperatura; tensió/resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a llarg termini per immersió; absorció d'aigua a llarg termini per difusió; resistència a congelació-descongelació; propietats de transmissió de vapor d'aigua, emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús, incandescència contínua; i tensió a tallant.

3.4.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA RÍGIDA DE POLIURETÀ (PU)

Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PU), amb recobriments o revestiments o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. El PU inclou els productes de PIR escuma de poliisocianurat i PUR. Els productes es fabriquen en forma de planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13165:2013+A2:2017. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Índex d'absorció acústica.

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional sota condicions específiques deformació sota condicions específiques de càrrega a compressió i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a la tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; planitud després de banyat per una cara; transmissió de vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; i contingut en cel·les tancades.

3.5.1. PRODUCTES MANUFACTURATS D'ESCUMA FENÒLICA (PF)

Productes manufacturats d'escuma fenòlica, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes i laminatges.

- Marcatge CE obligatori des del 14 d'octubre de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13166:2013+A2:2016. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica. Longitud i amplària. Gruix. Rectangularitat. Planitud. Estabilitat dimensional sota condicions normals de laboratori. Estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat. Estabilitat dimensional a 20 °C. Resistència a compressió. Resistència a la tracció perpendicular a les cares. Fluència a compressió. Comportament a flexió. Absorció d'aigua a curt termini. Absorció d'aigua a llarg termini. Transmissió del vapor d'aigua. Densitat aparent. Contingut en cel·les tancades. Emissió de substàncies perilloses. Reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús. Incandescència contínua.

3.8.1. PRODUCTES MANUFACTURATS DE VIDRE CEL·LULAR (CG)

Productes manufacturats de vidre cel·lular, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o plaques.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13167:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat a l'aigua.

g. Permeabilitat al vapor d'aigua.

h. Resistència a compressió.

i. Resistència a la tracció/flexió.

j. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional a temperatura específica; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; resistència a compressió; resistència a la flexió; càrrega puntual; resistència a la tracció paral·lela a les cares; resistència a tracció perpendicular a les cares; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; absorció d'aigua a llarg termini; transmissió del vapor d'aigua; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; i incandescència contínua.

3.9. PRODUCTES MANUFACTURATS DE LLANA DE FUSTA (WW)

Productes manufacturats de llana de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de plafons o planxes.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13168:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de llana de fusta (WW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies corrosives.

d. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

e. Índex d'absorció acústica.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat al vapor d'aigua.

i. Resistència a compressió.

j. Resistència a la tracció/flexió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; contingut en clorurs; resistència a la tracció paral·lela a les cares; reacció al foc tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; estabilitat dimensional en condicions específiques de càrrega i temperatura; tensió de compressió o resistència a compressió; densitat aparent i massa per unitat de superfície; càrrega puntual; resistència a flexió; transmissió del vapor d'aigua; absorció d'aigua; fluència a compressió; absorció acústica; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; resistència a la càrrega; resistència al xoc; i resistència a tallant.

3.10. PRODUCTES MANUFACTURATS DE PERLITA EXPANDIDA (EPB)

Productes manufacturats en plafons de perlita expandida, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic d'edificis. Els productes es fabriquen en forma de planxes o de productes aïllants multicapa o compostos.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13169:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En plafons aïllants d'EPB monocapa i multicapa, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Resistència tèrmica.

f. Permeabilitat al vapor d'aigua.

g. Resistència a compressió.

h. Resistència a la tracció/flexió.

i. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

j. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

En plafons aïllants d'EPB compostos, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis) són:

a. Reacció al foc.

b. Permeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

d. Incandescència contínua.

e. Índex de transmissió de soroll d'impacte (per a paviments).

f. Resistència tèrmica.

g. Permeabilitat al vapor d'aigua.

h. Resistència a compressió.

i. Resistència a la tracció/flexió.

j. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

k. Durabilitat de la resistència tèrmica davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; resistència a la flexió; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; estabilitat dimensional tensió o resistència a compressió; deformació sota condicions específiques de càrrega i de temperatura; tracció perpendicular a les cares; absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial; absorció d'aigua a curt termini per immersió total; resistència a flexió a llum constant; càrrega puntual; fluència a compressió; transmissió de vapor d'aigua; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

3.11. PRODUCTES MANUFACTURATS DE SURO EXPANDIT (ICB)

Productes manufacturats de suro expandit, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen amb suro granulat que s'aglomera sense aglutinants addicionals i se subministren en forma de planxes amb i sense revestiments o recobriments.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13170:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de suro expandit (ICB). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'interior dels edificis.

c. Índex d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió del soroll d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament acústic al soroll aeri directe.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc davant calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Resistència a la tracció/flexió.

m. Durabilitat de la resistència a compressió davant l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com es presenta en el mercat; contingut d'humitat; densitat aparent; resistència a flexió; estabilitat dimensional en condicions específiques; tensió de compressió al 10% de deformació; tracció perpendicular a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; Absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica; resistència al flux d'aire; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzat que simulen les condicions finals d'ús; incandescència contínua; deformació sota càrrega a compressió; i resistència a tallant.

3.12. PRODUCTES MANUFACTURATS DE FIBRA DE FUSTA (WF)

Productes manufacturats de fibra de fusta, amb revestiment o recobriment o sense, que s'utilitzen per a l'aïllament tèrmic dels edificis. Els productes es fabriquen en forma de rotllos, mantes, feltres, planxes o plafons.

- Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13171:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats (aïllament tèrmic d'edificis):

a. Reacció al foc. Característiques de l'euroclasses.

b. Emissió de substàncies perilloses a l'ambient interior.

c. Coeficient d'absorció acústica.

d. Índex de transmissió dels sorolls d'impacte (per a paviments).

e. Índex d'aïllament als sorolls aeris directes.

f. Incandescència contínua.

g. Resistència tèrmica.

h. Permeabilitat a l'aigua.

i. Permeabilitat al vapor d'aigua.

j. Resistència a compressió.

k. Durabilitat de la reacció al foc enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

l. Durabilitat de la resistència tèrmica enfront de la calor, condicions climàtiques, envelliment/degradació.

m. Resistència a tracció/flexió.

n. Durabilitat de la resistència a compressió enfront de l'envelliment/degradació.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques essencials exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència tèrmica i conductivitat tèrmica; longitud i amplària; gruix; rectangularitat; planitud; reacció al foc del producte tal com s'introdueix en el mercat; estabilitat dimensional en condicions normals i constants de laboratori; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura; estabilitat dimensional en condicions específiques de temperatura i humitat; tensió de compressió o resistència a compressió; resistència a tracció perpendicular a les cares; resistència a tracció paral·lela a les cares; càrrega puntual; fluència a compressió; absorció d'aigua a curt termini; transmissió de vapor d'aigua; rigidesa dinàmica; gruix d_L; gruix d_B; reducció de gruix a llarg termini; absorció acústica, resistivitat al flux d'aire; densitat aparent; emissió de substàncies perilloses; reacció al foc del producte en muntatges normalitzats que simulen les condicions finals d'ús; i incandescència contínua.

4.1. LÀMINES FLEXIBLES PER A LA IMPERMEABILITZACIÓ

4.1.1. LÀMINES BITUMINOSES AMB ARMADURA PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines flexibles bituminoses amb armadura, l'ús previst de la qual és la impermeabilització de cobertes. Inclou làmines utilitzades com a última capa, capes intermèdies i capes inferiors. No recull les làmines bituminoses amb armadura utilitzades com a làmines inferiors en cobertes amb elements discontinus. Tampoc contempla les làmines impermeabilitzants destinades a col·locar-se totalment adherides sota productes bituminosos (per exemple, asfalt) directament aplicats a temperatura elevada.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt d'una o més capes de làmines per a la impermeabilització de cobertes, col·locades i unides, que tenen unes determinades característiques de comportament fet que permet considerar-ho com un tot.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13707:2014+A2:2010. Làmines flexibles per a la impermeabilització. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Comportament de la impermeabilització de cobertes subjectes a un foc extern:

- EN 13501-5 per a productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes Classe F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes o materials per als quals existeix una etapa clarament identificable en el procés de producció que implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no previstos per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Amplària i longitud.

b. Gruix o massa.

c. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- Sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

- Làmines per a aplicacions monocapa.

- Làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent (per exemple, grava).

a. Defectes visibles (en tots els sistemes).

b. Dimensions (en tots els sistemes).

c. Estanquitat (en tots els sistemes).

d. Comportament enfront d'un foc extern (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

e. Reacció al foc (en tots els sistemes).

f. Estanquitat després d'estirament (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

g. Resistència al pelat (només en làmines per a aplicacions monocapa fixades mecànicament).

h. Resistència al cisallament (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

i. Propietats de vapor d'aigua (en tots els sistemes, determinació segons norma UNE-EN 1931 o valor de 20.000).

j. Propietats de tracció (en tots els sistemes).

k. Resistència a l'impacte (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

l. Resistència a una càrrega estàtica (en làmines per a aplicacions monocapa i làmines per a coberta enjardinada o làmines sota protecció superficial pesant permanent).

m. Resistència a l'esquinçament (per clau) (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa, fixats mecànicament).

n. Resistència a la penetració d'arrels (només en barreres antiarrels per a coberta enjardinada).

o. Estabilitat dimensional (en tots els sistemes).

p. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura (només en làmines amb protecció superficial metàl·lica en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

q. Flexibilitat a baixa temperatura (en tots els sistemes).

r. Resistència a la fluència a temperatura elevada (en tots els sistemes).

s. Comportament a l'envelliment artificial (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa sense protecció superficial).

t. Adhesió de grànuls (en sistemes multicapes sense protecció superficial pesant permanent i làmines per a aplicacions monocapa).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Defectes visibles. Longitud i amplària. Rectitud. Gruix o massa per unitat d'àrea. Estanquitat. Comportament enfront d'un foc extern. Reacció al foc. Estanquitat després d'estirament a baixa temperatura. Resistència de juntes (resistència a la pelada). Resistència de juntes (resistència al cisallament). Propietats de vapor d'aigua. Propietats de tracció. Resistència a l'impacte. Resistència a una càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Estabilitat de forma sota canvis cíclics de temperatura. Flexibilitat a baixa temperatura (plegabilitat). Resistència a la fluència a elevada temperatura. Comportament a l'envelliment artificial. Adhesió de grànuls.

4.1.2. LÀMINES AUXILIARS PER A COBERTES AMB ELEMENTS DISCONTINUS

Làmines flexibles auxiliars destinades a ser utilitzades sota cobertes amb elements discontinus (per exemple, teules, pissarres).

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-1:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 1: Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Capes de control de vapor d'aigua: sistema 3.

Capes de control de vapor d'aigua sotmeses a reglamentacions de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o la limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

c. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a l'esquinçament.

f. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

g. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i resistència a tracció).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea; reacció al foc; resistència a la penetració d'aigua; propietats de transmissió de vapor d'aigua; propietats de tracció (força màxima de tracció i allargament); resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures; envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor; resistència a la penetració d'aire; i estanquitat de la soldadura.

4.1.3 LÀMINES AUXILIARS PER A MURS

Làmines flexibles auxiliars per a murs utilitzades sota els revestiments exteriors de murs, a fi d'evitar la penetració d'aigua i vent de l'exterior.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 13859-2:2014. Làmines flexibles per a impermeabilització. Definicions i característiques de les làmines auxiliars. Part 2: Làmines auxiliars per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc classe F. Especificació del sistema en funció de l'ús previst i de la classe corresponent:

Làmines auxiliars per a murs: sistema 3.

Làmines auxiliars per a murs sotmeses a reglaments de reacció al foc:

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Nivells o Classes (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Nivell o Classe F: sistema 4.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció implica una millora de la classificació de la reacció al foc (per exemple, una addició de retardadors de foc o limitació de materials orgànics).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Resistència a la penetració d'aigua: classes W1 a W3.

c. Propietats de transmissió de vapor d'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a l'esquinçament.

f. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

g. Comportament a l'envelliment artificial: resistència a la penetració d'aigua i les propietats de tracció.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud, amplària i rectitud; massa per unitat d'àrea, reacció al foc, resistència a la penetració d'aigua, propietats de transmissió de vapor d'aigua; resistència a la penetració d'aire; propietats de tracció; resistència a l'esquinçament (per clau); estabilitat dimensional; flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat); envelliment artificial per exposició prolongada a la combinació de radiació UV, temperatura elevada i calor.

4.1.4. LÀMINES PLÀSTIQUES I DE CAUTXÚ PER A IMPERMEABILITZACIÓ DE COBERTES

Làmines plàstiques i de cautxú, incloses les làmines fabricades amb les seves mescles i aliatges (cautxú termoplàstic) per a les quals el seu ús previst és la impermeabilització de cobertes.

Com a sistema d'impermeabilització s'entén el conjunt de components d'impermeabilització de la coberta en la seva forma aplicada i unida, que té unes certes prestacions i que es comprova com un tot.

S'utilitzen tres grups de materials sintètics: plàstics, cautxús i cautxús termoplàstics. Poden utilitzar-se altres materials. A continuació es nomenen alguns materials típics per als grups individuals, amb el seu codi de designació abreujada, el qual s'ha establit en el mercat i difereix dels codis normatius:

- Plàstics:

Polietilè clorosulfonat, CSM o PE-CS; etilè-acetat d'etil o terpolímer d'acetat d'etil-etilè (denominació completa), EEA; etilè-acetat de butil, EBA; copolímer, d'etilè i betum, ECB o EBT; copolímer d'etilè-acetat de vinil, EVAC; poliolefina termoplàstica, FPO o PO-F; polipropilè flexible, FPP o PP-F; polietilè , PE; polietilè clorat, PE-C; poliisobutilé, PIB; polipropilè, PP; Policlorur de vinil, PVC.

- Cautxús:

Cautxú de butandiè, BR; cautxú de cloroprè, CR; cautxú de polietilè clorosulfonat, CSM; cautxú terpolímer d'etilè, propilè i un monòmer dièn ic, EPDM; cautxú isobuté-isoprè (cautxú butílic), IIR; cautxú acrilonitril-butandié (cautxú de nitril), NBR.

- Cautxús termoplàstics:

Aliatges elastomèrics, EA; cautxú de fosa processable, MPR; estirè etilè butilè estirè, SEBS; elastòmers termoplàstics, no reticulats, TPE; elastòmers termoplàstics, reticulats, TPE-X; copolímers SEBS, TPS o TPS-SEBS; cautxú termoplàstic vulcanitzat, TPV.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13956:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 2+, 3 o 4. Si és el cas, 3 o 4 per a les característiques de reacció al foc o comportament a un foc extern en funció de l'ús previst i nivell o classe:

Impermeabilització de cobertes subjectes a la reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D i E: sistema 3.

- Classe (A1 a E)*** i F: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes subjectes al comportament enfront del foc exterior:

- pr EN 13501-5 per als productes que requereixen assaig: sistema 3.

- Productes de classe F_{ROOF}: sistema 4.

Impermeabilització de cobertes: sistema 2+ (pel requisit d'estanquitat).

* Productes/materials per als quals existeix una etapa en el procés de fabricació, clarament identificable, que produeix una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de foc o una limitació en el contingut de material orgànic).

** Productes/materials no coberts per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

*** Productes/materials que no necessiten assaig per a la reacció al foc.

Impermeabilització de cobertes sotmeses a comportament enfront del foc exterior:

- Per als productes que requereixin assaig. Totes les classes amb excepció de la classe F_{ROOF} sistema 3.

- Per a productes de la classe F_{ROOF} sistema 4.

Impermeabilització de cobertes sistema 2+.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Comportament enfront del foc exterior.

b. Reacció al foc.

c. Estanquitat a l'aigua.

d. Propietats de tracció.

e. Resistència a arrels.

f. Resistència a una càrrega estàtica.

g. Resistència a l'impacte.

h. Resistència a l'esquinçament.

i. Resistència als cavalcaments.

j. Durabilitat.

k. Plegabilitat.

l. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs normalitzats que poden arribar a ser requerits:

Defectes visibles. Longitud. Amplària. Rectitud. Planitud. Massa per unitat de superfície. Gruix efectiu. Estanquitat a l'aigua. Comportament enfront del foc exterior. Reacció al foc. Resistència al pelat dels cavalcaments. Resistència al cisallament dels cavalcaments. Resistència a la tracció. Allargament. Resistència a l'impacte. Resistència a la càrrega estàtica. Resistència a l'esquinçament. Resistència a la penetració d'arrels. Estabilitat dimensional. Plegabilitat a baixa temperatura. Exposició UV. Efectes dels productes químics líquids, incloent-hi l'aigua. Resistència a la calamarsa. Propietats de transmissió del vapor d'aigua. Resistència a l'ozó. Exposició al betum.

4.1.7. LÀMINES BITUMINOSES PER AL CONTROL DEL VAPOR D'AIGUA

Làmines flexibles bituminoses amb armadura l'ús previst de la qual és el de barrera anticapil·laritat en edificis, incloent-hi l'estanquitat d'estructures enterrades.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13970:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. El sistema 4 indica que no es requereix assaig per a la reacció al foc en la classe F.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades sotmeses a reacció al foc:

- Classe (A1, A2, B, C)*: sistema 1.

- Classe (A1, A2, B, C)**, D, E: sistema 3.

- Classe F: sistema 4.

Làmines bituminoses amb armadura, amb funció anticapil·laritat per a edificis, incloent-hi estanquitat en estructures enterrades: sistema 2+.

* Productes o materials per als quals una etapa clarament identificable en el procés de producció suposa una millora en la classificació de reacció al foc (per exemple l'addició de retardadors de flama o la limitació de material orgànic).

** Productes o materials no recollits per la nota (*).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Longitud i amplària.

b. Gruix o massa.

c. Substàncies perilloses o salut i seguretat i salut.

d. Tipus de producte (A o T).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Defectes visibles.

b. Dimensions i toleràncies.

c. Gruix i massa per unitat d'àrea.

d. Estanquitat.

e. Resistència a l'impacte.

f. Durabilitat.

g. Envelliment/degradació artificial.

h. Agents químics.

i. Flexibilitat a baixes temperatures (plegabilitat).

j. Resistència a l'esquinçament (per clau).

k. Resistència de la junta.

l. Transmissió de vapor d'aigua.

m. Resistència a una càrrega estàtica.

n. Propietats de tracció.

o. Reacció al foc.

p. Substàncies perilloses.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Estanquitat a l'aigua en fase. Resistència a una càrrega estàtica. Propietats de tracció. Durabilitat de l'estanquitat enfront de l'envelliment artificial. Durabilitat de l'estanquitat enfront d'agents químics. Resistència a l'esquinçament (per clau). Resistència a l'impacte. Flexibilitat a baixa temperatura. Resistència de la junta. Transmissió de vapor d'aigua. Reacció al foc. Longitud. Amplària. Gruix. Massa. Rectitud. Substàncies perilloses. Defectes visibles.

7.1.1. FINESTRES I PORTES PER ALS VIANANTS EXTERIORS

Finestres de maniobra manual o motoritzada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), per a instal·lació en obertures de murs verticals i finestres de teulada per a instal·lació en teulades inclinades completes amb: ferratges, rivets, obertures envidrades amb/sense persianes incorporades, amb/sense calaixos de persiana, amb/sense gelosies.

Finestres, de teulada, balconeres i pantalles (conjunt de dues o més finestres o portes exteriors per als vianants en un pla amb marcs separadors o sense), maniobrades manualment o motoritzades: completament o parcialment envidrades incloent-hi qualsevol tipus de rebliment no transparent. Fixades o parcialment fixades o operables amb un o més marcs (amb frontissa, projectant, pivotant, esvarant).

Portes exteriors per als vianants de maniobra manual o motoritzades amb fulles planes o amb plafons, completes amb: lluernes integrals, si n'hi hagués; parts adjacents que estan contingudes dins d'un marc únic per a inclusió en una obertura única si n'hi hagués.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017. Finestres i portes per als vianants exteriors. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc o control de fugues de fum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions, depenent del producte, l'ús previst i els nivells o classes.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

Finestres:

a. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(pressió d'assaig, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxxx/(>2000).

b. Resistència a la càrrega de vent. Classificació /(fletxa del marc): A/(≤1/150), B/(≤1/200), C/(≤1/300).

c. Resistència a la càrrega de neu i càrrega permanent. (valor declarat del rebliment, per exemple, tipus i gruix del vidre).

d. Reacció al foc (F, E, D, C, B, A2, A1).

e. Comportament al foc exterior.

f. Estanquitat a l'aigua (finestres sense apantallar). Classificació/ (Pressió d'assaig, Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

g. Estanquitat a l'aigua (finestres apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

h. Substàncies perilloses (com es requerisca per les reglamentacions).

i. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

j. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

k. Prestació acústica. Atenuació de so Rw (C;C_{tr}) (dB) (valor declarat).

l. Transmitància tèrmica. O_w (W/(m^2K) (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

n. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τ_v) (valor declarat).

o. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa (m^3/hm^2 o m^3/hm). 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

p. Força de maniobra. 1, 2.

q. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

r. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característiques del flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

s. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

t. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

o. Resistència a l'explosió (assaig a l'aire lliure). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

v. Resistència a obertures i tancaments repetits (Nombre de cicles). 5000, 10000, 20000.

w. Comportament entre climes diferents.

x. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes:

a. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(pressió d'assaig P1, Pa): 1/(400), 2/(800), 3/(1200), 4/(1600), 5/(2000), Exxx/ (>2000).

b. Resistència a la càrrega de vent. Classificació/(fletxa del marc): A / (≤1/150), B / (≤1/200), C / (≤1/300).

c. Estanquitat a l'aigua (portes sense apantallar). Classificació/(pressió d'assaig Pa): 1A(0), 2A(50), 3A(100), 4A(150), 5A(200), 6A(250), 7A(300), 8A(450), 9A(600), Exxx(>600).

d. Estanquitat a l'aigua (portes apantallades). Classificació/(pressió d'assaig, Pa): 1B(0), 2B(50), 3B(100), 4B(150), 5B(200), 6B(250), 7B(300).

e. Substàncies perilloses (com es requereix per les reglamentacions).

f. Resistència a l'impacte (altura de caiguda en mm). 200, 300, 450, 700, 950.

g. Capacitat per a suportar càrrega dels dispositius de seguretat (valor llindar).

h. Altura i amplària (valors declarats).

i. Capacitat de desbloqueig.

j. Prestacions acústiques. Atenuació de so R_w (C;C_{tr}) (dB) (valor declarat).

k. Transmitància tèrmica. O_D (W/(m^2K) (valor declarat).

l. Propietats de radiació. Factor solar g (valor declarat).

m. Propietats de radiació. Transmissió de llum (τ_v) (valor declarat).

n. Permeabilitat a l'aire. Classificació/(pressió màx. d'assaig, Pa)/(permeabilitat de referència a l'aire a 100 Pa) m^3/hm^2 o m^3/hm 1/(150)/(50 o 12,50), 2/(300)/(27 o 6,75), 3/(600)/(9 o 2,25), 4/(600)/(3 o 0,75).

o. Força de maniobra. 1, 2, 3, 4.

p. Resistència mecànica. 1, 2, 3, 4.

q. Ventilació. Exponent del flux d'aire (n). Característica de flux d'aire (K). Proporcions de flux d'aire (valors declarats).

r. Resistència a la bala. FB1, FB2, FB3, FB4, FB5, FB6, FB7, FSG.

s. Resistència a l'explosió (tub d'impacte). EPR1, EPR2, EPR3, EPR4.

t. Resistència a l'explosió (camp obert). EXR1, EXR2, EXR3, EXR4, EXR5.

o. Resistència a obertures i tancaments repetits (nombre de cicles). 5000, 10000, 20000, 50000, 100000, 200000, 500000, 100000.

v. Comportament entre climes diferents (deformació permissible). 1(x), 2(x), 3(x).

w. Resistència a l'efracció. 1, 2, 3, 4, 5, 6.

Portes i finestres:

a. Informació sobre magatzematge i transport, si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

b. Requisits i tècniques d'instal·lació (in situ), si el fabricant no és responsable de la instal·lació del producte.

c. Manteniment i neteja.

d. Instruccions d'ús final incloent-hi instruccions sobre substitució de components.

e. Instruccions de seguretat d'ús.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Hi ha característiques els valors de les quals poden canviar si es modifica un cert component (ferratges, juntes d'estanquitat, material i perfil, envidrament), i en aquest cas hauria de dur-se a terme un reassaig degut a modificacions del producte.

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Resistència a la càrrega de vent.

- Resistència a la neu i a la càrrega permanent.

- Reacció al foc en finestres de teulada.

- Comportament al foc exterior en finestres de teulada.

- Estanquitat a l'aigua.

- Substàncies perilloses.

- Resistència a l'impacte, en portes i finestres acoblades amb vidre o un altre material fragmentari.

- Capacitat de suportar càrrega dels mecanismes de seguretat (p. ex. topalls de subjecció i reversibles, limitadors i dispositius de fixació per a neteja).

- Altura i amplària d'obertura de portes i balconeres en mm.

- Capacitat de desbloqueig dels dispositius d'eixida d'emergència i antipàtic instal·lats en portes exteriors.

- Prestacions acústiques.

- Transmitància tèrmica de portes O_D i finestres O_W.

- Propietats de radiació: transmitància d'energia solar total i transmitància lluminosa dels envidraments translúcids.

- Permeabilitat a l'aire.

- Durabilitat: material de fabricació, recobriment i protecció. Informació sobre el manteniment i les parts reemplaçables. Durabilitat d'unes certes característiques (estanquitat i permeabilitat a l'aire, transmitància tèrmica, capacitat de desbloqueig, forces de maniobra).

- Forces de maniobra.

- Resistència mecànica.

- Ventilació (dispositius de transferència d'aire integrats en una finestra o porta): característiques del flux d'aire, exponent de flux, proporció de flux de l'aire a una pressió diferencial de (4, 8,10 i 20) Pa.

- Resistència a la bala.

- Resistència a l'explosió (amb tub d'impacte o assaig a l'aire lliure).

- Resistència a obertures i tancaments repetits.

- Comportament entre climes diferents.

- Resistència a l'efracció.

- Portes de vidre sense marc: han de complir les normes europees EN 1863-2, EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011, EN ISO 12543-2, EN 14179-2 o EN 14321-2.

- En portes exteriors per als vianants motoritzades: seguretat d'ús, altres requisits dels motors i components elèctrics/ ferratges.

- En finestres motoritzades: seguretat d'ús dels motors i components elèctrics/ ferratges.

7.4. VIDRES PER A LA CONSTRUCCIÓ

Productes en forma de plaques planes, corbades o conformades, obtinguts per colada contínua, colada i laminació contínues, estiratge continu, d'una massa amorfa d'elements vitrificables, fundents i estabilitzants, que poden ser acolorits o tractats per a millorar les seves propietats mecàniques, usats en construcció per a envidrament de buits.

Tipus de vidre:

- Productes bàsics de vidre:

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, de cares paral·leles i polides, obtingut per colada contínua i solidificació sobre un bany de metall.

Vidre polit armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent i incolor, amb cares paral·leles i polides fabricat a partir de vidre imprès armat, esmerilant i polint les seves cares.

Vidre estirat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, inicialment vertical, de gruix regular i amb les dues cares polides al foc. Productes: vidre estirat antic de nova fabricació, vidre estirat per a renovació i vidre estirat amb defectes visuals mínims.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit que s'obté per colada i laminació contínues.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, soldada en totes les seves interseccions, de cares impreses o llises obtingut per colada i laminació contínues.

Vidre de perfil en O, armat o sense armar: de silicat sodocàlcic, translúcid, incolor o acolorit, armat o sense armar, que s'obté per colada i laminació contínues i sotmès a un procés de formació de perfils en O.

- Productes bàsics especials:

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids molt alta.

Vitroceràmica: vidre format per una fase cristal·lina i una altra viscosa residual obtingut pels mètodes habituals de fabricació de vidres i sotmès a un tractament tèrmic que transforma de forma controlada una part del vidre en una fase cristal·lina de gra fi que li dota d'unes propietats diferents de les del vidre del qual procedeix.

- Vidres de capa:

Vidre bàsic, especial, tractat o laminatge, en la superfície del qual s'ha dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar les seves propietats.

- Vidres laminats:

Vidre laminat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que peguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, etc.

Vidre laminat de seguretat: conjunt d'una fulla de vidre amb una o més fulles de vidre (bàsics, especials, de capa, tractats) i/ o fulles d'envidraments plàstics units per capes o materials que aporten resistència a l'impacte.

Els productes vitris poden tractar-se segons els mètodes:

Recuita: una vegada obtingut el vidre per fusió dels seus components, ix del forn i la recuita relaxa les tensions de refredament.

Temperat: una vegada recuit el vidre, es calfa fins a la plastificació i posterior refredament, i s'aconsegueix propietats mecàniques i fragmentació en trossos molt petits.

Termoendurible: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Temperat tèrmicament: se li introdueix una tensió superficial permanent de compressió mitjançant calfament/ refredament per augmentar la resistència a les tensions mecàniques i tèrmiques, que prescriu les característiques de fragmentació.

Endurit químicament: procés de canvi d'ions, que augmenta de resistència a tensions mecàniques i tèrmiques. Els ions de diàmetre en la superfície reduït i en les vores del vidre són reemplaçats amb uns altres de major diàmetre, la qual cosa implica que la superfície del vidre i les vores estiguin sotmeses a esforços de compressió.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE:

Vidre de silicat sodocàlcic. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 572-9:2006. Vidre per a la construcció. Productes bàsics de vidre. Vidre de silicat sodocàlcic. Part 9: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de capa. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1096-4:2019. Vidre per a l'edificació. Vidre de capa. Part 4: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Unitats de vidre aïllant.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1279-5:2019. Vidre per a l'edificació. Unitats de vidre aïllant. Part 5: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat. Marcatge CE obligatori des d'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1748-1-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 1-2: Vidre borosilicatat. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 1863-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 12150-2:2005+ERRATUM:2011. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12337-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15683-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de silicat sodocàlcic de

seguretat temperat tèrmicament de perfil en O. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 13024-2:2005. Vidre per a l'edificació. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma UNE-EN 14178-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15682-2:2014. Vidre en l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri temperat tèrmicament i tractat *heat soak*. Part 2: Avaluació de la conformitat/norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma UNE-EN 14179-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2007. Norma UNE-EN 14321-2:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006/AC:2006 i des de l'1 de març de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 14449:2006. Vidre per a l'edificació. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat. Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

ρ (kg/m^3) densitat

$HK_{0'1/20}$ (Gpa) duresa

E (Pa) mòdul de Young

μ (adimensional) coeficient de Poisson

$f_{g,k}$ (Pa) resistència característica a flexió

(K) resistència contra canvis sobtats de temperatura i temperatures diferencials

c (J/(kgK)) calor específica

α (K^{-1}) coeficient de dilatació lineal

λ (W/(mK)) conductivitat tèrmica

n (adimensional) índex principal de refracció a la radiació visible

ε (adimensional) emissivitat

τ_v (adimensional) transmitància lluminosa

τ_e (adimensional) transmitància solar directa

g (adimensional) transmitància d'energia solar total

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Resistència al foc. Reacció al foc. Comportament al foc exterior. Resistència a la bala: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'explosió: impacte i resistència a l'arrancada. Resistència a l'efracció: destrossa i resistència a l'arrancada. Resistència a l'impacte de cos pendular: destrossa, trencament segur i resistència a l'impacte. Resistència mecànica: resistència als canvis sobtats de temperatura i deferències de temperatura. Resistència mecànica: al vent, neu, càrrega permanent o càrregues imposades. Aïllament al soroll aeri directe/Atenuació acústica al soroll aeri directe. Propietats tèrmiques. Transmitància lluminosa i reflectància. Característiques d'energia solar.

8.1.1. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A ÚS COM A PAVIMENT EXTERIOR

Taulells amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús com a paviment exterior i acabat de calçades, l'amplària nominal de les quals és més del doble del gruix.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1341:2013. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Alliberament de substàncies perilloses.

b. Resistència al trencament (relacionada amb resistència a flexió).

c. Esvarada (relacionada amb resistència a l'esvarada).

d. Resistència al derrapatge.

e. Durabilitat de resistència al trencament, esvarada i resistència al derrapatge (enfront de: resistència al gel/desgel, en general; resistència al gel/desgel en presència de sals anticongelants; i poliment amb l'ús).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Càrrega de trencament, resistència a la flexió; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, en condicions normals; durabilitat de la resistència a la flexió respecte a la resistència al gel/desgel, amb sals anticongelants; esvarada, resistència a l'esvarada; resistència al derrapatge; toleràncies, angles i formes

especials; resistència a l'abrasió; absorció d'aigua; densitat aparent i porositat oberta; descripció petrogràfica; i substàncies perilloses.

8.1.4. PLAQUES DE PEDRA NATURAL PER A REVESTIMENTS MURALS

Placa amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de murs i acabats de voltes interiors i exteriors, fixada a una estructura bé mecànicament o per mitjà d'un morter o adhesius.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de juliol de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1469:2015. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Característiques geomètriques, requisits per a: gruix, planitud, longitud i amplària, angles i formes especials, localització dels ancoratges. Dimensions.

b. Descripció petrogràfica de la pedra. Aparença visual.

c. Resistència a la flexió, en Mpa.

d. Càrrega de trencament de l'ancoratge, per a peces fixades mecànicament utilitzant ancoratges en les arestes.

e. Reacció al foc (classe).

f. Densitat aparent i porositat oberta.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica (si se sol·licita).

b. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/cm^2 (si se sol·licita).

c. Resistència a la gelivitat (en cas de requisits reglamentaris).

d. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

e. Permeabilitat al vapor d'aigua (si se sol·licita).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Característiques geomètriques. Aparença visual. Resistència a la flexió. Càrrega de trencament de l'ancoratge. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua.

8.1.5. PLAQUETES DE PEDRA NATURAL

Peça plana quadrada o rectangular de dimensions estàndard, generalment menor o igual que 610 mm i de gruix menor o igual que 12 mm, obtinguda per tall o exfoliació, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en revestiments de paviments, escales i acabat de voltes.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12057:2015. Productes de pedra natural. Plaquetes. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions, planitud i escairat.

b. Acabat superficial.

c. Descripció petrogràfica de la pedra.

d. Aparença visual.

e. Resistència a la flexió, en Mpa.

f. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

g. Reacció al foc (classe).

h. Densitat aparent, en kg/m^3 i porositat oberta, en %.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'adherència.

b. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

c. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

d. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

e. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

f. Resistència a l'abrasió.

g. Resistència a l'esvarada.

h. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, només per a plaquetes per a paviments i escales).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

8.1.6. TAULELLS DE PEDRA NATURAL PER A PAVIMENTS I ESCALES

Rajoles planes de gruix major que 12 mm obtinguda per tall o exfoliació amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en paviments i escales. Es col·loquen per mitjà de morter, adhesius o altres elements de suport.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12058:2015. Productes de pedra natural. Taulells per a paviment i escales. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

a. Descripció petrogràfica de la pedra.

b. Descripció del tractament superficial de la cara vista: partida o texturada: fina (acabat superficial amb diferència menor o igual que 0,5 mm entre pics i depressions, per exemple, polit, toscat o serrat), gruixuda (acabat superficial amb diferència major que 2 mm entre pics i depressions, per exemple, cisellat, buixardat, mecanitzat, amb doll d'arena o flamejat).

c. Dimensions: longitud, amplària i gruix o, en cas de formats normalitzats, amplària i gruix, en mm.

d. Resistència a la flexió, en Mpa.

e. Reacció al foc (classe).

f. Densitat aparent, en kg/m^3 i porositat oberta, en % (en paviments i escales interiors).

g. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció d'aigua per capil·laritat (si se sol·licita).

b. Resistència a la gelivitat: F0 (sense requisit) i F1 (no geladissa).

c. Resistència al xoc tèrmic (en cas de requisit reglamentari).

d. Permeabilitat al vapor d'aigua, en kg/Pa·m·s (si se sol·licita).

e. Resistència a l'abrasió (excepte per a sòcols i contrapetges).

f. Resistència a l'esvarada/ derrapada del taulell, en núm. USRV (excepte per a sòcols i contrapetges).

g. Tactilitat (si se sol·licita o en cas de requisit reglamentari, excepte per a sòcols i contrapetges).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Descripció petrogràfica. Aparença visual. Resistència a la flexió. Absorció d'aigua a pressió atmosfèrica. Reacció al foc. Absorció d'aigua per capil·laritat. Densitat aparent i porositat oberta. Resistència a la gelivitat. Resistència al xoc tèrmic. Permeabilitat al vapor d'aigua. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada. Tactilitat.

8.3.1. TEULES DE FORMIGÓ

Teules de formigó utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de cobertes inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012, normes d'aplicació: UNE-EN 490:2012+A1:2018 i UNE 127100:1999. Teules de formigó codi de pràctica per a la concepció i el muntatge de cobertes amb teules de formigó. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

TEULES AMB ACOBLAMENT: T-EN 490-IL

a. Altura de l'ona, en mm.

b. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota l'amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota l'amplària.

c. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: C_w/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: C_{wc} /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: C_{wd} /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

d. Massa, en kg.

TEULES SENSE ACOBLAMENT: T-EN 490-NL

a. Altura de l'ona, en mm.

b. Tipus de secció: RF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia regularment en tota la seva amplària; IF: teules dissenyades de manera que la longitud de penjada varia irregularment en tota la seva amplària.

c. Amplària efectiva de cobriment d'una teula: C_w/amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició tancada: C_{wc} /amplària efectiva mesura sobre 10 teules en posició estirada: C_{wd} /i la longitud de penjada de la teula: I1 (els grups de xifres 1r i 4t són imprescindibles, mentre que els grups 2n i 3r poden no declarar-se).

d. Massa, en kg.

PECES: F-EN 490

a. Mena de peça: R: de carener; VA: aiguafons; H: aler; VT: de rematada lateral; Text: altres tipus.

b. Tipus de peça dependent de la seva missió en el conjunt: CO: peces coordinades (la missió de les quals és alinear-se o acoblar les teules adjacents, podent ser substituïdes per aquestes, p. ex. teula de rematada lateral amb acoblament, teula i mitja, etc.); NC: no coordinades.

c. Dimensions pertinents, en mm x mm.

d. Massa, en kg.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Comportament enfront del foc exterior.

b. Classe de reacció al foc.

c. Resistència mecànica.

d. Impermeabilitat a l'aigua.

e. Estabilitat dimensional.

f. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Longitud de penjada i perpendicularitat. Dimensions de les peces. Amplària efectiva. Planitud. Massa. Resistència a flexió transversal. Impermeabilitat. Resistència al gel-desgel. Suport pel taló. Comportament enfront del foc. Substàncies perilloses.

8.3.3. TAULELL DE FORMIGÓ

Taulell no armat i accessoris complementaris amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en àrees pavimentades sotmeses a trànsit i en cobertes, que satisfaci les condicions següents:

longitud total ≤ 1,00 m;

relació longitud total/gruix > 4.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1339:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1339:2004/AC:2006. Taulells de formigó. Especificacions i mètodes d'assaig, i UNE 127339:2022. Propietats i condicions de subministrament i recepció de les taulells de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions nominals (longitud, amplària, gruix), en mm, i toleràncies, classe/marcat: 1/N; 2/P; 3/R.

b. Elements espaiadors, cares laterals amb conicitat perimetral, ranurades o bisellades: dimensions nominals.

c. Classe/marcat de l'ortogonalitat de la cara vista per a rajoles amb diagonal> 300 mm: 1/J; 2/K; 3/L.

d. Toleràncies sobre planitud i curvatura.

e. Classe/marcat resistent climàtica: 1/A (sense requisit); 2/B (absorció d'aigua ≤ 6%); 3/D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).

f. Classe/marcat resistent a la flexió: 1/S (valor característic ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); 2/T (valor característic ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); 3/O (valor característic ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

g. Classe/marcat resistent al desgast per abrasió: 1/F (sense requisit); 2/G (petjada ≤ 26 mm; desgast per abrasió ≤ 26000/5000 mm^3/mm^2); 3/H (petjada ≤ 23 mm; desgast per abrasió ≤ 20000/5000 mm^3/mm^2); 4/I (petjada ≤ 20 mm; desgast per abrasió ≤ 18000/5000 mm^3/mm^2).

h. Classe/marcat resistent a la càrrega de trencament: 30/3 (valor característic ≥ 3,0 kN; valor mínim ≥ 2,4 kN); 45/4 (valor característic ≥ 4,5 kN; valor mínim ≥ 3,6 kN); 70/7 (valor característic ≥ 7,0 kN; valor mínim ≥ 5,6 kN); 110/11 (valor característic ≥ 11,0 kN; valor mínim ≥ 8,8 kN); 140/14 (valor característic ≥ 14,0 kN; valor mínim ≥ 11,2 kN); 250/25 (valor característic ≥ 25,0 kN; valor mínim ≥ 20,0 kN); 300/30 (valor característic ≥ 30,0 kN; valor mínim ≥ 24,0 kN).

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

b. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

c. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Aspectes visuals. Forma i dimensions. Gruix de la doble capa. Resistència a flexió. Càrrega de trencament. Resistència a l'abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Resistència climàtica.

8.3.5. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS INTERIOR

Rajola no armades que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús exclusiu en interiors.

Condicions de subministrament i recepció

Els taulells no presentaran depressions, clevills ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-1:2005, UNE-EN 13748-1:2005/ERRATUM:2005 i UNE 127748-1:2012 (complement nacional de la norma europea). Taulells de terratzo. Part 1: Taulells de terratzo per a ús interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

b. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o in situ), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

c. Classe resistent a la càrrega de trencament: 1: BL I (sense requisit); 2: BL II (superfície del taulell ≤ 1100 cm^2, valor individual ≥ 2,5 kN); 3: BL III (superfície del taulell > 1100 cm^2, valor individual ≥ 3,0 kN).

Els taulells de classe BL I hauran de col·locar-se sobre un llit de morter sobre una base rígida.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Absorció total d'aigua, en %.

b. Absorció d'aigua per capil·laritat, en g/cm^2.

c. Resistència a la flexió, en Mpa.

d. Resistència al desgast per abrasió.

e. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

f. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

g. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Absorció total d'aigua. Absorció d'aigua per capil·laritat. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

8.3.6. TAULELLS DE TERRATZO PER A ÚS EXTERIOR

Taulells no armats, que empren ciment com a aglomerant, produïdes en fàbrica i que es comercialitzen llistes per a ser col·locades, amb acabat de la cara vista de diverses textures per a ús en exteriors (fins i tot en cobertes) en àrees per als vianants on l'aspecte decoratiu és el predominant (p. e. passejos, terrasses, centres comercials, etc.)

Condicions de subministrament i recepció

Els taulells no presentaran depressions, clivelles ni exfoliacions, en la cara vista, visibles des d'una distància de 2 m amb llum natural diürna (està permès el rebliment permanent de buits menors).

- Obligatori des de l'1 d'abril de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-2:2005. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior, i UNE 127748-2:2012. Taulells de terratzo. Part 2: Taulells de terratzo per a ús exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Dimensions (longitud, amplària, gruix), en mm.

b. Classe per gruix de la capa de petjada del taulell (relacionada directament per la mena de poliment: en fàbrica o *in situ*), Th: classe I (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 4 mm), classe II (taulells amb capa de petjada de gruix ≥ 8 mm).

Els taulells de classe Th I no admetran poliment després de la col·locació.

Els taulells de classe Th II podran polir-se després de la col·locació.

c. Classe resistent a la flexió: ST (valor mitjà ≥ 3,5 Mpa; valor individual ≥ 2,8 Mpa); TT (valor mitjà ≥ 4,0 Mpa; valor individual ≥ 3,2 Mpa); UT (valor mitjà ≥ 5,0 Mpa; valor individual ≥ 4,0 Mpa).

d. Classe resistent a la càrrega de trencament: 30: 3T (valor mitjà ≥ 3,0 kN; valor individual ≥ 2,4 kN); 45: 4T (valor mitjà ≥ 4,5 kN; valor individual ≥ 3,6 kN); 70: 7T (valor mitjà ≥ 7,0 kN; valor individual ≥ 5,6 kN); 110: 11T (valor mitjà ≥ 11,0 kN; valor individual ≥ 8,8 kN); 140: 14T (valor mitjà ≥ 14,0 kN; valor individual ≥ 11,2 kN); 250: 25T (valor mitjà ≥ 25,0 kN; valor individual ≥ 20,0 kN); 300: 30T (valor mitjà ≥ 30,0 kN; valor individual ≥ 24,0 kN).

e. Classe resistent al desgast per abrasió: F (sense requisit); G (petjada ≤ 26 mm; pèrdua ≤ 26/50 cm^3/cm^2); H (petjada ≤ 23 mm; pèrdua ≤ 20/50 cm^3/cm^2); I (petjada ≤ 20 mm; pèrdua ≤ 18/50 cm^3/cm^2).

f. Classe resistent climàtica: A (sense requisit); B (absorció d'aigua ≤ 6%); D (massa perduda després de l'assaig de gel-desgel: valor mitjà ≤ 1,0 kg/m^2; valor individual ≤ 1,5 kg/m^2).

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a l'esvarada/rescolada, segons el CTE DB SUA 1.

b. Reacció al foc: classe A1 sense necessitat d'assaig.

c. Conductivitat tèrmica.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques geomètriques, d'aspecte i forma. Característiques físiques i mecàniques: Resistència a la càrrega de trencament. Resistència climàtica. Resistència a la flexió. Resistència al desgast per abrasió. Resistència a l'esvarada/rescolada. Conductivitat tèrmica.

8.4.1. TEXAS CERÀMIQUES I PECES AUXILIARS

Teules ceràmiques utilitzades en la cobertura d'edificis sobre plans de coberta inclinats en els quals la mateixa teula proporciona l'estanquitat. Teules i peces auxiliars d'argila cuita utilitzades per a la coberta de les teulades inclinades i per al revestiment vertical, exterior i interior, de murs.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 1304:2020. Teules i peces auxiliars d'argila cuita. Definicions i especificacions de producte, i UNE 136020:2004. Teules ceràmiques. Codi de pràctica per al disseny i el muntatge de cobertes amb teules ceràmiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

4 per als productes que es considera compleixen per a l'ús previst sense necessitat d'assaig.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

- En cobertes:

a. Resistència mecànica.

b. Comportament enfront del foc exterior.

c. Reacció al foc (Classes A1 a F).

d. Impermeabilitat a l'aigua.

e. Dimensions i toleràncies dimensionals.

f. Durabilitat.

g. Emissió de substàncies perilloses.

- En interior de murs:

a. Reacció al foc (classes A1 a F).

b. Impermeabilitat a l'aigua.

c. Emissió de substàncies perilloses.

- En exterior de murs:

a. Reacció al foc (classes A1 a F).

b. Impermeabilitat a l'aigua.

c. Toleràncies dimensionals.

d. Durabilitat.

c. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Característiques estructurals; regularitat de la forma; rectitud (control de fletxa); dimensions; impermeabilitat; resistència a flexió; resistència a la gelada; comportament al foc exterior; i reacció al foc.

8.4.3. ADHESIUS PER A TAULELLS CERÀMICS

Es defineixen diferents tipus d'adhesius segons la naturalesa química dels conglomerants.

Adhesiu cimentós (tipus C): mescla de conglomerants hidràulics, àrids i additius orgànics, que es mesclen amb aigua o un additiu líquid just abans de la utilització.

Adhesiu en dispersió (tipus D): mescla de conglomerant(s) orgànic(s) en forma de polímer en dispersió aquosa, additius orgànics i càrregues minerals, que es presenta llista per a l'ús.

Adhesiu de resines reactives (tipus R): mescla de resines sintètiques, càrregues minerals i additius orgànics l'enduriment dels quals és el resultat d'una reacció química. Estan disponibles en forma d'un o més components.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12004-1:2017. Adhesius per a taulells ceràmics. Requisits, avaluació de la conformitat, classificació i designació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

d. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius cimentosos per a taulells per a ús en interiors i exteriors, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial i adherència primerenca (adhesius d'enduriment ràpid).

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència després d'envelliment tèrmic.

d. Durabilitat de l'adherència contra l'acció de l'aigua/humitat expressada com a adherència després de la immersió en aigua.

e. Durabilitat de l'adherència contra els cicles gel/desgel expressada com a adherència després de cicles de gel/desgel.

f. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius en dispersió per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després d'envelliment tèrmic o adherència a cisalla a temperatures elevades (només en tipus D2).

d. Emissió de substàncies perilloses.

En adhesius de resines reactives per a taulells, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Adherència expressada com a adherència inicial a cisalla.

c. Durabilitat de l'adherència contra l'acció del clima/envelliment tèrmic expressada com a adherència a cisalla després de xoc tèrmic.

d. Durabilitat contra l'acció de l'aigua/humitat.

e. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Temps obert; esvarada; adhesius d'enduriment normal - adherència inicial (adhesius cimentosos); adhesius d'enduriment ràpid - adherència primerenca (adhesius cimentosos); característiques fonamentals - adherència inicial a cisalla (adhesius de dispersió); adherència inicial a cisalla (adhesius de resines de reacció); adherència després del condicionament (adhesius cimentosos); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de dispersió); adherència a cisalla després del condicionament (adhesius de resines de reacció); deformació transversal; resistència química; capacitat humectant; resistència al foc.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)

El fabricant hauria d'informar sobre les condicions i l'ús adequat del producte.

El prescriptor hauria d'avaluar l'estat del lloc de treball (influències mecàniques i tèrmiques) i seleccionar el producte adequat considerant tots els riscos possibles.

8.4.4. TAULELLS CERÀMICS

Plaques de poc gruix fabricades amb argiles o altres matèries primeres inorgàniques, generalment utilitzades com a revestiment de paviments i parets, modelades per extrusió (A) o per premsatge en sec (B) a temperatura ambient, encara que poden fabricar-se mitjançant altres procediments, seguidament assecades i posteriorment cuites a temperatures suficients per a desenvolupar les propietats necessàries. Els taulells poden ser esmaltats (GL) o no esmaltats (UGL) i són incombustibles i inalterables a la llum. Un taulell totalment vitrificada (o porcellànic) és un taulell amb absorció d'aigua menor del 0,5%.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcat. Els taulells ceràmics o l'embalatge han de ser marcats amb:

Marca comercial del fabricador o una marca de fabricació pròpia, i el país d'origen.

Marca de primera qualitat.

La referència de l'annex corresponent de la norma UNE-EN 14411:2016 i classificació («precisió» o «natural»), quan sigui aplicable.

Mesures nominals i mesures de fabricació.

Naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14411:2016. Taulells ceràmics. Definicions, classificació, característiques, avaluació i verificació de la constància de les prestacions, i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4. (Text revisat amb l'UNE.)

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

En taulells per a sòls, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, altres.

c. Força de trencament.

d. Resistència a l'esvarada.

e. Durabilitat per a usos interiors.

f. Durabilitat per a usos exteriors: resistència al gel/desgel.

g. Propietats tàctils.

En taulells per a parets, les característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats són:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de substàncies perilloses: cadmi, plom, uns altres.

c. Adhesió, en adhesius cimentosos, en adhesius en dispersió, en adhesius de resines reactives, i en morter.

d. Resistència al xoc tèrmic.

e. Durabilitat per a usos interiors i usos exteriors (resistència gel/desgel).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Longitud i amplària; gruix; rectitud de costats; ortogonalitat; planitud de la superfície; aspecte superficial; absorció d'aigua; resistència a la flexió o mòdul de trencament; resistència a l'abrasió profunda - taulells no esmaltats; resistència a l'abrasió superficial - taulells esmaltats; dilatació tèrmica lineal; resistència al xoc tèrmic; resistència a badar-se; resistència al gel/desgel; resistència a l'esvarada; adhesió - adhesius cimentosos; adhesió - adhesius en dispersió; adhesió - adhesius de resines reactives; adhesió - morter; dilatació per humitat; lleus diferències de color; resistència a l'impacte; reacció al foc; propietats tàctils; resistència a les taques - taulells esmaltats; resistència a les taques - taulells no esmaltats; resistència a àcids i àlcalis de baixa concentració; resistència a àcids i àlcalis d'alta concentració; resistència als productes domèstics de neteja i additius per a aigua de piscines; emissió de cadmi - taulells esmaltats; emissió de plom - taulells esmaltats; i emissió d'altres substàncies perilloses.

8.5.1. PAVIMENTS DE FUSTA

Paviments interiors formats per l'encaix d'elements individuals de fusta de superfície llisa, acoblats o preacoblats, clavats o caragolats a una estructura primària o adherits o flotants sobre una capa base.

Tipus:

Sòls de fusta: elements de parquet massís amb ranures o llengüetes. Productes de lamparquet massís. Parquet de recobriment de fusta massissa amb sistema d'interconnexió, inclòs bloc anglès. Elements de parquet mosaic. Elements de parquet multicapa. Taules massisses de fusta de coníferes per a revestiments de paviment. Taules preacoblades massisses de fusta de frondoses. Parquet de fusta massissa. Tauletes verticals, llistonets i tacs de parquet.

Taulers derivats de la fusta: revestiments de paviments rexapats amb fusta.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14342: 2013. Sòls de fusta i parquet. Característiques, avaluació de conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1, 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc.

b. Emissió de formaldehid (classe E1 o classe E2).

c. Emissió (contingut) de pentaclorofenol.

d. Emissió d'altres substàncies perilloses.

e. Resistència al trencament.

f. Resistència a l'esvarada.

g. Conductivitat tèrmica.

h. Durabilitat sense tractament protector.

i. Durabilitat amb tractament protector.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Reacció al foc; contingut de formaldehid; contingut de pentaclorofenol; resistència al trencament; resistència a l'esvarada; conductivitat tèrmica; i durabilitat biològica.

19.1.1. CIMENTS COMUNS

Conglomerants hidràulics, és a dir, materials inorgànics finament molts que, pastats amb aigua, formen una pasta que forja i endureix per mitjà de reaccions i processos d'hidratació i que, una vegada endurits, conserven la seva resistència i estabilitat fins i tot sota l'aigua. Els ciments conformes amb l'UNE-EN 197-1:2011, denominats ciments CEM, són capaços, quan es dosen i mesclen apropiadament amb aigua i àrids de produir un formigó o un morter que conservi la treballabilitat durant temps suficient i aconseguir, al cap de períodes definits, els nivells especificats de resistència i presentar també estabilitat de volum a llarg termini.

Els 27 productes que integren la família de ciments comuns, la designació i denominació venen indicats en la norma esmentada UNE.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2002 juliol de 2013, normes d'aplicació: UNE-EN 197-1: 2011. Ciment. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments comuns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

Identificació: Els ciments CEM s'identificaran almenys pel tipus, i per les xifres 32,5, 42,5 o 52,5, que indiquen la classe de resistència (ex., CEM I 42,5R). Per a indicar la classe de resistència inicial s'afegiran les lletres N o R, segons correspongui. Els ciments comuns de baixa calor d'hidratació s'han d'indicar addicionalment amb les lletres LH. Pot portar informació addicional: límit en clorurs (%), límit superior de pèrdua per calcinació de cendres volants (%), nomenclatura normalitzada d'additius.

En cas de ciment envasat, el marcat de conformitat CE, el número d'identificació de l'organisme de certificació i la informació adjunta, han d'anar indicats en el sac o en la documentació comercial que l'acompanya (albarans de lliurament), o bé en una combinació de tots dos. Si només part de la informació apareix en el sac, llavors, és convenient que la informació completa s'inclogui en la informació comercial. En cas de ciment expedit a granel, aquesta informació hauria d'anar recollida d'alguna forma apropiada, en els documents comercials que ho acompanyen.

Es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Ciments comuns (subfamílies) components i composició.

b. Resistència a compressió (inicial i nominal).

c. Temps d'enduriment.

d. Residu insoluble.

e. Pèrdua per calcinació.

f. Estabilitat de volum: expansió i contingut de SO_3.

g. Calor d'hidratació.

h. Contingut de clorurs.

i. Putzolanicitat (només per a ciments putzolànics).

j. Durabilitat.

k. C_3A en el clínquer.

l. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Resistència inicial; resistència nominal; temps de principi d'enduriment; estabilitat de volum (expansió); pèrdua per calcinació; residu insoluble; Contingut de sulfats; contingut de clorurs; C_3A en el clínquer; putzolanicitat; calor d'hidratació; i composició.

19.1.8. CALÇS PER A LA CONSTRUCCIÓ

Formes físiques (pols, terrossos, pastes o abeurades), en les quals poden aparèixer l'òxid de calci i el de magnesi o l'hidròxid de calci o el de magnesi, utilitzades com a conglomerants per a preparar morters per a fàbriques, revestiments interiors i exteriors, així com per a fabricar altres productes per a construcció.

Tipus:

- Calços aèries: constituïdes principalment per òxid o hidròxid de calci que s'endureixen lentament a l'aire sota l'efecte del diòxid de carboni present en l'aire. Poden ser:

Calços vives (Q): produïdes per la calcinació de calcària o dolomia, podent ser calços càlciques (CL) i calços dolomítiques (semihidratades o totalment hidratades).

Calços hidratades (S): calços aèries, càlciques o dolomítiques resultants de l'apagat controlat de les calços vives.

- Calços hidràuliques naturals (NHL): produïdes per la calcinació de calcàries més o menys argilenques o silícies amb reducció a pols mitjançant apagada amb molta o sense, que forgen i s'endureixen amb l'aigua. Poden ser:

Calços hidràuliques naturals amb addició de materials (Z): poden contenir materials hidràulics o puztolànics fins a un 20% en massa.

Calços hidràuliques (HL): constituïdes principalment per hidròxid de calci, silicats de calci i aluminiats de calci, produïts per la mescla de constituents adequats.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 459-1: 2016. Calços per a la construcció. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió.

b. Temps d'enduriment.

c. Contingut en aire.

d. Contingut de components per a: CaO + MgO, Mg O, CO_2, i SO_3.

e. SO_3.

f. Calç útil.

g. Reactivitat.

h. Estabilitat de volum.

i. Grandària de partícula.

j. Distribució granulomètrica.

k. Penetració.

l. Durabilitat.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Grandària de partícula; estabilitat; penetració/demanda d'aigua; Contingut d'aire; CaO + MgO, MgO; CO_2; SO_3; calç útil; aigua lliure; i reactivitat.

19.1.9. ADDITIUS PER A FORMIGONS

Producte incorporat en el moment del pastat del formigó, en una quantitat ≤ 5% en massa, en relació amb el contingut de ciment en el formigó, a fi de modificar les propietats de la mescla en estat fresc o endurit.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-2:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 2: Additius per a formigons. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Contingut en ions clorur.

b. Contingut en alcalins.

c. Comportament enfront de la corrosió.

d. Resistència a compressió.

e. Contingut en aire.

f. Contingut en aire (aire oclòs).

g. Característiques dels buits d'aire.

h. Reducció d'aigua.

i. Exsudació.

j. Temps d'enduriment.

k. Temps d'enduriment/desenvolupament de les resistències.

l. Absorció capil·lar.

m. Consistència.

n. Substàncies perilloses.

o. Durabilitat.

p. Porció segregada.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Homogeneïtat, color; densitat relativa (només per a additius líquids); contingut en clorurs (Cl^-); contingut en alcalins; reducció d'aigua. Augment de la consistència; manteniment de la consistència; temps d'enduriment; contingut en aire en el formigó fresc; exsudació; contingut en aire en el formigó endurit (espaiat dels buits d'aire); resistència a compressió; absorció capil·lar; i porció segregada.

19.1.13. MORTERS PER A ARREBOSSADA I LLUÏDA

Morters per a arrebossada/lluïda fets en fàbrica (morters industrials) a base de conglomerants inorgànics per a exteriors (arrebossades) i interiors (lluïdes) utilitzats en murs, sostres, pilars i barandats.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-1:2018. Especificacions dels morters per a obra. Part 1: Morters per a arrebossada i lluïda. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en construccions amb requisits contra el foc; euroclasse declarada: A1 a F).

b. Absorció d'aigua (en construccions exteriors; categoria declarada: W0 a W2; excepte R per als valors declarats ≤ 0,3 kg/m^2, després de 24 hores).

c. Permeabilitat a l'aigua després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valors declarats ≤ 1 ml/cm^2, després de 48 hores).

d. Permeabilitat al vapor d'aigua (en construccions exteriors; coeficient declarat μ ≤ 15 per a R i T).

e. Adhesió (excepte en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm^2 i tipus de trencament (FP)).

f. Adhesió després de cicles climàtics de condicionament (en arrebossada monocapa; valor declarat, en N/mm^2, i tipus de trencament (FP)).

g. Conductivitat tèrmica/densitat (en arrebossada o lluïda en construccions amb requisits tèrmics, excepte en morters per a arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); tabulat declarat o valor mitjà mesurat).

h. Conductivitat tèrmica (en arrebossada/lluïda per a aïllament tèrmic (T); categoria T1 a T2).

i. Durabilitat del morter per a arrebossada monocapa OC (resistència al gel/desgel) (valor declarat, en N/mm^2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm^2 després de 48 hores).

j. Durabilitat per a tots els morters d'arrebossada/lluïda, excepte per al morter OC (per a les construccions exteriors; valor declarat, en N/mm^2 i forma de trencament (FP) A, B o C; ≤ 1 ml/cm^2 després de 48 hores; categoria declarada W0 a W2).

k. Substàncies perilloses (prestació no determinada (NPD) no es pot utilitzar quan la característica té un nivell llindar).

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Densitat en sec aparent; resistència a compressió; adhesió; adhesió després de cicles climàtics de condicionament; absorció d'aigua per capil·laritat; penetració d'aigua després de l'assaig d'absorció d'aigua per capil·laritat; permeabilitat a l'aigua sobre suports rellevants després de cicles climàtics de condicionament; coeficient de permeabilitat al vapor d'aigua; conductivitat tèrmica; reacció al foc; i durabilitat.

19.1.14. MORTERS PER A CONSTRUCCIÓ

Morters per a construcció fets en fàbrica (morters industrials) usats en murs, pilars i barandats de construcció, per a la seva coherència i rejuntada (per exemple, construcció vista o en arrebossades, obra estructural o no, destinada a l'edificació i a l'enginyeria civil).

Condicions de subministrament i recepció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 998-2:2018. Especificacions dels morters per a obra de paleta. Part 2: Morters per a construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. 2+ per a morters industrials dissenyats, o 4 per a morters industrials prescrits.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Resistència a compressió (per als morters per a obra de paleta dissenyats). (Declarada categoria o valor en N/mm^2.)

b. Proporció de components (per als morters de construcció prescrits). (Declarada proporcions de la mescla, en volum o en pes.)

c. Resistència d'unió (per als morters per a construcció dissenyats destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits estructurals). (Declarat valor de la resistència inicial de cisallament, mesura o tabulada, en N/mm^2.)

d. Contingut de clorurs (per als morters destinats a ser utilitzats en obra de paleta armada). (Declarat el valor com una fracció en % en massa.)

e. Reacció enfront del foc (per als morters per a obra destinats a ser usats en elements sotmesos a requisits enfront del foc). (Declarada euroclasse A1 a F.)

f. Absorció d'aigua (per als morters per a obra de paleta destinats a ser usats en construccions exteriors). (valor declarat, en $[kg/(m^2 \cdot min^{0,5})]$).

g. Permeabilitat al vapor d'aigua (per als morters per a obra destinats a ser utilitzats en construccions exteriors). (Declarats valors tabulats del coeficient de difusió d'aigua, μ.)

h. Conductivitat tèrmica/densitat (per als morters per a obra usats en elements sotmesos a requisits d'aïllament tèrmic). (Declarat valor mitjà tabulat o mesurat, en $[W/(m \cdot K)]$).

i. Durabilitat. (Declarat valor, segons sigui procedent.)

j. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

- Propietats del morter fresc: temps d'utilització; contingut d'ions clorur; contingut en aire; i proporció dels components.

- Propietats del morter endurit: resistència a compressió; resistència d'unió (adhesió); absorció d'aigua; permeabilitat al vapor d'aigua; densitat en sec del morter endurit; conductivitat tèrmica; i durabilitat.

19.1.15. ÀRIDS PER A FORMIGÓ

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·lers (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes característiques) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració del formigó. S'inclouen els àrids amb densitat aparent > 2,00 Mg/m^3, emprats en tota mena de formigó. També s'inclouen els àrids reciclats amb densitats entre 1,50 Mg/m^3 i 2,00 Mg/m^3 amb les excepcions pertinents, i els àrids reciclats fins (4 mm) amb les excepcions pertinents. No s'inclouen els fil·lers empleats com a components del ciment o altres aplicacions diferents del fil·ler inert per a formigó.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12620:2003+A1:2009. Àrids per a formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Forma, grandària i densitat de partícules.

b. Neteja.

c. Resistència a la fragmentació/picada.

d. Resistència al poliment/abrasió/desgast.

e. Composició/contingut.

f. Estabilitat en volum.

g. Absorció d'aigua.

h. Substàncies perilloses: emissió de radioactivitat; alliberament de metalls pesants; alliberament de carbonis poliaromàtics; alliberament d'altres substàncies perilloses.

i. Durabilitat enfront del gel i desgels.

j. Durabilitat enfront de la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

a. Finor, grandària i densitat de partícules.

b. Composició/contingut.

c. Neteja.

d. Estabilitat en volum.

e. Alliberament d'altres substàncies perilloses.

f. Durabilitat enfront del gel i desgel.

Qualsevol altra informació necessària, segons els requisits especials exigibles segons l'ús final o origen de l'àrid:

a. Requisits geomètrics: Índex de llesques (per a determinar la forma dels àrids gruixos). Coeficient de forma (d'àrids gruixos). Contingut en closques, en % (d'àrids gruixos). Contingut en fins, en % màxim (massa) que passa pel tamís 0,063 mm. Qualitat dels fins.

b. Requisits físics: resistència a la fragmentació. Resistència al desgast (dels àrids gruixos). Resistència al poliment (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió superficial (dels àrids gruixos). Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats (dels àrids gruixos). Densitat aparent i absorció d'aigua. Densitat de conjunt. Resistència (de l'àrid gruix) a cicles de gel i desgel, estabilitat al sulfat de magnesi. Estabilitat de volum. Retracció per assecament. Reactivitat àlcali-sílice. Classificació dels components dels àrids gruixos reciclats.

c. Requisits químics: Contingut en clorurs. Contingut en sulfats solubles en àcid. Contingut total en sofre. Contingut en sulfat soluble en aigua dels àrids reciclats. Altres components.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Per a les característiques generals: Granulometria. Forma dels àrids gruixos. Contingut en fins. Qualitat dels fins. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Reactivitat àlcali-sílice. Descripció petrogràfica. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, alliberament de carbonis poliaromàtics).

Per a les característiques específiques dels àrids destinats a una ocupació específica: Resistència a la fragmentació. Resistència al desgast. Resistència al poliment. Resistència a l'abrasió superficial. Resistència a l'abrasió per pneumàtics clavetejats. Gel i desgel. Contingut en clorurs. Contingut en carbonat càlcic.

Per a propietats apropiades d'àrids de determinats orígens: contingut en closques. Estabilitat en volum - retracció per assecament. Contingut en clorurs. Compostos que contenen sofre. Substàncies orgàniques (contingut en humus, àcid fúlvic, assaig comparatiu de resistència-temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Desintegració del silicat vaig dicàlcic. Desintegració del ferro. Influència en el temps inicial d'enduriment del ciment. Constituents dels àrids reciclats gruixos. Densitat de partícules i absorció d'aigua. Sulfat soluble en aigua.

19.1.18. ÀRIDS PER A MORTERS

Materials granulars naturals (origen mineral, només sotmesos a processos mecànics), artificials (origen mineral processats industrialment que suposi modificacions tèrmiques, etc.), reciclats (a partir de materials inorgànics prèviament utilitzats en la construcció), fil·ler dels àrids (àrids la major part dels quals passa pel tamís de 0,063 mm i que poden ser emprats en els materials de construcció per a proporcionar unes certes propietats) i les mescles d'aquests àrids usats en la construcció per a l'elaboració dels morters (morter per a obra, morter per a paviments/arrebossats, revestiment de parets interiors, arrebossada de parets exteriors, materials especials per a fonamentació, morter per a reparació, pastes) per a les edificacions, carreteres i treballs d'enginyeria civil. No s'hi inclou el fil·ler de l'àrid emprat com a components del ciment o com un fil·ler inert dels àrids per a morters o per a àrids emprats en la capa superficial de sòls industrials.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 13139:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13139/AC:2004. Àrids per a morters. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+ o 4. El sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions aplicable en general a aquests productes a efectes reglamentaris serà el 2+; no obstant això, les disposicions reglamentàries específiques de cada producte podran establir per a determinats productes i usos el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Característiques essencials referides als requisits bàsics que poden estar especificades per a l'ús o els usos declarats:

a. Forma grandària i densitat de les partícules.

b. Neteja.

c. Composició/contingut.

d. Estabilitat de volum.

e. Absorció d'aigua.

f. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, despreniment de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics, emissió d'altres substàncies perilloses).

g. Durabilitat contra el gel-desgel.

h. Durabilitat contra la reactivitat àlcali-sílice.

Característiques essencials dels fil·lers:

a. Finor/granulometria i densitat.

b. Composició/contingut.

c. Neteja.

d. Pèrdua per calcinació.

e. Emissió de substàncies perilloses.

f. Durabilitat contra el gel/desgel.

Qualsevol altra informació necessària segons els requisits especials exigibles segons l'aplicació particular, l'ús final o origen de l'àrid:

a. Requisits geomètrics: grandàries de l'àrid; granulometria; forma de les partícules i contingut en closques; fins (contingut i qualitat).

b. Requisits físics: densitat de les partícules; absorció d'aigua; resistència al gel i al desgel.

c. Requisits químics: contingut en clorurs; contingut en sulfats solubles en àcid; contingut total en sofre; contingut en components que alteren la velocitat d'enduriment i la d'enduriment del morter; requisits addicionals per als àrids artificials (substàncies solubles en aigua, pèrdua per calcinació); reactivitat àlcali-sílice.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que asseguren les característiques.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Grandària de l'àrid i granulometria. Contingut en closques. Fins (contingut/qualitat, equivalent d'arena, blau de metilè). Densitat de partícules. Absorció d'aigua. Contingut en clorurs (per a àrids marins, per a àrids no marins). Contingut en sulfats. Compostos que contenen sofre. Compostos que alteren la velocitat d'enduriment i d'enduriment del morter (hidròxid de sodi, àcid fúlvic, assaig de resistència comparativa, temps d'enduriment, contaminants orgànics lleugers). Matèria soluble en aigua. Pèrdua per calcinació. Resistència al gel i desgel. Reactivitat àlcali-sílice. Substàncies perilloses (emissió de radioactivitat, alliberament de metalls pesants, emissió de carbons poliaromàtics).

19.2.1. PLAQUES D'ALGEPS LAMINAT

Material format per una ànima d'algeps embotida i íntimament lligada a dues làmines de cartó fort per a formar una placa rectangular llisa. Les superfícies de cartó poden variar en funció de la utilització de cada tipus de placa, i l'ànima pot contenir additius que li confereixin propietats addicionals. Les vores longitudinals estan recobertes pel cartó i perfilats en funció de les futures aplicacions.

Sistema de fixació: clavat, caragolat o apegat amb adhesiu a base d'algeps o altres adhesius. També es poden incorporar a un sistema de falsos sostres suspesos.

Usos: extradosats de murs, de sostres fixos i suspesos, de barandats o per a revestiment de pilars i bigues. També poden emprar-se per a sòls i com a aplicacions en exteriors. No es preveuen les plaques sotmeses a qualsevol transformació secundària (com les plaques amb aïllants).

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 520:2005+A1:2010. Plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig.

Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Les plaques d'algeps laminat vindran definides per la designació següent:

a. La denominació «placa d'algeps laminat».

b. Tipus: A, estàndard; D, amb densitat controlada; E, per a exteriors; F, amb la cohesió de l'ànima millorada a altes temperatures; H (1, 2 o 3), amb capacitat d'absorció d'aigua reduïda; I, amb duresa superficial millorada o d'alta duresa; P, amb una cara preparada per a rebre un arrebossat d'algeps o per a ser combinada mitjançant pegat a altres materials amb forma de plaques o plafons; R, amb resistència millorada.

c. Referència a la norma UNE-EN 520:2005+A1:2010.

d. Dimensions en mm; amplària, longitud i gruix.

e. Perfil de la vora longitudinal: quadrat, bisellat, afinat, semiarredonit, semiarredonit afinat, arredonit, usos especials.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

Determinació de l'amplària, longitud i gruix. Ortogonalitat de les arestes. Perfil afinat. Profunditat de l'afinat de la vora. Resistència a flexió (càrrega de trencament a flexió). Deformació sota càrrega. Capacitat d'absorció superficial d'aigua. Absorció total d'aigua. Cohesió de l'ànima a alta temperatura. Densitat. Duresa superficial de la placa. Resistència a l'esforç tallant (resistència de la unió placa/subestructura suport). Gramatge del paper.

19.2.2. PLAFONS D'ALGEPS

Elements de construcció paral·lelepipèdics rectangulars prefabricats, amb almenys dos dels costats oposats encadellats, produïts a base de sulfat càlcic i aigua que pot incorporar fibres, rebliments, àrids i altres additius, sempre que no estiguin classificats com a substàncies perilloses d'acord amb la reglamentació europea. Poden ser massissos o perforats i poden ser acolorits mitjançant pigments. Tindran un gruix compresa entre 50 mm i 150 mm, una longitud no major de 1000 mm i una altura determinada amb relació a la longitud de manera que la superfície d'un panell sigui de 0,20 m^2 com a mínim. En els plafons perforats el gruix mínim del panell en qualsevol punt ha de ser almenys de 15 mm. El volum total de buits ha de ser menor del 40%.

El seu ús principal és l'execució de paraments no portants, de revestiments interiors de barandats i per a la protecció contra el foc de columnes, bucs d'ascensors, etc. Aquests productes no s'usen per a l'execució de sostres.

Condicions de subministrament i recepció

- Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12859:2012. Plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4.

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els plafons d'algeps s'han de designar de la forma següent:

a. La frase «Plafó d'algeps».

b. Referència a la norma UNE-EN 12859:2012.

c. Dimensions en mm: gruix, longitud i altura (o en cas necessari, gruix en mm i nombre de plafons per m^2).

d. Tipus: massís o perforat; classe de densitat (D, M o B), indicant de manera voluntària la classe de resistència (A o R): (D, D_A, D_R, M, M_A, M_R, o L); massa per unitat de superfície (declarada); hidrofugat (quan sigui procedent, Classe H2 o H1).

e. pH: normal o baix.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en situacions d'exposició). (Declarada euroclasse.)

b. Resistència al foc E i I.

c. Aïllament al soroll aeri (en condicions d'ús final).

d. Resistència tèrmica (en condicions d'ús final).

e. Emissió de substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Si és el cas, es duran a terme necessaris per a comprovar alguna de les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden arribar a ser requerits:

Determinació de les dimensions; planitud dels plafons; massa dels plafons; densitat dels plafons; resistència mecànica a flexió; contingut en humitat; capacitat d'absorció d'aigua; i determinació del pH.

19.2.5. ALGEPS DE CONSTRUCCIÓ I CONGLOMERANTS A base d'ALGEPS PER A LA CONSTRUCCIÓ

L'algeps de construcció és un conglomerant a base d'algeps amb un mínim d'un 50% de sulfat de calci com a component actiu principal, i amb un contingut en calç inferior al 5% (el fabricant pot afegir additius i àrids), inclosos els algeps prebarrejats (tots els tipus d'algeps per a la construcció, morters d'algeps i morters d'algeps i calç que s'utilitzen en la construcció). Els conglomerants a base d'algeps són conglomerants a base de sulfat de calci en les seves diferents fases d'hidratació, que poden obtenir-se a partir de la deshidratació del dihidrat i que s'empra, mesclat amb aigua, per a mantenir les partícules sòlides juntes en una massa coherents durant el procés d'enduriment. Per tant, es tracta algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció en pols, inclosos els algeps prebarrejats per a revestir parets i sostres a l'interior d'edificis en els quals s'aplica com a material d'acabat que pot ser decorat. Aquests productes estan especialment formulats per a complir les seves especificacions d'ús mitjançant l'ús d'additius, addicions, agregats i altres conglomerants. S'inclouen els algeps i productes a base d'algeps per a la seva aplicació manual o mecànica; els conglomerants a base d'algeps per al seu ús directe en l'obra i els utilitzats com a matèria primera per a la fabricació de plafons d'algeps, plaques d'algeps laminat, plaques d'algeps reforçades amb fibres, productes staff i plaques per a sostres; els morters d'unió a base d'algeps.

Es pot utilitzar calç de construcció, en forma d'hidròxid de calci, com conglomerant addicional juntament amb el conglomerant a base d'algeps si el conglomerant a base d'algeps és el principal component actiu del morter.

Condicions de subministrament i recepció

- Norma espanyola per a l'escaiola l'UNE 102011:2013 Escaioles per a la construcció. Especificacions.

- Marcatge CE: Obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13279-1:2009. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció. Part 1: Definicions i especificacions. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3 o 4. Sistema 3 (per al seu ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc d'elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis i amb característica de reacció al foc) o sistema 4 (per a l'ús en parets, barandats, sostres o revestiments per a la protecció enfront del foc d'elements estructurals o per a compartimentació enfront del foc en edificis amb altres característiques i per a la resta dels casos).

Identificació: es comprovarà que la identificació del producte rebut es correspon amb les característiques exigides per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa.

Els algeps de construcció i conglomerants vindran definits per la següent designació:

a. Mena d'algeps o de conglomerant d'algeps, segons la següent designació i la seva identificació corresponent:

- Conglomerants a base d'algeps, A: per a ús directe o per a la seva transformació (productes en pols, secs), A1; per a ocupació directa en obra, A2; per a la seva transformació, A3.

- Algeps per a la construcció, B: algeps de construcció, B1; morter d'algeps, B2; morter d'algeps i calç, B3; algeps de construcció alleugerit, B4; morter alleugerit d'algeps, B5; morter d'algeps i calç alleugerit, B6; algeps de construcció d'alta duresa, B7.

- Algeps per a aplicacions especials: algeps per a treballs amb *staff*, C1; algeps per a morters d'unió, C2; algeps acústic, C3; algeps amb propietats d'aïllament tèrmic, C4; algeps per a protecció contra el foc, C5; algeps per a la seva aplicació en capa fina, producte d'acabat, C6; producte d'acabat, C7.

b. Referència a la norma UNE-EN 13279-1:2009.

c. Identificació (conforme el punt a): A, A1, A2, A3, etc.

d. Temps de principi d'enduriment.

e. Resistència a compressió, en N/mm^2.

Característiques essencials referides als requisits bàsics, que poden estar especificades, per a l'ús o els usos declarats:

a. Reacció al foc (en situacions d'exposició: A1).

b. Aïllament directe al soroll aeri (en condicions finals d'ús), en dB (per al sistema del qual forma part el producte).

c. Resistència tèrmica, en m^2 K/W.

d. Substàncies perilloses.

- Distintius de qualitat:

Es comprovarà que el producte posseeix els distintius de qualitat exigits, si és el cas, pel projecte o per la direcció facultativa, que avalen les característiques exigides.

- Assaigs:

Es duran a terme exigits per la normativa de compliment obligat i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Assaigs regulats que poden estar especificats:

- Per als conglomerants d'algeps: Contingut en sulfat de calci.

- Per als algeps per a la construcció: Contingut en conglomerant d'algeps. Temps de principi d'enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial. Adherència.

- Per als algeps per a la construcció per a aplicacions especials: Contingut en conglomerant a base d'algeps. Finor de molt. Temps de principi d'enduriment. Resistència a flexió. Resistència a compressió. Duresa superficial.

- Assaigs lligats a les condicions finals d'ús: Reacció al foc. Resistència al foc. Aïllament directe al soroll aeri. Absorció acústica. Resistència tèrmica (per càlcul). Substàncies perilloses.

PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra

1. Descripció

Descripció

Operacions destinades a l'emmagatzematge, el maneig, la separació i, si és el cas, altres operacions de gestió dels residus de construcció o demolició generats dins de l'obra. D'acord amb el que s'exposa en la Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular, es consideren els residus d'obres de construcció o demolició en l'activitat descrita en el Reial decret 105/2008, d'1 de febrer. Es tindrà en compte el concepte d'economia circular en la reducció de residus, en la generació d'aquests, en l'emmagatzematge i la segregació, i en la reutilització o reciclatge, i serà el transport a abocador sempre l'última alternativa a considerar.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic i tona de residu de construcció i demolició generat en l'obra, codificat segons la vigent llista europea de residus (LER) en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

- Unitat de contenidor per a RCD fins i tot transport, instal·lació, recollida i trasllat fins a lloc de reutilització, reciclatge o tractament.

- Metre quadrat o metre lineal o unitat de desmuntatge, embalatge, precinte i etiquetatge de residu perillós.

- Metre cúbic o unitat de càrrega i transport de RCD en camió a una distància determinada, realitzada per transportista autoritzat a lloc de reutilització, reciclatge, valorització i/o eliminació, incloent-hi cànon i temps de càrrega i espera.

- Els residus de construcció i demolició hauran de separar-se en les fraccions següents, quan de manera individualitzada per a cada una d'aquestes fraccions, la quantitat de generació per al total de l'obra superi les qualitats següents:

- Formigó: 80 t.

- Rajoles, teules, ceràmics: 40 t.

- Metall: 2 t.

- Fusta: 1 t.

- Vidre: 1 t.

- Plàstic: 0,5 t.

- Paper i cartó: 0,5 t.

Es recomana la disposició d'un contenidor específic per als residus d'algeps, o amb algeps, a fi d'evitar la contaminació d'altres fraccions pètries.

2. Prescripció quant a l'execució de l'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies**

La direcció facultativa ha de comprovar prèviament que s'ha implantat un sistema per a comptabilitzar el volum de residus generat i realitzar un seguiment del destí dels lots de residus i de materials al final de la seva vida útil.

S'haurà d'assegurar en la contractació de la gestió dels RCD, que el destí final (planta de reciclatge, abocador, pedrera, incineradora, centre de reciclatge de plàstics/fusta…) són centres amb l'autorització de l'òrgan competent en matèria mediambiental de la comunitat autònoma, així mateix s'haurà de contractar només transportistes o gestors autoritzats per aquest òrgan, i inscrits en els registres corresponents.

El posseïdor de residus està obligat a presentar a la propietat d'aquests un pla que acrediti com durà a terme les obligacions que li incumbeixin en relació amb la gestió de residus en l'obra; s'ajustarà a l'expressat en l'estudi de gestió de residus inclòs, pel productor de residus, en el projecte d'execució. El pla, una vegada aprovat per la direcció facultativa i acceptat per la propietat, passarà a formar part dels documents contractuals de l'obra.

El pla de gestió de residus ha d'abastar tant els materials de construcció que formen part de l'edifici com els productes de construcció que formen part del procés d'edificació, establint els sistemes per a la recollida separada de materials *in situ* per a la reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació. Si és el cas, també el percentatge mínim de recuperació.

Les activitats de valorització en l'obra, es duran a terme sense posar en perill la salut humana i sense utilitzar procediments ni mètodes que perjudiquin el medi ambient i, en particular, l'aigua, l'aire, el sòl, la fauna o la flora, sense provocar molèsties per soroll ni olors, i sense danyar el paisatge i els espais naturals que gaudeixin d'alguna mena de protecció d'acord amb la legislació aplicable.

En el cas en què la legislació de la comunitat autònoma eximeixi de l'autorització administrativa per a les operacions de valorització dels residus no perillosos de construcció i demolició en la mateixa obra, les activitats hauran de quedar obligatòriament registrades en la forma que estableixi la comunitat autònoma.

El lliurament dels residus de construcció i demolició a un gestor per part del posseïdor haurà de constar en document fefaent aquelles dades expressades en l'article 5 del Reial decret 105/2008. El posseïdor de residus té l'obligació, mentre es troben en el seu poder, de mantenir-ls en condicions adequades d'higiene i seguretat, així com a evitar la mescla de fraccions ja seleccionades que n'impedeixi o en dificulti la valorització o l'eliminació posteriors.

Preveure l'apilament dels materials i productes de construcció fora de zones de trànsit de l'obra, de manera que romanguin ben embalats i protegits fins al moment de la utilització, amb la finalitat d'evitar residus, per exemple, procedents del trencament de peces.

Han de prendre's mesures per a minimitzar la generació de residus en obra durant el subministrament, l'apilament de materials i durant l'execució de l'obra. Per a això se sol·licitarà als proveïdors que realitzin els subministraments amb la menor quantitat possible d'embalatge i envasos, sense menyscapte de la qualitat dels productes.

Procés d'execució

- **Execució**

La separació en les diferents fraccions, la durà a terme preferentment el posseïdor dels residus de construcció i demolició dins de l'obra. Quan, per falta d'espai físic en l'obra, no resulti tècnicament viable efectuar aquesta separació en origen, es podrà encomanar a un gestor de residus en una instal·lació externa a l'obra, amb l'obligació, per part del posseïdor, de sufragar els corresponents costos de gestió i d'obtenir la documentació acreditativa que s'ha complit, en el seu nom, l'obligació que li corresponia. Els residus han de ser classificats almenys en les fraccions següents: fusta, fraccions de minerals (formigó, rajoles, taulells, ceràmica i pedra), metalls, vidre, plàstic i algeps. Aquesta classificació es realitzarà de manera preferent, en el lloc de generació dels residus.

S'haurà de planificar l'execució de l'obra tenint en compte les expectatives de generació de residus i de la possible minimització o reutilització, així com designar un coordinador responsable de posar en marxa el pla i explicar-lo a tots els membres de l'equip.

El personal ha de tenir la formació suficient sobre els procediments establerts per a la correcta gestió dels residus generats (emplenar la documentació de transferència de residus, comprovar la qualificació dels transportistes i la correcta manipulació dels residus).

Han de separar-se els residus a mesura que són generats perquè no es mesclen amb uns altres i resulten contaminats. No han de col·locar-se residus apilats i mal protegits al voltant de l'obra per a evitar entropessades i accidents.

Les excavacions s'ajustaran a les dimensions especificades en projecte.

Quant als materials i productes de construcció, s'hauran de replantejar en obra i comprovar la quantitat a emprar-ne amb el previ subministrament per a generar el menor volum de residus.

Els materials bituminosos que es demanen en rotllos, es farà el més ajustat possible a les dimensions necessàries per a evitar sobrants. Abans de la col·locació, se'n planificarà la disposició per a procedir a l'obertura del menor nombre de rotllos.

En l'execució de revestiments d'algeps, es recomana la disposició d'un contenidor específic per a l'acumulació de grans quantitats de pasta que puguin contaminar els residus petris.

Quant a l'obra de fàbrica i elements menuts, com ara rajoles, aquests han d'utilitzar-se en peces completes; les retallades es reutilitzaran per a solucionar detalls que hagin de resoldre's amb peces petites, per evitar d'aquesta manera el trencament de noves peces. Per a facilitar aquesta tasca és convenient delimitar una àrea on emmagatzemar aquestes peces que després seran reutilitzades.

Les restes procedents de la rentada de les cisternes del subministrament de formigó seran considerats com a residus.

Els residus especials, com ara olis, pintures i productes químics, han de separar-se i guardar-se en contenidor segur o en zona reservada i tancada. Es prestarà especial atenció a l'abocament de productes químics (per exemple, líquids de bateria o olis usats en la maquinària d'obra). Igualment, s'haurà d'evitar l'abocament de llots o residus procedents de la rentada de la maquinària que, sovint, poden contenir també dissolvents, greixos i olis.

En cas que s'adopten altres mesures de minimització de residus, s'haurà d'informar, de manera fefaent, a la direcció facultativa perquè en prengui coneixement i, si és el cas, les aprovi, sense que aquestes suposen menyscapte de la qualitat de l'execució.

Les activitats de valorització de residus en obra s'ajustaran al que s'estableix en l'estudi de gestió de residus i al pla de gestió de residus. En particular, la direcció facultativa de l'obra haurà d'aprovar els mitjans previstos per a aquesta valorització *in situ*.

En les obres de demolició, hauran de prevaldre els treballs de desconstrucció sobre els de demolició indiscriminada. En cas que els elements alçats siguin reutilitzables, es tractaran amb compte per a no deteriorar-los i emmagatzemar-los en lloc segur per evitar que es mesclin amb altres residus.

En el cas dels àrids reciclats obtinguts com a producte d'una operació de valorització de residus de construcció i demolició hauran de complir els requisits tècnics i legals per a l'ús a què es destinin.

La terra vegetal que pugui reutilitzar-se es retirarà i s'emmagatzemarà en cavallons de no més de 2 m d'alçària, per garantir que no es compacten i, en cas d'exposició prolongada abans de la reutilització, es procedirà a l'oreig d'aquesta.

Les obres amb residus que continguin amiant hauran de complir el Reial decret 108/1991, així com la legislació laboral corresponent. La determinació de residus perillosos es farà segons la vigent LER en Decisió 2014/955/UE de la Comissió, de 18 de desembre de 2014.

Així mateix, els residus de caràcter urbà generats en l'obra seran gestionats segons els preceptes marcats per la legislació i autoritats municipals.

La quantitat de residus no perillosos de construcció i demolició destinats a la preparació per a la reutilització, el reciclatge i una altra valorització de materials, incloses les operacions de rebliment, a exclusió dels materials en estat natural definits en la categoria 17 05 04 de la llista de residus, haurà d'aconseguir com a mínim el 70% en pes dels produïts.

3. Prescripció quant a l'emmagatzematge en l'obra

Es disposaran els contenidors més adequats per a cada tipus de residu.

L'emmagatzematge dels materials o productes de construcció en l'obra ha de tenir un emplaçament segur i que en faciliti el maneig per a reduir el vandalisme i el trencament de peces, mantenint les condicions adequades d'higiene i seguretat mentre es troben en el seu poder.

S'ha de preveure en obra els contenidors mínims segons abast de les actuacions, d'acord amb fraccions de RCD indicades anteriorment, les zones reservades per a l'emmagatzematge i la senyalització, les proteccions previstes per a evitar la contaminació de l'entorn i els mateixos residus, etc.

Els contenidors, sacs, dipòsits i altres recipients de magatzematge i transport dels diversos residus han d'estar etiquetats degudament. Aquestes etiquetes tindran la grandària i disposició adequada, de manera que siguin visibles, intel·ligibles i duradores, això és, capaces de suportar la deterioració dels agents atmosfèrics i el pas del temps. Les etiquetes han d'informar sobre quins materials poden, o no, emmagatzemar-se en cada recipient. La informació ha de ser clara i comprensible i facilitar la correcta separació de cada residu. En aquests ha de figurar aquella informació que es detalla en la corresponent reglamentació de cada comunitat autònoma, així com les ordenances municipals. El responsable de l'obra a la qual presta servei el contenidor adoptarà les mesures necessàries per a evitar el dipòsit de residus aliens a aquesta. Els contenidors romandran tancats o coberts, almenys, fora de l'horari de treball, per a evitar el dipòsit de residus aliens a les obres a la qual presten servei.

Una vegada aconseguit el volum màxim admissible per al sac o contenidor, el productor del residu taparà aquest i en sol·licitarà, de manera immediata, al transportista autoritzat, la retirada. El productor haurà de procedir a la neteja de l'espai ocupat pel contenidor o sac en efectuar les substitucions o retirada d'aquests. Els transportistes de terres hauran de procedir a la neteja de la via afectada, en cas que la via pública s'embruti a conseqüència de les operacions de càrrega i transport.

Quan es generen residus classificats com a perillosos, el posseïdor (constructor) haurà de separar-los respecte als no perillosos, apilant-los per separat i identificant clarament el tipus de residu i la data d'emmagatzematge, ja que els residus perillosos no podran ser emmagatzemats més de sis mesos en l'obra.

La duració de l'emmagatzematge dels residus no perillosos en el lloc de producció serà inferior a dos anys quan es destinin a valorització i a un any quan es destinin a eliminació.

4. Prescripció quant al control documental de la gestió

El posseïdor haurà de lliurar al productor els certificats i la documentació acreditativa de la gestió de residus.

Per a aquells residus que siguin reutilitzats en altres obres, s'haurà d'aportar evidència documental del destí final.

El gestor dels residus haurà d'estendre al posseïdor o al gestor que li lliuri residus de construcció i demolició, els certificats acreditatius de la gestió dels residus rebuts, especificant el productor i, si és el cas, el número de llicència de l'obra de procedència. Quan es tracti d'un gestor que dugui a terme una operació exclusivament de recollida, emmagatzematge, transferència o transport, haurà de transmetre al posseïdor o gestor que li va lliurar els residus, a més dels certificats de l'operació de valorització o d'eliminació subsegüent a què van ser destinats els residus.

Tant el productor com el posseïdor hauran de mantenir la documentació corresponent a cada any natural durant els cinc anys següents.

ANNEXOS

1. Annex I. Relació de Normativa tècnica d'aplicació en els projectes i en l'execució d'obres

En aquest apartat s'inclou una relació no exhaustiva de la normativa tècnica, que podrà ser aplicable a la redacció de projectes i a l'execució d'obres d'edificació, en funció de la seva naturalesa. D'aquesta manera, per a cada projecte en concret es pot filtrar la normativa que li sigui aplicable, així com afegir altres de caràcter específic segons l'ús de l'edifici o segons l'àmbit autonòmic o local.

Aquesta relació s'ha estructurat en dues parts: Normativa d'unitats d'obra i Normativa de productes.

Al seu torn, la relació de la Normativa d'unitats d'obra se subdivideix en Normativa de caràcter general, Normativa de fonamentació i estructures i Normativa d'instal·lacions. Si és procedent, s'indica que existeix un text consolidat, a data de la redacció d'aquest plec general, que en nombrosos casos permet fer referència exclusivament a la disposició reglamentària i no a les posteriors que la corregeixen, modifiquen o desenvolupen amb un rang legislatiu menor.

Normativa d'unitats d'obra

Normativa de caràcter general

Llei 38/1999, de 5 de novembre, d'ordenació de l'edificació. BOE 06/11/1999. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 23/12/2009. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 2200/1995, de 28 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de la infraestructura per a la qualitat i la seguretat industrial. BOE 06/02/1996. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 410/2010, de 31 de març, pel qual es desenvolupen els requisits exigibles a les entitats de control de qualitat de l'edificació i als laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació, per a l'exercici de la seva activitat. BOE 22/04/2010. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Llei 2/2011, de 4 de març, d'economia sostenible. BOE 05/03/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 08/2011, d'1 de juliol, de mesures de suport als deutors hipotecaris, de control de la despesa pública i cancel·lació de deutes amb empreses i autònoms contrets per les entitats locals, de foment de l'activitat empresarial i impuls de la rehabilitació i de simplificació administrativa. BOE 07/07/2011. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 08/2013, de 26 de juny, de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes. Disposició final tercera. Modificació de la Llei 38/1999. BOE 27/06/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, de mesures urgents per a la transició energètica i la protecció dels consumidors. BOE 06/10/2018. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 28/03/2006. Ministeri d'Habitatge. (Text consolidat)

Correcció d'errors i errates del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 25/01/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 23/10/2007. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors del Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 20/12/2007. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/1744/2008, de 9 de juny, per la qual es regula el registre general del *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 19/06/2008. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 1675/2008, de 17 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre, pel qual s'aprova el document bàsic «DB-HR Protecció contra el soroll» del *Codi tècnic de l'edificació* i es modifica el Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*. BOE 18/10/2008. Ministeri d'Habitatge.

Ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació* aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/04/2009. Ministeri d'Habitatge.

Correcció d'errors i errates de l'ordre VIV/984/2009, de 15 d'abril, per la qual es modifiquen determinats documents bàsics del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovats pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, i el Reial decret 1371/2007, de 19 d'octubre. BOE 23/09/2009. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 173/2010, de 19 de febrer, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març, en matèria d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat. BOE 11/03/2010.

Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 12/09/2013. Ministeri de Foment.

Correcció d'errors de l'Ordre FOM/1635/2013, de 10 de setembre, per la qual s'actualitza el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 08/11/2013. Ministeri de Foment.

Ordre FOM/588/2017, de 15 de juny, per la qual es modifiquen el document bàsic «DB-HE Estalvi d'energia» i el document bàsic «DB-HS Salubritat», del *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat per Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 26/06/2017. Ministeri de Foment.

Reial decret 732/2019, de 20 de desembre, pel qual es modifica el *Codi tècnic de l'edificació*, aprovat pel Reial decret 314/2006, de 17 de març. BOE 27/12/2019. Ministeri de Foment.

Ordre per la qual es dicten normes que regulen l'existència del Llibre d'ordres i visites en les obres de construcció d'habitatges amb protecció oficial. BOE 26/05/1970. Ministeri d'Habitatge.

Decret 462/1971, d'11 de març, pel qual es dicten normes sobre la redacció de projectes i la direcció d'obres d'edificació. BOE 24/03/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 129/1985, de 23 de gener, pel qual es modifiquen els decrets 462/1971, d'11 de març, i 469/1972, de 24 de febrer, referents a la direcció d'obres d'edificació i cèdula d'habitabilitat. BOE 07/02/1985. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Ordre, de 9 de juny de 1971, per la qual es dicten normes sobre el Llibre d'ordres i assistències en les obres d'edificació. BOE 17/06/1971. Ministeri d'Habitatge.

Reial decret 865/2003, de 4 de juliol, pel qual s'estableixen els criteris higienicosanitaris per a la prevenció i control de la legionel·losi. BOE 18/07/2003. Ministeri de Sanitat i Consum. (Text consolidat)

Reial decret 3484/2000, de 29 de desembre, pel qual s'estableixen les normes d'higiene per a l'elaboració, distribució i comerç de menjars preparats. BOE 12/01/2001. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2816/1982, de 27 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament general de policia d'espectacles públics i activitats recreatives. BOE 06/11/1982. Ministeri de l'Interior. (Text consolidat)

Decret 2414/1961, de 30 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 07/12/1961. Presidència del Govern. (ES DEROGA en la forma indicada, per Llei 34/2007, de 15 de novembre; i el paràgraf 2 de l'art. 18 i l'annex 2, per Reial decret 374/2001, de 6 d'abril).

Ordre, de 15 de març de 1963, per la qual s'aprova una Instrucció per la qual es dicten normes complementàries per a l'aplicació del Reglament d'activitats molestes, insalubres, nocives i perilloses. BOE 02/04/1963. Ministeri de la Governació. (ES MODIFICA l'art. 6, per Ordre, de 25 d'octubre de 1965).

Llei 34/2007, de 15 de novembre, de qualitat de l'aire i protecció de l'atmosfera. BOE 16/11/2007. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 100/2011, de 28 de gener, pel qual s'actualitza el catàleg d'activitats potencialment contaminadores de l'atmosfera i s'estableixen les disposicions bàsiques per a la seva aplicació. BOE 29/01/2011. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. (Text consolidat)

Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental. BOE 11/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 355/1980, de 25 de gener, sobre reserva i situació dels habitatges amb protecció oficial destinats a discapacitats. BOE 28/02/1980. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatges amb protecció oficial. BOE 08/11/1978. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 3148/1978, de 10 de novembre, pel qual es desenvolupa el Reial decret llei 31/1978, de 31 d'octubre, sobre política d'habitatge. BOE 16/01/1979. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Text consolidat)

Reial decret 505/2007, de 20 d'abril, pel qual s'aproven les condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat per a l'accés i utilització dels espais públics urbanitzats i edificacions. BOE 11/05/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 366/2007, de 16 de març, pel qual s'estableixen les condicions d'accessibilitat i no discriminació de les persones amb discapacitat en les seves relacions amb l'Administració General de l'Estat. Ministeri de la Presidència. BOE 24/03/2007.

Ordre PRE/446/2008, de 20 de febrer, per la qual es determinen les especificacions i característiques tècniques de les condicions i criteris d'accessibilitat i no discriminació establerts en el Reial decret 366/2007, de 16 de març. BOE 25/02/2008. Ministeri de la Presidència.

Ordre TMA/851/2021, de 23 de juliol, per la qual es desenvolupa el document tècnic de condicions bàsiques d'accessibilitat i no discriminació per a l'accés i la utilització dels espais públics urbanitzats.

Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei General de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social. BOE 3/12/2013. Ministeri de Sanitat, Serveis Socials i Igualtat. (Text consolidat)

Llei 6/2022, de 31 de març, de modificació del text refós de la Llei general de drets de les persones amb discapacitat i de la seva inclusió social, aprovat pel Reial decret legislatiu 1/2013, de 29 de novembre, per a establir i regular l'accessibilitat cognitiva i les seves condicions d'exigència i aplicació.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/2005. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll. BOE 18/11/2003. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 23/10/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 1038/2012, de 6 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1367/2007, de 19 d'octubre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a zonificació acústica, objectius de qualitat i emissions acústiques. BOE 26/07/2012. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 1513/2005, de 16 de desembre, pel qual es desenvolupa la Llei 37/2003, de 17 de novembre, del soroll, referent a l'avaluació i gestió del soroll ambiental. BOE 17/12/05. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 678/2014, d'1 d'agost, pel qual es modifica el Reial decret 102/2011, de 28 de gener, relatiu a la millora de la qualitat de l'aire. Ministeri de la Presidència. BOE 25/08/2014.

Normativa de gestió de residus

Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició. Ministeri de la Presidència. BOE 13/02/2007. (Text consolidat)

Reial decret 1304/2009, de 31 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant el dipòsit en abocador. BOE 01/08/2009. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí.

Ordre APM/1007/2017, de 10 d'octubre, sobre normes generals de valorització de materials naturals excavats per a la seva utilització en operacions de rebliment i obres diferents d'aquelles en les quals es van generar. Ministeri d'Agricultura i Pesca, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/10/2017.

Reial decret 110/2015, de 20 de febrer, sobre residus d'aparells elèctrics i electrònics. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. BOE 21/02/2015. (Text consolidat)

Reial decret 108/1991, d'1 de febrer, sobre la prevenció i reducció de la contaminació del medi ambient produïda per l'amiant. Ministeri de Relacions amb les Corts i de la Secretaria del Govern. BOE 06/02/1991. (Text consolidat)

Reial decret 646/2020, de 7 de juliol, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 08/07/2020. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. (Text consolidat) (TRANSPOSA la Directiva (UE) 2018/850 del Parlament Europeu i del Consell, de 30 de maig de 2018, per la qual es modifica la Directiva 1999/31/CE relativa a l'abocament de residus.)

Ordre AAA/661/2013, de 18 d'abril, per la qual es modifiquen els annexos I, II i III del Reial decret 1481/2001, de 27 de desembre, pel qual es regula l'eliminació de residus mitjançant dipòsit en abocador. BOE 23/04/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient.

Reial decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus a l'interior del territori de l'Estat. Ministeri per a la Transició Ecològica i el Repte Demogràfic. BOE 19/06/2020.

Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.

Normativa de fonamentació i estructures

Reial decret 997/2002, de 27 de setembre, pel qual s'aprova la norma de construcció sismoresistent: part general i edificació (NCSR-02). BOE 11/10/02. Ministeri de Foment.

Reial decret 1514/2009, de 2 d'octubre, pel qual es regula la protecció de les aigües subterrànies contra la contaminació i el deteriorament. Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí. BOE 22/10/2009. (Text consolidat)

Reial decret 2365/1985, de 20 de novembre, pel qual s'homologuen les armadures actives d'acer per a formigó pretesat. BOE 21/12/85. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 163/2019, de 22 de març, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica per a la realització del control de producció dels formigons fabricats en central. BOE 10/04/2019. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Igualtat.

Reial decret 1339/2011, de 3 d'octubre, pel qual es deroga el Reial decret 1630/1980, de 18 de juliol, sobre fabricació i ús d'elements resistents per a pisos i cobertes. BOE 14/10/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el *Codi estructural*.

Normativa d'instal·lacions

Ordre, de 28 de juliol de 1974, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de proveïments d'aigua* i es crea una Comissió permanent de canonades de proveïment d'aigua i de sanejament de poblacions. BOE 02/10/1974. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme. (Correcció d'errors. BOE 30/10/1974)

Ordre ICT/155/2020, de 7 de febrer, per la qual es regula el control metrològic de l'Estat de determinats instruments de mesura. BOE 24/02/2020. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, estableix els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. BOE 21/02/2003. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 2116/1998, de 2 d'octubre, pel qual es modifica el Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 20/10/1998. Ministeri de Medi ambient.

Reial decret 509/1996, de 15 de març, de desenvolupament del Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 29/03/1996. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 11/1995, de 28 de desembre, pel qual s'estableixen les normes aplicables al tractament de les aigües residuals urbanes. BOE 30/12/199. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Ordre, de 15 de setembre de 1986, per la qual s'aprova el *Plec de prescripcions tècniques generals per a canonades de sanejament de poblacions*. BOE 23/09/1986. Ministeri d'Obres Públiques i Urbanisme.

Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 22/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1620/2007, de 7 de desembre, pel qual s'estableix el règim jurídic de la reutilització de les aigües depurades. BOE 08/12/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret llei 29/2021, de 21 de desembre, pel qual s'adopten mesures urgents en l'àmbit energètic per al foment de la mobilitat elèctrica, l'autoconsum i el desplegament d'energies renovables. BOE 22/12/2021. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

ASCENSORS

Reial decret 2291/1985, de 8 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció. BOE 11/12/1985. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Resolució de 27 d'abril de 1992, de la Direcció General de Política Tecnològica, per la qual s'aproven prescripcions tècniques no previstes en la Instrucció tècnica complementària MIE-AEM I, del Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció. BOE 15/05/1992. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme.

Reial decret 1314/1997, d'1 d'agost, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del parlament europeu i del consell 95/16/CE, sobre ascensors. BOE 30/09/97. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1644/2008, de 10 d'octubre, pel qual s'estableixen les normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines. BOE 11/10/2008. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Resolució de 3 d'abril de 1997, de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial, per la qual s'autoritza la instal·lació d'ascensors sense cambra de màquines. BOE 23/04/1997. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Resolució de 10 de setembre de 1998, de la Direcció General de Tecnologia i Seguretat Industrial, per la qual s'autoritza la instal·lació d'ascensors amb màquines en fossat. BOE 25/09/1998. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 57/2005, de 21 de gener, del Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. Prescripcions per a l'increment de la seguretat del parc d'ascensors existent. BOE 04/02/2005. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 88/2013, de 8 de febrer, pel qual s'aprova la Instrucció tècnica complementària «AEM 1: Ascensors» del Reglament d'aparells d'elevació i la seva manutenció, aprovat per Reial decret 2291/1985, de 8 de novembre. BOE 22/02/2013. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 203/2016, de 20 de maig, pel qual s'estableixen els requisits essencials de seguretat per a la comercialització d'ascensors i components de seguretat per a ascensors. BOE 25/05/2016. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

INFRAESTRUCTURES COMUNES DE TELECOMUNICACIÓ

Llei 9/2014, de 9 de maig, general de telecomunicacions. Prefectura de l'Estat. BOE 10/05/2014. (Text consolidat)

Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, pel qual es delimita el servei telefònic bàsic. BOE 07/09/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 769/1997, de 30 de maig, pel qual es modifica el Reial decret 1647/1994, de 22 de juliol, i s'adapta a les noves condicions de prestació en competència del servei telefònic bàsic. BOE 11/06/1997. Ministeri de Foment.

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/1994. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Reial decret llei 1/1998, de 27 de febrer, sobre infraestructures comunes en els edificis per a l'accés als serveis de telecomunicació. BOE 28/02/1998. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 346/2011, d'11 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions. BOE 01/04/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat pel Reial decret 346/2011, d'11 de març. BOE 16/06/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ECE/983/2019, de 26 de setembre, per la qual es regulen les característiques de reacció al foc dels cables de telecomunicacions a l'interior de les edificacions, es modifiquen determinats annexos del Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions per a l'accés als serveis de telecomunicació a l'interior de les edificacions, aprovat per Reial decret 346/2011, d'11 de març, i es modifica l'Ordre ITC/1644/2011, de 10 de juny, per la qual es desenvolupa aquest reglament. BOE 03/10/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Decret 1306/1974, de 2 de maig, pel qual es regula la instal·lació de sistemes de distribució del senyal de televisió per cable en edificis. BOE 15/05/74. Presidència del Govern. (Text consolidat)

Reial decret 391/2019, de 21 de juny, pel qual s'aprova el Pla tècnic nacional de la televisió digital terrestre i es regulen determinats aspectes per a l'alliberament del segon dividend digital. BOE 25/06/2019. Ministeri d'Economia i Empresa. (Text consolidat)

Reial decret 2304/1994, de 2 de desembre, pel qual s'estableixen les especificacions tècniques del punt d'acabament de xarxa de la xarxa telefònica commutada i els requisits mínims de connexió de les instal·lacions privades d'abonat. BOE 22/12/94. Ministeri d'Obres Públiques, Transports i Medi Ambient.

Ordre ITC/1077/2006, de 6 d'abril, per la qual s'estableix el procediment a seguir en les instal·lacions col·lectives de recepció de televisió en el procés de la seva adequació per a la recepció de la televisió digital terrestre i es modifiquen determinats aspectes administratius i tècnics de les infraestructures comunes de telecomunicació a l'interior dels edificis. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 244/2010, de 5 de març, pel qual s'aprova el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació. BOE 24/03/2010. BOE 13/04/06. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre ITC/1142/2010, de 29 d'abril, per la qual es desenvolupa el Reglament regulador de l'activitat d'instal·lació i manteniment d'equips i sistemes de telecomunicació, aprovat pel Reial decret 244/2010, de 5 de març. BOE 05/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç.

Reial decret 390/2021, d'1 de juny, pel qual s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis. BOE 02/06/2021. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Reial decret 275/1995, de 24 de febrer, pel qual es dicten les disposicions d'aplicació de la Directiva del consell de les comunitats europees 92/42/CEE, relativa als requisits de rendiment per a les calderes noves d'aigua calenta alimentades amb combustibles líquids o gasosos, modificada per la Directiva 93/68/CEE del consell. BOE 27/03/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1027/2007, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions tèrmiques en els edificis (RITE). BOE 29/08/2007. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

PANELLS FOTOVOLTAICS

Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació dels panells fotovoltaics. BOE 18/08/1980. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 244/2019, de 5 d'abril, pel qual es regulen les condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica. BOE 06/04/2019. Ministeri per a la Transició Ecològica. (Text consolidat)

Ordre ITC/71/2007, de 22 de gener, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació de panells fotovoltaics. BOE 26/01/2007. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (ES MODIFICA la disposició transitòria 2, per Ordre ITC/2761/2008, de 26 de setembre).

Ordre ITC/2761/2008, de 26 de setembre, per la qual s'amplia el termini establert en la disposició transitòria segona de l'Ordre ITC/71/2007, de 22 de gener, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes i instruccions tècniques complementàries per a l'homologació de panells fotovoltaics. BOE 03/10/2008. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme.

Ordre IET/401/2012, de 28 de febrer, per la qual es modifica l'annex de l'Ordre, de 28 de juliol de 1980, per la qual s'aproven les normes d'instruccions tècniques complementàries per a l'homologació dels panells fotovoltaics. BOE 02/03/2012. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme.

GAS

Reial decret 809/2021, de 21 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament d'equips a pressió i les seves instruccions tècniques complementàries. BOE 11/12/2021. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 560/2010, de 7 de maig, pel qual es modifiquen diverses normes reglamentàries en matèria de seguretat industrial per a adequar-les a la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici, i a la Llei 25/2009, de 22 de desembre, de modificació de diverses lleis per a la seva adaptació a la Llei sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici. BOE 22/05/2010. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Ordre, de 18 de novembre de 1974, per la qual s'aprova el Reglament de xarxes i escomeses de combustibles gasosos. BOE 06/12/1974. Ministeri d'Indústria. (Text consolidat)

PLANTES FRIGORÍFIQUES

Reial decret 552/2019, de 27 de setembre, pel qual s'aproven el Reglament de seguretat per a instal·lacions frigorífiques i les seves instruccions tècniques complementàries. BOE 24/10/2019. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

INSTAL·LACIONS PETROLÍFERES

Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions petrolíferes. BOE 27/01/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1523/1999, d'1 d'octubre, pel qual es modifica el Reglament d'instal·lacions petrolíferes, aprovat per Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre, i les instruccions tècniques complementàries LA MEUA-IP03, aprovada pel Reial decret 1427/1997, de 15 de setembre, i MI-IP04, aprovada pel Reial decret 2201/1995, de 28 de desembre. BOE 22/10/1999. Ministeri d'Indústria i Energia. (CORRECCIÓ d'errors en BOE 03/03/2000)

INSTAL·LACIONS ELÈCTRIQUES

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Llei 24/2013, de 26 de desembre, del sector elèctric. BOE 27/12/2013. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 413/2014, de 6 de juny, pel qual es regula l'activitat de producció d'energia elèctrica a partir de fonts d'energia renovables, cogeneració i residus.

Resolució de 18 de gener de 1988, de la Direcció General d'Innovació Industrial i Tecnologia, per la qual s'autoritza l'ús del sistema d'instal·lació amb conductors aïllats, sota canals protectors de material plàstic. Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 19/02/1988.

Reial decret 1053/2014, de 12 de desembre, pel qual s'aprova una nova Instrucció tècnica complementària (ITC) «BT 52: Instal·lacions amb finalitats especials. Infraestructura per a la recàrrega de vehicles elèctrics», del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat per Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i es modifiquen altres instruccions tècniques complementàries d'aquest. BOE 31/12/2014. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 03/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Ordre, de 12 de gener de 1995, per la qual s'estableixen les tarifes elèctriques. BOE 14/01/1995. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 06/04/1972. Ministeri d'Indústria.

Resolució, de 28 de novembre de 1986, de la Direcció General de l'Energia, per la qual es donen instruccions complementàries per a l'aplicació de l'Ordre, de 18 de març de 1972, sobre subministrament d'energia elèctrica als polígons urbanitzats pel Ministeri d'Habitatge. BOE 12/12/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 1955/2000, d'1 de desembre, pel qual es regulen les activitats de transport, distribució, comercialització, subministrament i procediments d'autorització d'instal·lacions d'energia elèctrica. BOE 27/12/2000. Ministeri d'Economia. (Text consolidat)

Reial decret 1454/2005, de 2 de desembre, pel qual es modifiquen determinades disposicions relatives al sector elèctric. BOE 23/12/2005. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1110/2007, de 24 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament unificat de punts de mesura del sistema elèctric. BOE 18/09/2007. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió. BOE 18/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. (Text consolidat)

Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09. BOE 19/03/2008. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 542/2020, de 26 de maig, pel qual es modifiquen i deroguen diferents disposicions en matèria de qualitat i seguretat industrial. BOE 20/06/2020. Ministeri de la Presidència, Relacions amb les Corts i Memòria Democràtica. (Text consolidat)

Llei 54/1997, de 27 de novembre, del sector elèctric. BOE 28/11/1997. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les Instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23. BOE 09/06/2014. Ministeri d'Indústria, Energia i Turisme. (Text consolidat)

Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre, pel qual es regula la connexió a xarxa d'instal·lacions de producció d'energia elèctrica de xicoteta potència. BOE 08/12/2011. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'eficiència energètica en instal·lacions d'enllumenat exterior i les Instruccions tècniques complementàries EA-01 a EA-07. BOE 19/11/2008. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. (Text consolidat)

PREVENCIÓ D'INCENDIS

Ordre, de 25 de setembre de 1979, sobre prevenció d'incendis en establiments turístics. BOE 20/10/1979. Ministeri de Comerç i Turisme. (MODIFICADA per Ordre, de 31 de març de 1980, per la qual es modifica la de 25 de setembre de 1979 sobre prevenció d'incendis en establiments turístics.)

Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis. BOE 12/06/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. (Text consolidat)

Reial decret 2267/2004, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials. BOE 17/12/2004. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. (Text consolidat)

Sentència, de 4 de maig de 2010, de la Sala Tercera del Tribunal Suprem, per la qual es declara la nul·litat de l'article 2.7 del Reial decret 314/2006, de 17 de març, pel qual s'aprova el *Codi tècnic de l'edificació*, així com la definició del paràgraf segon d'ús administratiu i la definició completa d'ús pública concurrència, contingudes en el document SI d'aquest codi. BOE 30/07/2010. Tribunal Suprem.

RADIACIONS

Reial decret 1428/1986, de 13 de juny, sobre parallamps radioactius. BOE 11/07/1986. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 903/1987, de 10 de juliol, pel qual es modifica el Reial decret 1428/1986, de 13 de juny, sobre parallamps radioactius. BOE 11/07/1987. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 656/2017, de 23 de juny, pel qual s'aprova el Reglament d'emmagatzematge de productes químics i les Instruccions tècniques complementàries MIE APQ 0 a 10. BOE 25/07/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat. (Text consolidat)

Reial decret 1836/1999, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament sobre instal·lacions nuclears i radioactives. BOE 31/12/1999. Ministeri d'Indústria i Energia. (Text consolidat)

Reial decret 1066/2001, de 28 de setembre, pel qual s'aprova el Reglament que estableix condicions de protecció del domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària contra emissions radioelèctriques. BOE 29/09/2001. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Reial decret 1829/1999, de 3 de desembre, pel qual s'aprova el Reglament pel qual es regula la prestació dels serveis postals, en desenvolupament del que estableix la Llei 24/1998, de 13 de juliol, del servei postal universal i de liberalització dels serveis postals. BOE 09/05/2007. Ministeri de Foment. (Text consolidat)

Llei 21/1992, de 16 de juliol, d'indústria. BOE 23/07/1992. Prefectura de l'Estat. (Text consolidat)

Normativa de Productes

Reial decret 1220/2009. 17/07/2009. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 04/08/2009.

Reial decret 442/2007. 03/04/2007. Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Deroga diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. BOE 01/05/2007.

Reial decret 1313/1988. 28/10/1988. Ministeri d'Indústria i Energia. Declara obligatòria l'homologació dels ciments destinats a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 04/11/1988. Modificacions: Ordre 17/01/1989, RD 605/2006, Ordre PRE/3796/2006, d'11/12/2006.

Ordre PRE/3796/2006. 11/12/2006. Ministeri de la Presidència. Modifica les referències a normes UNE que figuren en l'annex al RD 1313/1988, pel qual es declarava obligatòria l'homologació dels ciments per a la fabricació de formigons i morters per a tota mena d'obres i productes prefabricats. BOE 14/12/2006.

Reial decret 846/2006, de 7 de juliol, pel qual es deroguen diferents disposicions en matèria de normalització i homologació de productes industrials. Ministeri d'Indústria, Comerç i Turisme. BOE 05/08/2006.

Reglament (UE) núm. 305/2011 del Parlament Europeu i del Consell, de 9 de març de 2011, pel qual s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció i es deroga la Directiva 89/106/CEE del Consell.

Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 07/12/2001.

Modificada per: Resolució, de 2 de març de 2015, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 17/03/2015.

Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, relatiu a l'establiment de requisits de disseny ecològic aplicables als productes relacionats amb l'energia. BOE 03/03/2011. Ministeri de la Presidència.

Reial decret 256/2016, de 10 de juny, pel qual s'aprova la Instrucció per a la recepció de ciments (RC-16). BOE 25/06/2016. Ministeri de la Presidència. (Text consolidat)

Ordre CTE/2276/2002. 04/09/2002. Ministeri de Ciència i Tecnologia. Estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 17/09/2002.

Modificada per: Resolució, de 15 de desembre de 2011, de la Direcció General d'Indústria, per la qual es modifiquen i amplien els annexos I, II i III de l'Ordre CTE/2276/2002, de 4 de setembre, per la qual s'estableix l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a determinats productes de construcció segons el Document europeu d'idoneïtat tècnica. BOE 27/12/2011.

Resolució de 29 de juliol de 1999, de la Direcció General de l'Habitatge, l'Arquitectura i l'Urbanisme, per la qual s'aproven les disposicions reguladores del segell INCE per a formigó preparat adaptades a la Instrucció de formigó fstructural (EHE). BOE 15/09/1999.

Reial decret 1328/1995, de 28 de juliol, pel qual es modifica, en aplicació de la Directiva 93/68/CEE, les disposicions per a la lliure circulació de productes de construcció, aprovades pel Reial decret 1630/1992, de 29 de desembre. BOE 19/08/1995. Ministeri de la Presidència.

Resolució de 6 d'abril de 2017, de la Direcció General d'Indústria i de la Petita i Mitjana Empresa, per la qual s'amplien els annexos I, II i III de l'Ordre, de 29 de novembre de 2001, per la qual es publiquen les referències a les normes UNE que són transposició de normes harmonitzades, així com el període de coexistència i l'entrada en vigor del marcatge CE relatiu a diverses famílies de productes de construcció. BOE 28/04/2017. Ministeri d'Economia, Indústria i Competitivitat.

Reial decret 234/2013, de 5 d'abril, pel qual s'estableixen normes per a l'aplicació del Reglament (CE) núm. 66/2010 del parlament europeu i del consell, de 25 de novembre de 2009, relatiu a l'etiqueta ecològica de la Unió Europea. BOE 23/05/2013. Ministeri d'Agricultura, Alimentació i Medi Ambient. (Text consolidat)

Reial decret 842/2013, de 31 d'octubre, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les propietats de reacció i de resistència contra el foc. BOE 23/11/2013. Ministeri de la Presidència.

Normes sobre la utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Ordre 08/05/1984. Presidència de Govern. Normes per a utilització d'espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació, i la seva homologació. BOE 11/05/1984. Modificada per Ordre 28/02/89.

Correcció d'errors de l'Ordre, de 8 de maig de 1984, per la qual es dicten normes per a la utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació. BOE 167. 13/07/1984.

Ordre, de 28 de febrer de 1989, per la qual es modifica la de 8 de maig de 1984, sobre utilització de les espumes d'ureaformaldehid usades com a aïllants en l'edificació.

Reial decret 1314/1997. 01/08/1997. Ministeri d'Indústria i Energia. Disposicions d'aplicació de la Directiva del parlament europeu i del consell 95/16/CE, sobre ascensors. BOE 30/09/1997.

Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos construïts o fabricats amb acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 03/01/1986. Ministeri d'Indústria i Energia.

Ordre de 13 de gener de 1999 per la qual es modifiquen parcialment els requisits que figuren en l'annex del Reial decret 2531/1985, de 18 de desembre, referents a les especificacions tècniques dels recobriments galvanitzats en calent sobre productes, peces i articles diversos, construïts o fabricats en acer o altres materials ferris, i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 28/01/1999. Ministeri d'Indústria i Energia.

Reial decret 2605/1985 de 20 de novembre, pel qual es declaren d'obligat compliment les especificacions tècniques dels tubs d'acer inoxidable soldats longitudinalment i la seva homologació pel Ministeri d'Indústria i Energia. BOE 14/01/86. Correcció d'errors: BOE 13/02/86.

AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AMIDAMENTS

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P122-T28K	D	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport inclòs

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			90,000				90,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **90,000**

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Suports		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **4,000**

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
3	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat CRITERI D'AMIDAMENT: PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE: Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT. CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL: m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Longitud		1,000	107,900			107,900	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **107,900**

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 02 NETEJA I SANEJAMENT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P873-TUBO	M2	Neteja de plantes i herbes de parament vertical, aplicació de tractament biocida Biotin T o similar, i càrrega sobre camió o contenidor.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	muralla sud			343,230	1,000		343,230	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **343,230**

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
2	P87B-TVI5	M2	Neteja del parament de pedra per la total extracció de la biocolonització amb màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	muralla sud			343,230	1,000		343,230	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **343,230**

3 P873-HASG m2 Neteja química d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat baix, amb la intervenció del conservador- restaurador responsable de la intervenció

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Apòsits		0,250	996,750			249,188	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **249,188**

4 P873-4UBM m2 Eliminació i arrencada d'arrels de plantes sobre els junts dels paraments, amb mitjans manuals.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	Arrencada arrels		0,500	343,230			171,615	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **171,615**

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 03 PALETERIA

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P4GA-TUBC	M2	Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparació de junts en mur de maçoneria, en restauracions estructurals, una vegada el suport estigui sanejat i lliure de restes de treballs anteriors.

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	muralla sud	T						
2	Zona a l'extrem occidental cara exterior			54,930	1,000		54,930	C#*D#*E#*F#
3	Zona a l'extrem oriental cara exterior			70,380	1,000		70,380	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **125,310**

2 RAB001 M2 Reconstrucció d'àrees perdudes del paredat existent

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	muralla sud	T						
2	Zona del sòcol i buits diversos a l'extrem occidental cara exterior			6,220	1,000		6,220	C#*D#*E#*F#
3	Buit de grans dimensions a la zona central cara exterior			2,310	1,000		2,310	C#*D#*E#*F#
5	muralla sud	T						
6	Coronament mur			43,110	1,000		43,110	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **51,640**

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 04 SEGURETAT I SALUT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAUTSS2	U	Partida unitaria de despeses en base a l'estudi de seguretat i salut

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	GENERALS		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 05 CONTROL DE QUALITAT

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	XPAUTCQ1	U	Partida unitaria de despeses en base al pla de control de qualitat

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1	GENERALS		1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

Obra 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
Capítol 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NÚM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P2R5-TT3Z	U	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons real decreto 105/2008, amb mitjans manuals, transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat i disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus

Núm.	Text	Tipus	[C]	[D]	[E]	[F]	TOTAL	Fórmula
1			1,000				1,000	C#*D#*E#*F#

TOTAL AMIDAMENT **1,000**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MÀ D'OBRA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
A0D-0007	H	Manobre	19,95000	€
A0E-000A	h	Manobre especialista	26,46000	€
A0F-000B	H	Oficial 1a	25,19000	€
A0F-000R	H	Oficial 1a muntador	26,04000	€
A0I-HK23	h	Peó especialitzat en treballs verticals	40,15000	€
A0J-0029	h	Conservador-restaurador	40,49000	€
A0J-002A	h	Conservador- restaurador responsable de la intervenció	45,22000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MAQUINÀRIA

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	2,16000	€
C1R1-00D3	M3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	42,39000	€
CL40-T00J3	H	Amortització de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport, muntatge i desmuntage inclosos	12,55000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

MATERIALS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
B011-05ME	m3	Aigua	2,18000	€
B011-05MF	L	Aigua desionitzada no polaritzada	0,39000	€
B012-19VH	L	Alcohol etílic	0,84000	€
B014-05MJ	kg	Detergent especial per a neteja de paraments amb pH neutre	12,14000	€
B016-12Y9	L	Dissolució d'amoníac nh4 al 95 %	2,68000	€
B016-T100	L	Herbicida per neteja de plantes i herbes	1,77000	€
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	19,34000	€
B042-064K	m3	Pedra calcària per a maçoneria CRITERI D'AMIDAMENT: Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra	33,14000	€
B054-06DG	kg	Calç hidràulica natural NHL 5, en sacs	0,39000	€
B07F-T100	M3	Morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua	176,00000	€
B0AN-07J2	U	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	6,81000	€
B147W-H5J3	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	5,02000	€
B147W-H5J5	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	376,33000	€
B2RA-28UT	T	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus	20,00000	€
B8Z4-2J0G	kg	Atapulgita cel·lulòsica	0,56000	€
B8Z4-2J0I	kg	Pasta sepiolita o silicat hidratat de magnesi	0,48000	€
B8ZL-12YC	kg	Pulpa de paper	1,93000	€

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

ELEMENTS COMPOSTOS

CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
B07F-LOJJ	m3	Morter de calç i sorra, amb 450 kg/m3 de calç hidràulica natural NHL 5, amb una proporció en volum 1:3 i 15 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra CRITERI D'AMIDAMENT: m3 de volum necessari elaborat a l'obra.	**Rend.: 1,000**	**232,80000** €

			Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra								
A0E-000A	h	Manobre especialista	1,000	/R x	26,46000	=	26,46000	
				Subtotal:			26,46000	26,46000
Maquinària								
C176-00FX	h	Formigonera de 165 l	0,700	/R x	2,16000	=	1,51200	
				Subtotal:			1,51200	1,51200
Materials								
B011-05ME	m3	Aigua	0,200	x	2,18000	=	0,43600	
B054-06DG	kg	Calç hidràulica natural NHL 5, en sacs	450,000	x	0,39000	=	175,50000	
B03L-05N7	t	Sorra de pedrera per a morters	1,480	x	19,34000	=	28,62320	
				Subtotal:			204,55920	204,55920
		DESPESES AUXILIARS			1,00	%		0,26460
		COST DIRECTE						232,79580
		COST EXECUCIÓ MATERIAL						**232,79580**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P-1	**P122-T28K**	D	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport inclòs	**Rend.:**	**1,000**	**104,10**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Maquinària									
	CL40-T00J3	H	Amortització de plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport, muntatge i desmuntage inclosos	7,900	/R x	12,55000	=	99,14500	
			Subtotal:					99,14500	99,14500
			COST DIRECTE						99,14500
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		4,95725
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**104,10225**

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU	
P-2	**P2R5-TT3Z**	U	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons real decreto 105/2008, amb mitjans manuals, transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat i disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus	**Rend.:**	**1,000**	**364,11**	€

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0D-0007	H	Manobre	8,000	/R x	19,95000	=	159,60000	
			Subtotal:					159,60000	159,60000
Maquinària									
	C1R1-00D3	M3	Subministrament de contenidor metàl·lic de 2 m3 de capacitat i recollida amb residus inerts o no especials	3,000	/R x	42,39000	=	127,17000	
			Subtotal:					127,17000	127,17000
Materials									
	B2RA-28UT	T	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus	3,000	x	20,00000	=	60,00000	
			Subtotal:					60,00000	60,00000
			COST DIRECTE						346,77000
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		17,33850
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**364,10850**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		
					PREU

P-3 **P4GA-TUBC** M2 Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparació de junts en mur de maçoneria, en restauracions estructurals, una vegada el suport estigui sanejat i lliure de restes de treballs anteriors. **Rend.: 0,620** **99,95** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000B	H	Oficial 1a	0,800	/R x	25,19000	=	32,50323	
	A0D-0007	H	Manobre	0,800	/R x	19,95000	=	25,74194	
					Subtotal:			58,24517	58,24517
Materials									
	B07F-T100	M3	Morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua	0,200	x	176,00000	=	35,20000	
					Subtotal:			35,20000	35,20000
			DESPESES AUXILIARS			3,00	%		1,74736
			COST DIRECTE						95,19253
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		4,75963
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**99,95215**

P-4 **P873-4UBM** m2 Eliminació i arrencada d'arrels de plantes sobre els junts dels paraments, amb mitjans manuals. **Rend.: 1,000** **3,44** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0D-0007	H	Manobre	0,160	/R x	19,95000	=	3,19200	
					Subtotal:			3,19200	3,19200
			DESPESES AUXILIARS			2,50	%		0,07980
			COST DIRECTE						3,27180
			DESPESES INDIRECTES			5,00	%		0,16359
			COST EXECUCIÓ MATERIAL						**3,43539**

P-5 **P873-HASG** m2 Neteja química d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat baix, amb la intervenció del conservador-restaurador responsable de la intervenció **Rend.: 1,000** **111,65** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0J-0029	h	Conservador-restaurador	1,750	/R x	40,49000	=	70,85750	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	A0J-002A	h	Conservador- restaurador responsable de la intervenció	0,035	/R x	45,22000	=	1,58270	
					Subtotal:			72,44020	72,44020
Materials									
	B8Z4-2J0G	kg	Atapulgita cel·lulòsica	1,000	x	0,56000	=	0,56000	
	B014-05MJ	kg	Detergent especial per a neteja de paraments amb pH neutre	1,750	x	12,14000	=	21,24500	
	B8Z4-2J0I	kg	Pasta sepiolita o silicat hidratat de magnesi	3,000	x	0,48000	=	1,44000	
	B8ZL-12YC	kg	Pulpa de paper	4,000	x	1,93000	=	7,72000	
	B011-05MF	L	Aigua desionitzada no polaritzada	1,000	x	0,39000	=	0,39000	
					Subtotal:			31,35500	31,35500
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%		2,53541
				COST DIRECTE					106,33061
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		5,31653
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**111,64714**

P-6 **P873-TUBO** M2 Neteja de plantes i herbes de parament vertical, aplicació de tractament biocida Biotin T o similar, i càrrega sobre camió o contenidor. **Rend.: 1,000** **7,93** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0D-0007	H	Manobre	0,200	/R x	19,95000	=	3,99000	
	A0F-000B	H	Oficial 1a	0,100	/R x	25,19000	=	2,51900	
					Subtotal:			6,50900	6,50900
Materials									
	B016-T100	L	Herbicida per neteja de plantes i herbes	0,500	x	1,77000	=	0,88500	
					Subtotal:			0,88500	0,88500
				DESPESES AUXILIARS		2,50	%		0,16273
				COST DIRECTE					7,55673
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		0,37784
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**7,93456**

P-7 **P87B-TVI5** M2 Neteja del parament de pedra per la total extracció de la biocolonització amb màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura. **Rend.: 0,310** **39,98** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0D-0007	H	Manobre	0,300	/R x	19,95000	=	19,30645	
	A0F-000B	H	Oficial 1a	0,200	/R x	25,19000	=	16,25161	
					Subtotal:			35,55806	35,55806
Materials									

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ						PREU
	B011-05MF	L	Aigua desionitzada no polaritzada	0,666	x	0,39000	=	0,25974	
	B016-12Y9	L	Dissolució d'amoníac nh4 al 95 %	0,400	x	2,68000	=	1,07200	
	B012-19VH	L	Alcohol etílic	0,350	x	0,84000	=	0,29400	
					Subtotal:			1,62574	1,62574
				DESPESES AUXILIARS		2,50	%		0,88895
				COST DIRECTE					38,07275
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		1,90364
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**39,97639**

P-8 **PB70-HC70** m

Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat
CRITERI D'AMIDAMENT: PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE:
Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT.
CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL:
m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.

Rend.: 1,000 **6,38** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000R	H	Oficial 1a muntador	0,030	/R x	26,04000	=	0,78120	
					Subtotal:			0,78120	0,78120
Materials									
	B147W-H5J	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	1,050	x	5,02000	=	5,27100	
					Subtotal:			5,27100	5,27100
				DESPESES AUXILIARS		3,50	%		0,02734
				COST DIRECTE					6,07954
				DESPESES INDIRECTES		5,00	%		0,30398
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**6,38352**

P-9 **PB70-HC74** u

Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1

Rend.: 1,000 **466,50** €

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0F-000R	H	Oficial 1a muntador	0,500	/R x	26,04000	=	13,02000	

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ					PREU
					Subtotal:		13,02000	13,02000
Materials								
	B147W-H5J	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	1,000	x 376,33000	=	376,33000	
	B0AN-07J2	U	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	8,000	x 6,81000	=	54,48000	
					Subtotal:		430,81000	430,81000
				DESPESES AUXILIARS	3,50 %			0,45570
				COST DIRECTE				444,28570
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %			22,21429
				COST EXECUCIÓ MATERIAL				**466,49999**

P-10 **RAB001** M2 Reconstrucció d'àrees perdudes del paredat existent **Rend.: 1,000** **464,26** **€**

				Unitats		Preu		Parcial	Import
Mà d'obra									
	A0J-002A	h	Conservador- restaurador responsable de la intervenció	4,000	/R x	45,22000	=	180,88000	
	A0I-HK23	h	Peó especialitzat en treballs verticals	4,000	/R x	40,15000	=	160,60000	
					Subtotal:			341,48000	341,48000
Materials									
	B042-064K	m3	Pedra calcària per a maçoneria CRITERI D'AMIDAMENT: Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra	1,150	x	33,14000	=	38,11100	
	B011-05ME	m3	Aigua	2,000	x	2,18000	=	4,36000	
	B07F-LOJJ	m3	Morter de calç i sorra, amb 450 kg/m3 de calç hidràulica natural NHL 5, amb una proporció en volum 1:3 i 15 N/mm2 de resistència a compressió, elaborat a l'obra CRITERI D'AMIDAMENT: m3 de volum necessari elaborat a l'obra.	0,250	x	232,79580	=	58,19895	
					Subtotal:			100,66995	100,66995
				COST DIRECTE					442,14995
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %				22,10750
				COST EXECUCIÓ MATERIAL					**464,25745**

JUSTIFICACIÓ DE PREUS

PARTIDES D'OBRA

NÚM	CODI	UA	DESCRIPCIÓ			PREU
P-11	**XPAUTCQ1**	U	Partida unitaria de despeses en base al pla de control de qualitat	**Rend.: 1,000**		**577,50 €**
				COST DIRECTE		550,00000
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	27,50000
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**577,5000**
P-12	**XPAUTSS2**	U	Partida unitaria de despeses en base a l'estudi de seguretat i salut	**Rend.: 1,000**		**1.306,95 €**
				COST DIRECTE		1.244,71429
				DESPESES INDIRECTES	5,00 %	62,23571
				COST EXECUCIÓ MATERIAL		**1.306,9500**

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P122-T28K	D	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport inclòs (CENT QUATRE EUROS AMB DEU CÈNTIMS)	104,10 €
P-2	P2R5-TT3Z	U	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons real decreto 105/2008, amb mitjans manuals, transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat i disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus (TRES-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB ONZE CÈNTIMS)	364,11 €
P-3	P4GA-TUBC	M2	Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparació de junts en mur de maçoneria, en restauracions estructurals, una vegada el suport estigui sanejat i lliure de restes de treballs anteriors. (NORANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	99,95 €
P-4	P873-4UBM	m2	Eliminació i arrencada d'arrels de plantes sobre els junts dels paraments, amb mitjans manuals. (TRES EUROS AMB QUARANTA-QUATRE CÈNTIMS)	3,44 €
P-5	P873-HASG	m2	Neteja química d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat baix, amb la intervenció del conservador- restaurador responsable de la intervenció (CENT ONZE EUROS AMB SEIXANTA-CINC CÈNTIMS)	111,65 €
P-6	P873-TUBO	M2	Neteja de plantes i herbes de parament vertical, aplicació de tractament biocida Biotin T o similar, i càrrega sobre camió o contenidor. (SET EUROS AMB NORANTA-TRES CÈNTIMS)	7,93 €
P-7	P87B-TVI5	M2	Neteja del parament de pedra per la total extracció de la biocolonització amb màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura. (TRENTA-NOU EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	39,98 €
P-8	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat CRITERI D'AMIDAMENT: PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE: Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT. CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL: m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT. (SIS EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	6,38 €
P-9	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (QUATRE-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	466,50 €
P-10	RAB001	M2	Reconstrucció d'àrees perdudes del paredat existent (QUATRE-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-SIS CÈNTIMS)	464,26 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-11	XPAUTCQ1	U	Partida unitaria de despeses en base al pla de control de qualitat (CINC-CENTS SETANTA-SET EUROS AMB CINQUANTA CÈNTIMS)	577,50 €
P-12	XPAUTSS2	U	Partida unitaria de despeses en base a l'estudi de seguretat i salut (MIL TRES-CENTS SIS EUROS AMB NORANTA-CINC CÈNTIMS)	1.306,95 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ		PREU
P-1	P122-T28K	D	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport inclòs	**104,10**	€
			Altres conceptes	104,10000	€
P-2	P2R5-TT3Z	U	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons real decreto 105/2008, amb mitjans manuals, transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat i disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus	**364,11**	€
	B2RA-28UT	T	Disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus	60,00000	€
			Altres conceptes	304,11000	€
P-3	P4GA-TUBC	M2	Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparació de junts en mur de maçoneria, en restauracions estructurals, una vegada el suport estigui sanejat i lliure de restes de treballs anteriors.	**99,95**	€
	B07F-T100	M3	Morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua	35,20000	€
			Altres conceptes	64,75000	€
P-4	P873-4UBM	m2	Eliminació i arrencada d'arrels de plantes sobre els junts dels paraments, amb mitjans manuals.	**3,44**	€
			Altres conceptes	3,44000	€
P-5	P873-HASG	m2	Neteja química d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat baix, amb la intervenció del conservador- restaurador responsable de la intervenció	**111,65**	€
	B011-05MF	L	Aigua desionitzada no polaritzada	0,39000	€
	B8ZL-12YC	kg	Pulpa de paper	7,72000	€
	B8Z4-2J0I	kg	Pasta sepiolita o silicat hidratat de magnesi	1,44000	€
	B8Z4-2J0G	kg	Atapulgita cel·lulòsica	0,56000	€
	B014-05MJ	kg	Detergent especial per a neteja de paraments amb pH neutre	21,24500	€
			Altres conceptes	80,29500	€
P-6	P873-TUBO	M2	Neteja de plantes i herbes de parament vertical, aplicació de tractament biocida Biotin T o similar, i càrrega sobre camió o contenidor.	**7,93**	€
	B016-T100	L	Herbicida per neteja de plantes i herbes	0,88500	€
			Altres conceptes	7,04500	€
P-7	P87B-TVI5	M2	Neteja del parament de pedra per la total extracció de la biocolonització amb màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura.	**39,98**	€
	B012-19VH	L	Alcohol etílic	0,29400	€
	B011-05MF	L	Aigua desionitzada no polaritzada	0,25974	€
	B016-12Y9	L	Dissolució d'amoníac nh4 al 95 %	1,07200	€
			Altres conceptes	38,35426	€
P-8	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat	**6,38**	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Data: 27/05/26 Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			CRITERI D'AMIDAMENT: PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE: Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT. CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL: m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT.		
	B147W-H5J3	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida segons UNE_EN 795/A1	5,27100	€
			Altres conceptes	1,10900	€
P-9	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1	**466,50**	**€**
	B147W-H5J5	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, per a fixar amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protector, segons UNE_EN 795/A1	376,33000	€
	B0AN-07J2	U	Tac químic de diàmetre 12 mm, amb cargol, volandera i femella	54,48000	€
			Altres conceptes	35,69000	€
P-10	RAB001	M2	Reconstrucció d'àrees perdudes del paredat existent	**464,26**	**€**
	B042-064K	m3	Pedra calcària per a maçoneria CRITERI D'AMIDAMENT: Unitat d'amidament: la indicada a la descripció de l'element Criteri d'amidament: quantitat necessària subministrada a l'obra	38,11100	€
	B011-05ME	m3	Aigua	4,36000	€
			Altres conceptes	421,78900	€
P-11	XPAUTCQ1	U	Partida unitaria de despeses en base al pla de control de qualitat	**577,50**	**€**
			Sense descomposició	577,50000	€
P-12	XPAUTSS2	U	Partida unitaria de despeses en base a l'estudi de seguretat i salut	**1.306,95**	**€**
			Sense descomposició	1.306,95000	€

PRESSUPOST

Data: 27/05/26

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 01 IMPLANTACIÓ D'OBRA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P122-T28K	D	Plataforma elevadora telescòpica articulada, autopropulsada amb motor de gasoil de 15 m d'alçària màxima de treball i 9,8 en horitzontal, de 227 kg de càrrega útil amb transport inclòs (P - 1)	104,10	90,000	9.369,00
2	PB70-HC74	u	Conjunt d'elements per als dos extrems d'una línia de vida horitzontal fixa, formats per dos terminals d'acer inoxidable, un d'ells amb element amortidor de caigudes, fixats amb cargols d'acer inoxidable, un tensor de forqueta per a regulació del cable i dos terminals de cable amb elements protectors, segons UNE_EN 795/A1 (P - 9)	466,50	4,000	1.866,00
3	PB70-HC70	m	Cable d'acer inoxidable 316, de 10 mm de diàmetre i composició 7x19+0, homologat per a línia de vida horitzontal segons UNE_EN 795/A1, fixat als terminals i als elements de suport intermig (separació < 15 m) i tesat CRITERI D'AMIDAMENT: PLACA AMB ANELLA, CONJUNT D'ELEMENTS PER ALS DOS EXTREMS DE LA LÍNIA DE VIDA, ANCORATGE INTERMEDI I COLUMNA PER A SUPORT D'ANCORATGE: Unitat d'element realment col·locat a l'obra segons les especificacions de la DT. CABLE PER A LÍNIA DE VIDA HORITZONTAL: m de llargària realment col·locat d'acord amb les especificacions de la DT. (P - 8)	6,38	107,900	688,40
TOTAL	CAPÍTOL		01.01			**11.923,40**

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 02 NETEJA I SANEJAMENT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P873-TUBO	M2	Neteja de plantes i herbes de parament vertical, aplicació de tractament biocida Biotin T o similar, i càrrega sobre camió o contenidor. (P - 6)	7,93	343,230	2.721,81
2	P87B-TVI5	M2	Neteja del parament de pedra per la total extracció de la biocolonització amb màquina hidronetejadora d'aigua vaporitzada a alta temperatura. (P - 7)	39,98	343,230	13.722,34
3	P873-HASG	m2	Neteja química d'element singular de pedra treballada, amb aplicació d'apòsits compatibles, grau de dificultat baix, amb la intervenció del conservador- restaurador responsable de la intervenció (P - 5)	111,65	249,188	27.821,84
4	P873-4UBM	m2	Eliminació i arrencada d'arrels de plantes sobre els junts dels paraments, amb mitjans manuals. (P - 4)	3,44	171,615	590,36
TOTAL	CAPÍTOL		01.02			**44.856,35**

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 03 PALETERIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P4GA-TUBC	M2	Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent, compost per calç hidràulica natural, tipus nhl 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 n/mm², d'elevades resistències mecàniques i permeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparació de junts en mur de	99,95	125,310	12.524,73

PRESSUPOST

			maçoneria, en restauracions estructurals, una vegada el suport estigui sanejat i lliure de restes de treballs anteriors. (P - 3)			
2	RAB001	M2	Reconstrucció d'àrees perdudes del paredat existent (P - 10)	464,26	51,640	23.974,39
TOTAL	CAPÍTOL		01.03			**36.499,12**

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 04 SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAUTSS2	U	Partida unitaria de despeses en base a l'estudi de seguretat i salut (P - 12)	1.306,95	1,000	1.306,95
TOTAL	CAPÍTOL		01.04			**1.306,95**

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 05 CONTROL DE QUALITAT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	XPAUTCQ1	U	Partida unitaria de despeses en base al pla de control de qualitat (P - 11)	577,50	1,000	577,50
TOTAL	CAPÍTOL		01.05			**577,50**

OBRA 01 PRESSUPOST EXECUTIU_V1
CAPÍTOL 06 GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1	P2R5-TT3Z	U	Classificació a peu d'obra de residus de construcció o demolició en fraccions segons real decreto 105/2008, amb mitjans manuals, transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb contenidor de 2 m3 de capacitat i disposició controlada en dipòsit autoritzat de residus barrejats inerts amb una densitat 1 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 17 01 07 segons la llista europea de residus (P - 2)	364,11	1,000	364,11
TOTAL	CAPÍTOL		01.06			**364,11**

RESUM DE PRESSUPOST

Data: 27/05/26 Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	IMPLANTACIÓ D'OBRA	11.923,40
Capítol	01.02	NETEJA I SANEJAMENT	44.856,35
Capítol	01.03	PALETERIA	36.499,12
Capítol	01.04	SEGURETAT I SALUT	1.306,95
Capítol	01.05	CONTROL DE QUALITAT	577,50
Capítol	01.06	GESTIÓ DE RESIDUS	364,11
Obra	**01**	**Pressupost EXECUTIU_V1**	**95.527,43**
		95.527,43	

NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost EXECUTIU_V1	95.527,43
			95.527,43

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

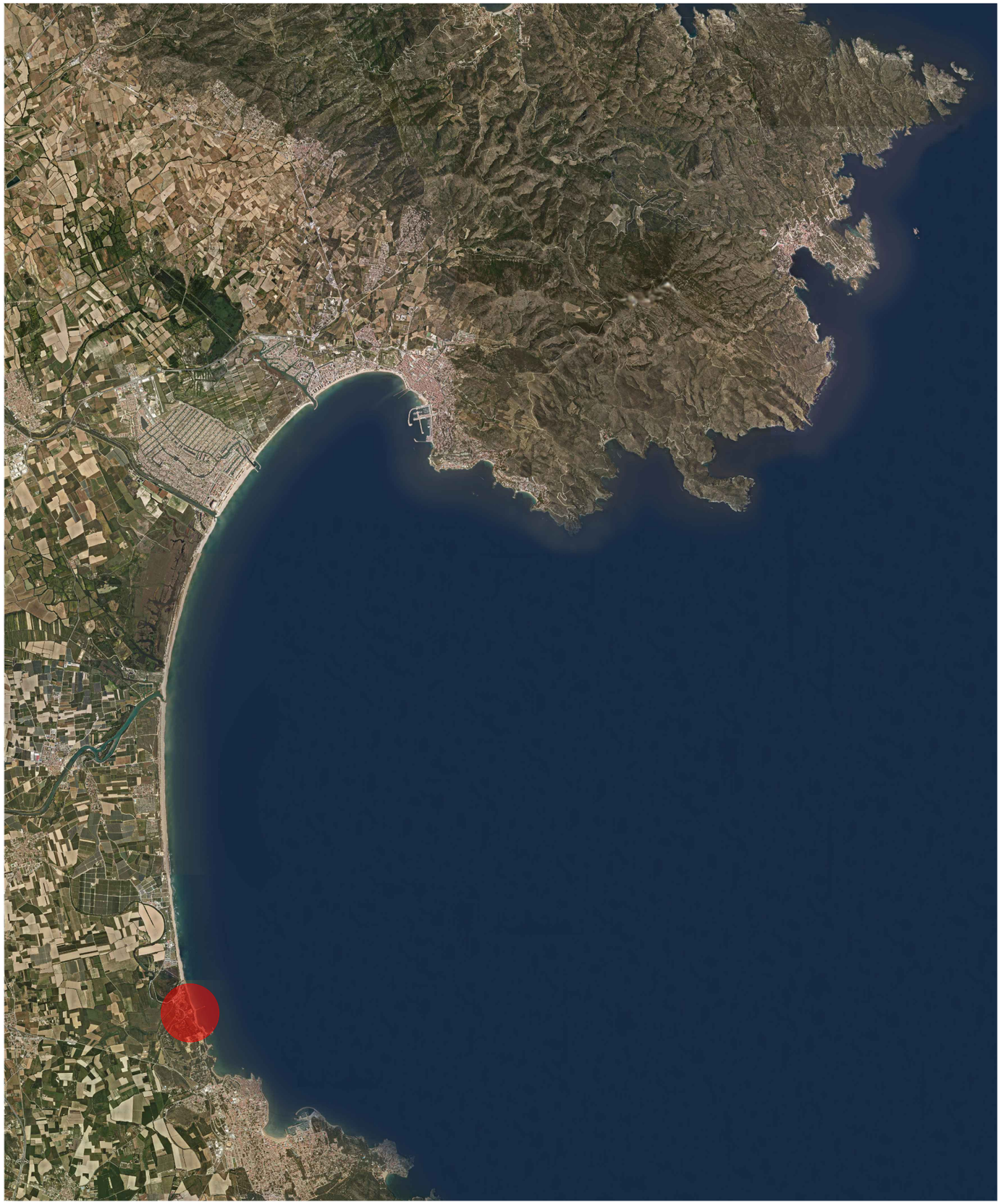
PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....		95.527,43
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 95.527,43.....		12.418,57
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 95.527,43.....		5.731,65
Subtotal		113.677,65
21 % IVA SOBRE 113.677,65.....		23.872,31
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€	137.549,96

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a

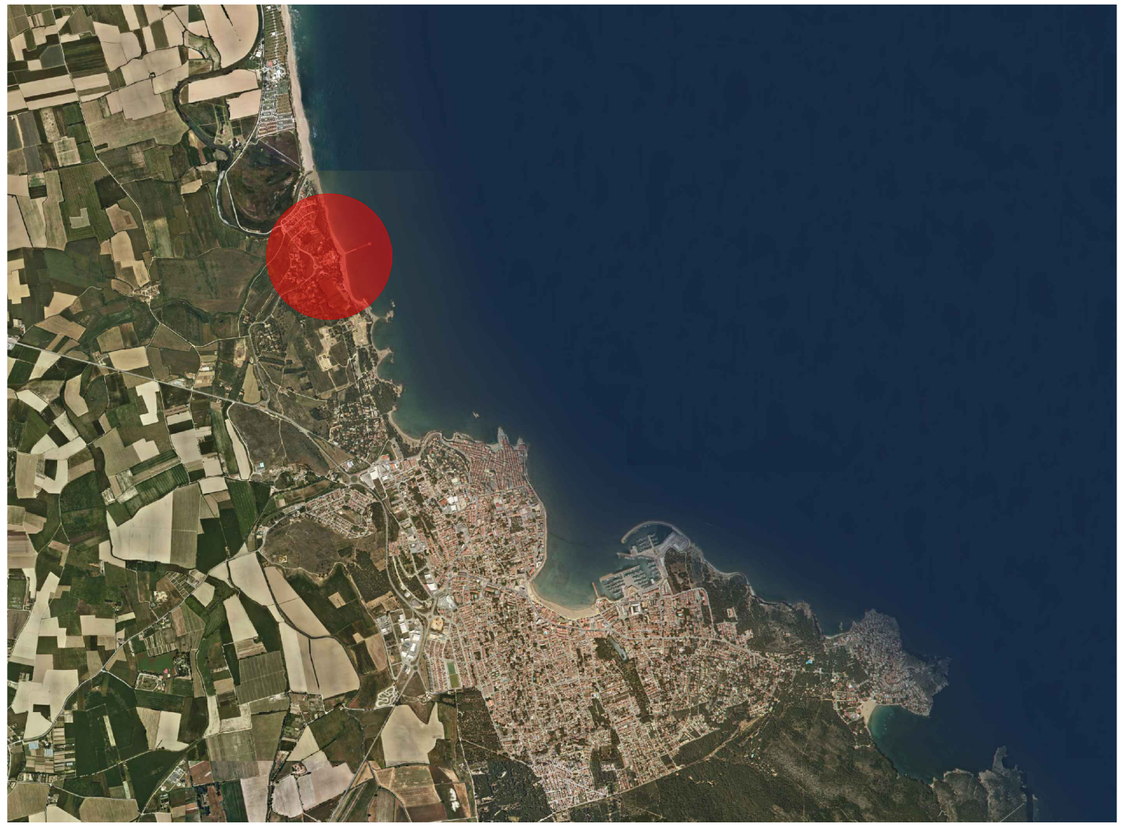
(CENT TRENTA-SET MIL CINC-CENTS QUARANTA-NOU EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)

DG. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA

A01 Estat actual. Situació i emplaçament
A02 Estat actual. Fitxa cadastral muralla nord
A03 Estat actual. Fitxa cadastral muralla est
A04 Estat actual. Planta i alçats topogràfics
A05 Estat actual. Planta conjunt amb fotografies
A06 Estat actual. Àmbit d'actuació
A07 Estat actual. Alçat muralla nord
A08 Estat actual. Alçat muralla sud
A09 Estat actual. Alçat muralla nord. Patologies
A10 Estat actual. Alçat muralla sud. Patologies
B01 Proposta. Alçat muralla nord
B02 Proposta. Alçat muralla sud
B03 Proposta. Alçat muralla nord – cara exterior. Subsanació de patologies
B04 Proposta. Alçat muralla sud – Cara exterior. Subsanació de patologies



Situació 1/100.000



Situació 1/50.000



Emplaçament 1/1.500

Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Estat actual. Situació i emplaçament**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

A01

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO DE HACIENDA
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 17068A003090100001FH

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

CR ST. MARTI D'EMPURIES Es:MU Pl:RAL Pt:LA Polígono 3 Parcela 9010

ST. MARTI D'EMPURIES. 17130 L'ESCALA [GIRONA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

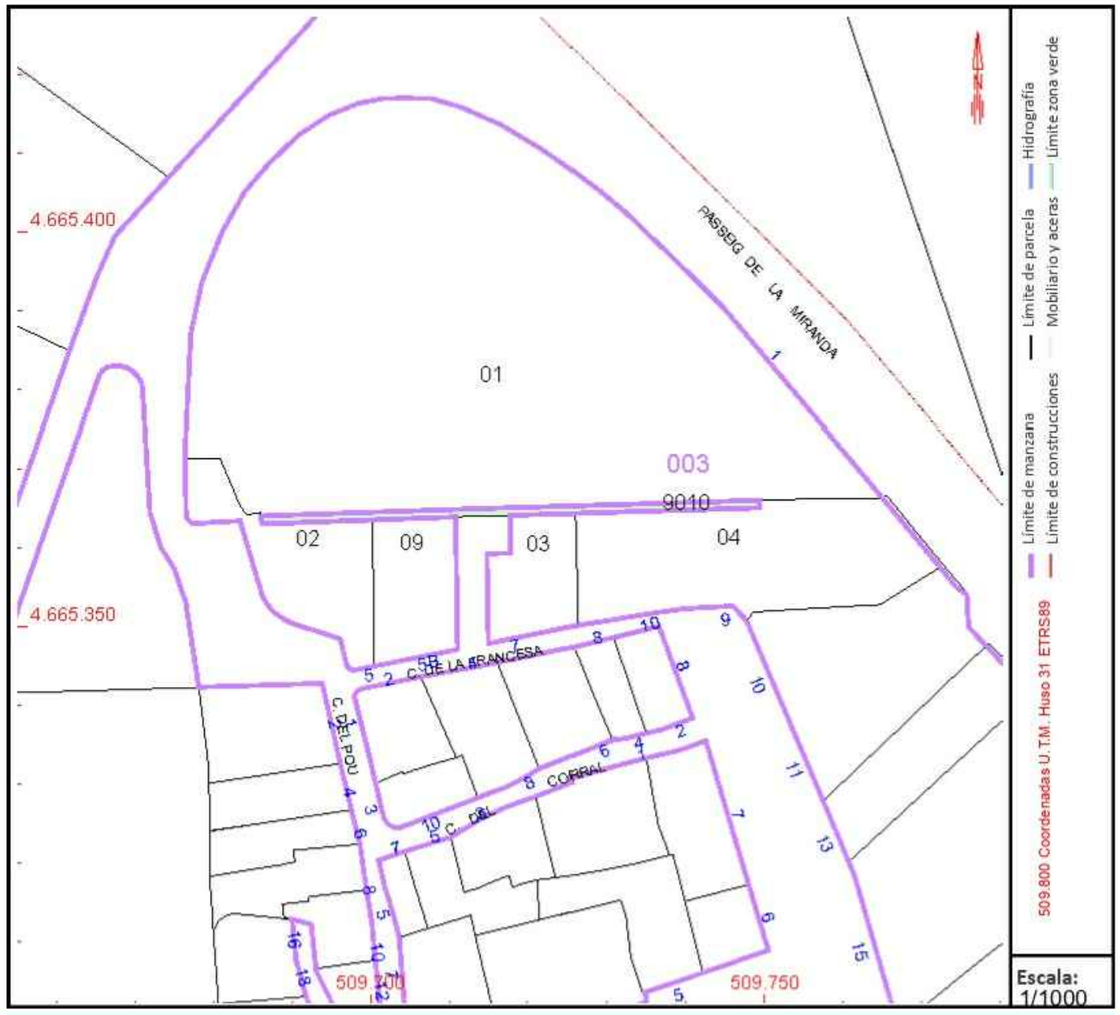
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- IMPRODUCTIVO	00	63

PARCELA

Superficie gráfica: 63 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: L'ESCALA

Código registral único: 17025000374197

Fecha coordinación: 15/05/2023

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"

Viernes , 6 de Junio de 2025

GOBIERNO DE ESPAÑA

VICEPRESIDENCIA PRIMERA DEL GOBIERNO

MINISTERIO DE HACIENDA

SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA

DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES DE BIEN INMUEBLE

Referencia catastral: 17068A003090110001FW

DATOS DESCRIPTIVOS DEL INMUEBLE

Localización:

Es:MU PI:RA Pt:LLA Polígono 3 Parcela 9011

ST. MARTI D'EMPURIES. L'ESCALA [GIRONA]

Clase: RÚSTICO

Uso principal: Agrario

Superficie construida:

Año construcción:

CULTIVO

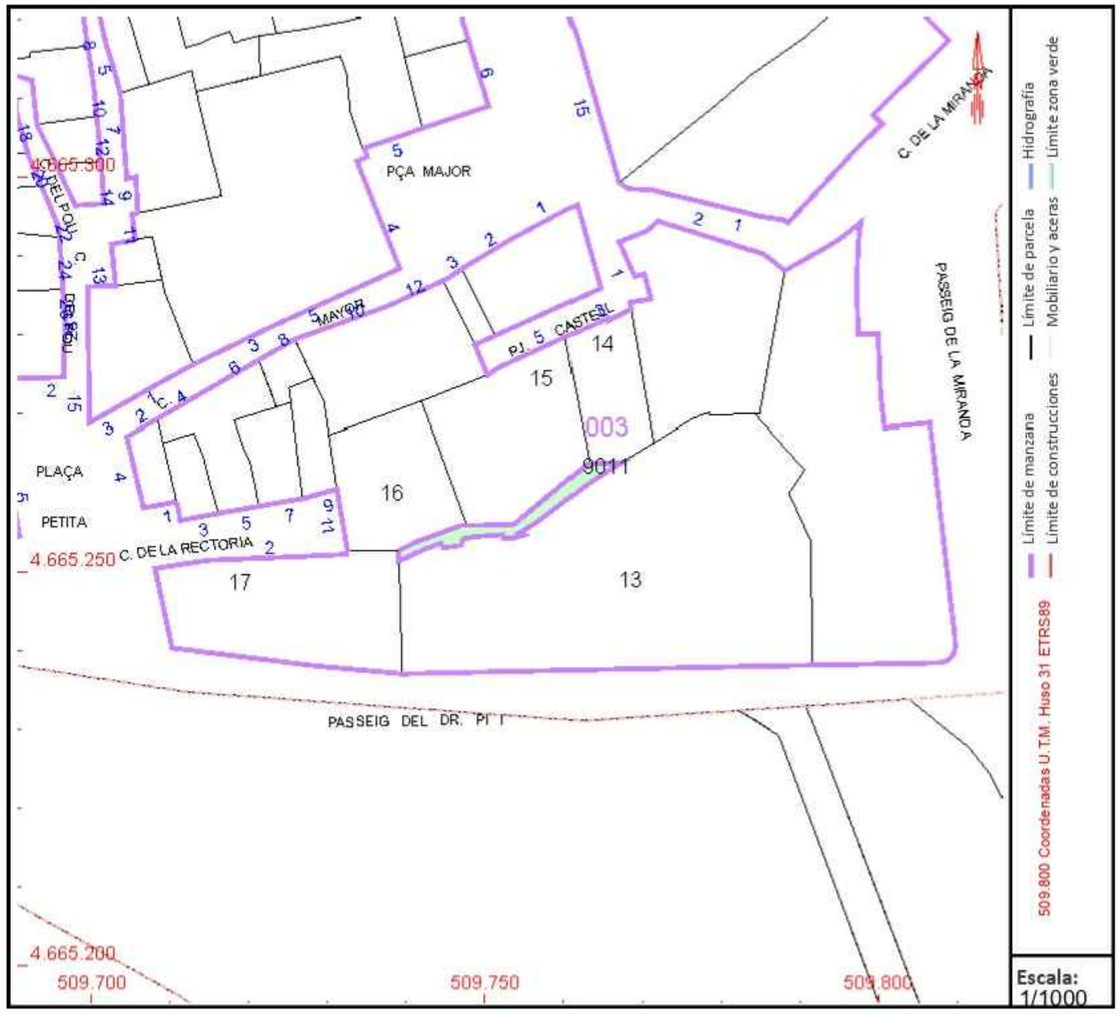
Subparcela	Cultivo/aprovechamiento	Intensidad Productiva	Superficie m²
0	I- IMPRODUCTIVO	00	49

PARCELA

Superficie gráfica: 49 m2

Participación del inmueble: 100,00 %

Tipo:



COORDINACIÓN GRÁFICA CON EL REGISTRO DE LA PROPIEDAD

Registro: L'ESCALA

Código registral único: 17025000374210

Fecha coordinación: 15/05/2023

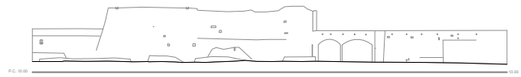
Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del "Acceso a datos catastrales no protegidos de la SEC"

Viernes , 6 de Junio de 2025

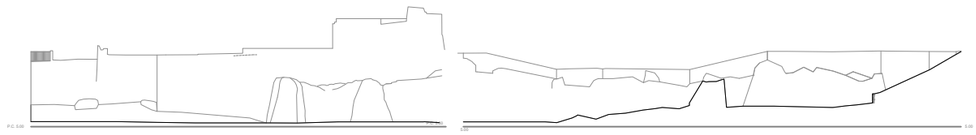




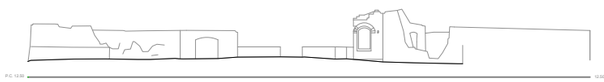
Muralla nord



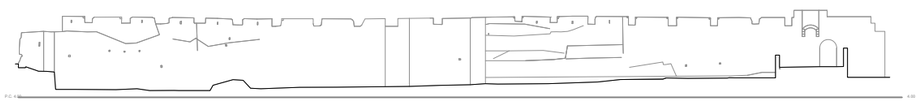
Muralla nord-est



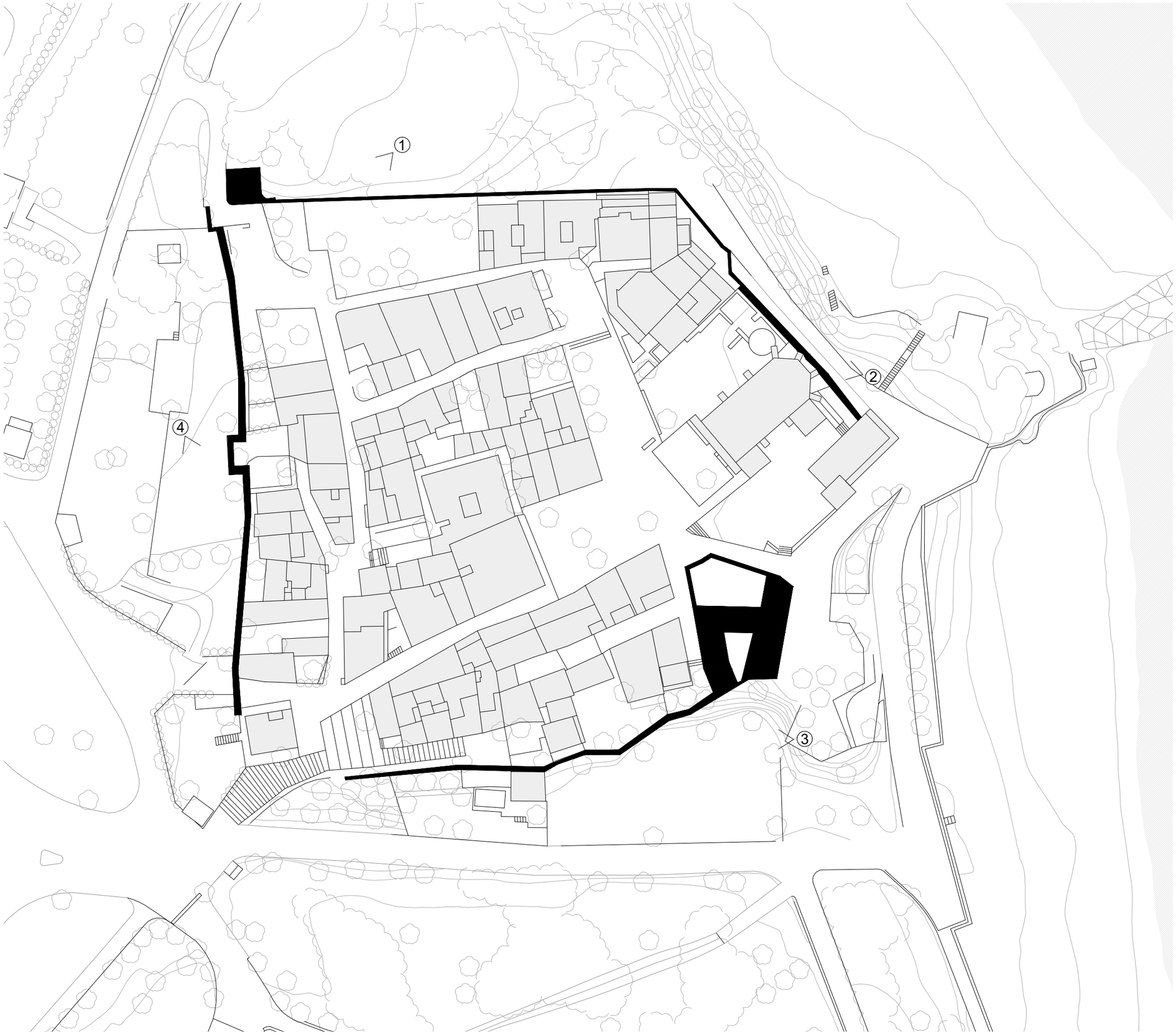
Muralla sud-est



Muralla interior Castell Carolingi



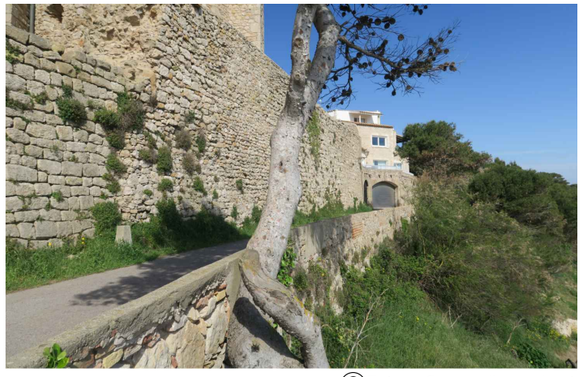
Muralla oest



Emplaçament 1/750



①Fotografia muralla nord



②Fotografia muralla nord-est



③Fotografia muralla sud



④Fotografia muralla oest

Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

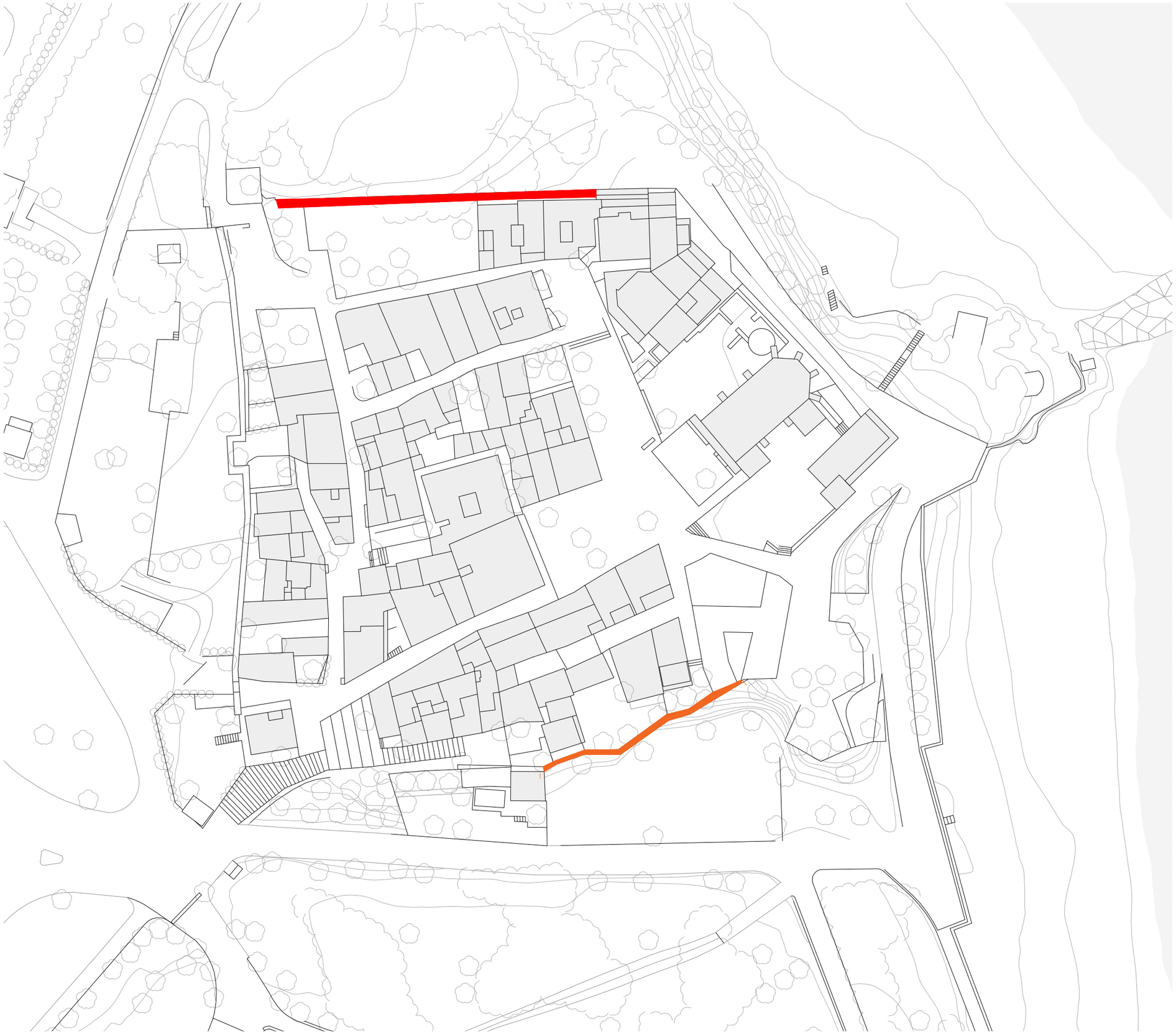
PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Estat actual. Planta conjunt amb fotografies**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

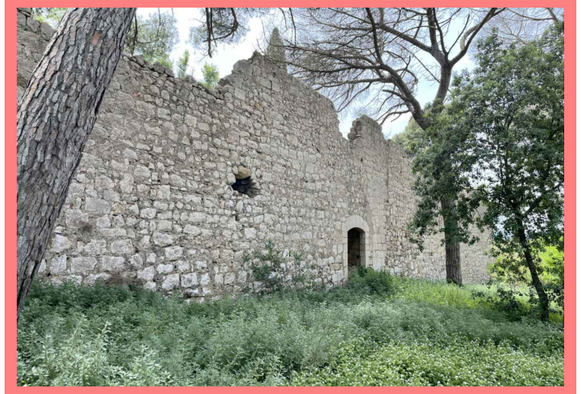
Juny 2025

A05



Emplaçament 1/750

Muralla nord





Muralla sud





Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

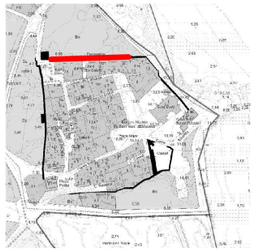
PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

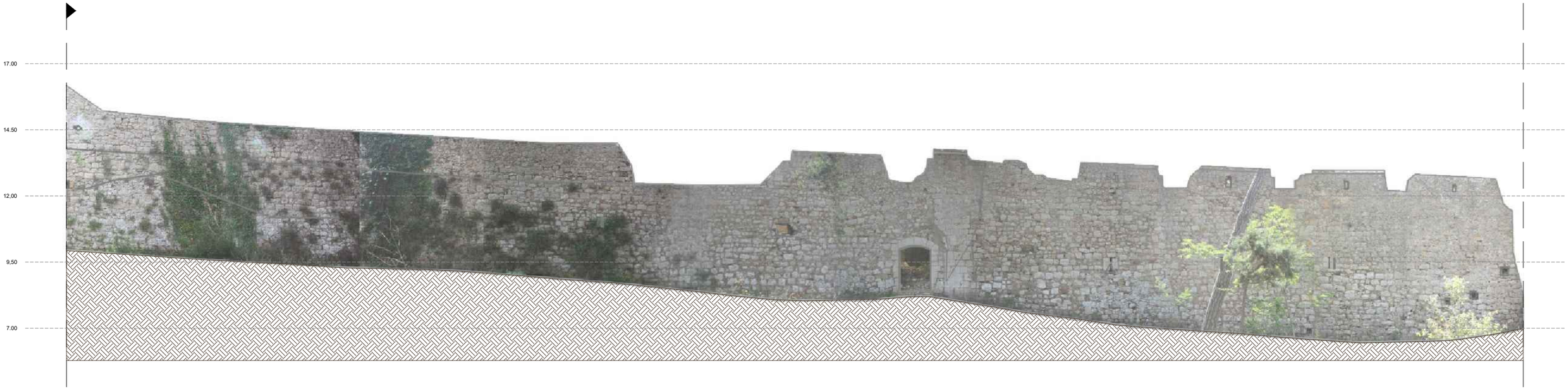
PLÀNOL **Estat actual. Àmbit d'actuació**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

A06




17.00
14.50
12.00
9,50
7.00





Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

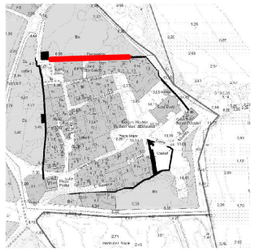
PLÀNOL **Estat actual. Alçat muralla sud**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

1/150

A08



Manca de carreus del full exterior del mur

Colonització biològica - plantes

Fissures i esquerdes

Restes de l'obertura de porta del mur




1


2


3


4


5

Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Estat actual. Alçat muralla nord. Patologies**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

1/150

A09



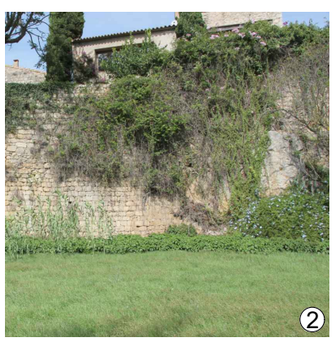
Manca de carreus del full exterior del mur

Colonització biològica - plantes

Manca de pedres en coronaments




1


2


3

Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Estat actual. Alçat muralla sud. Patologies**

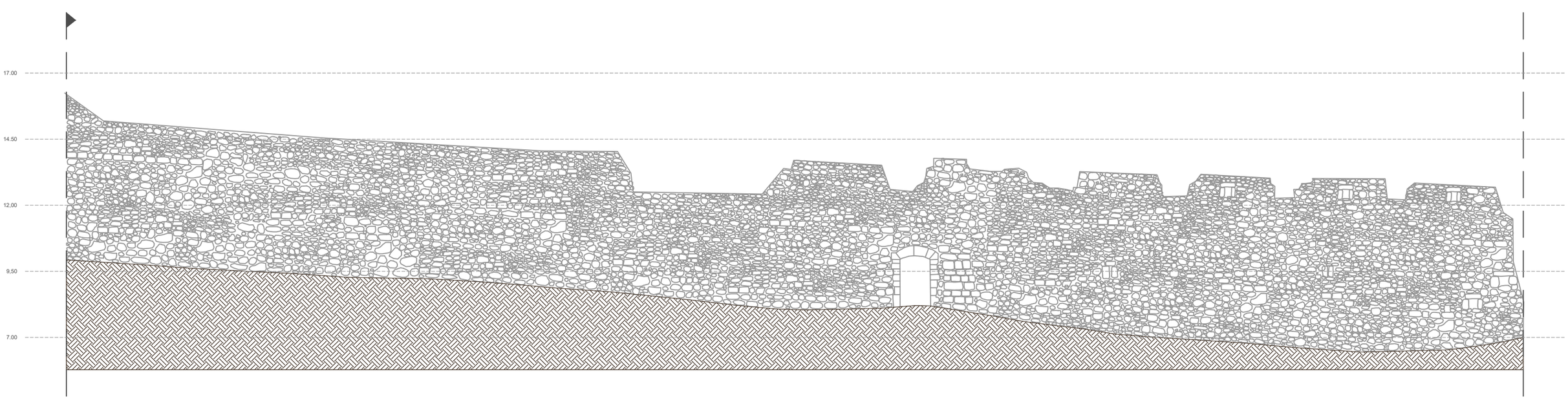
SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

1/150

A10

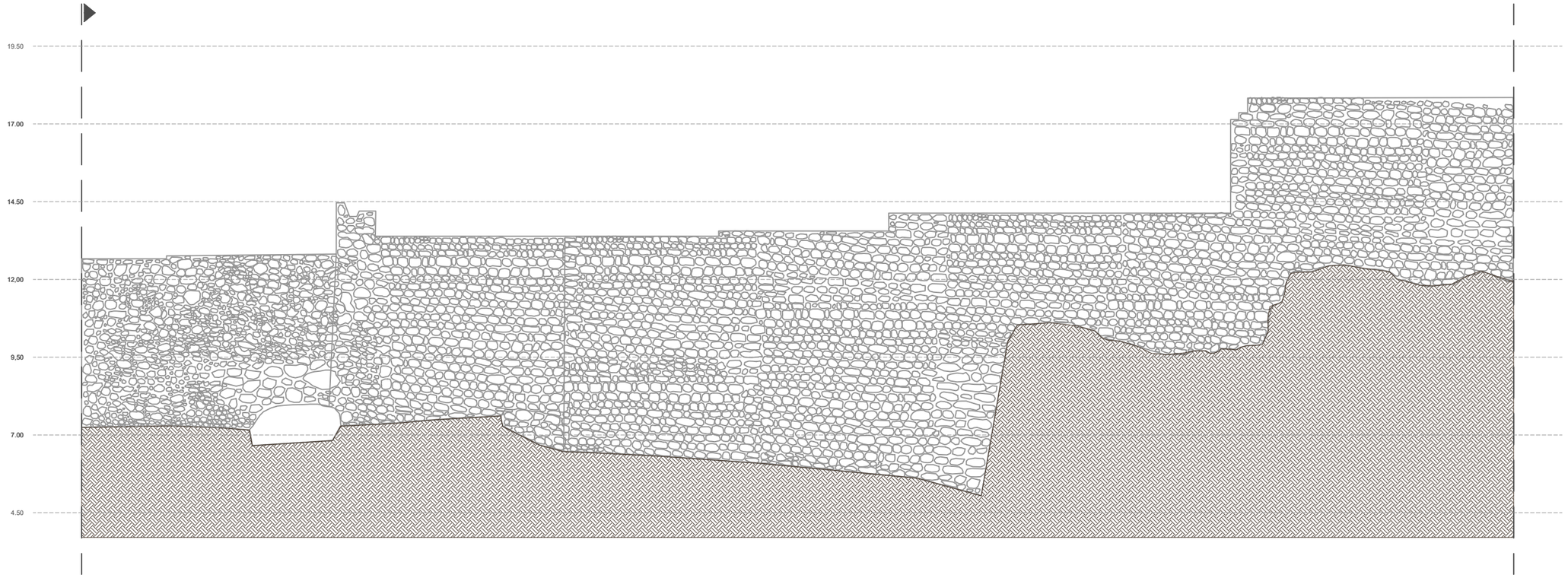




Fortià arquitectes

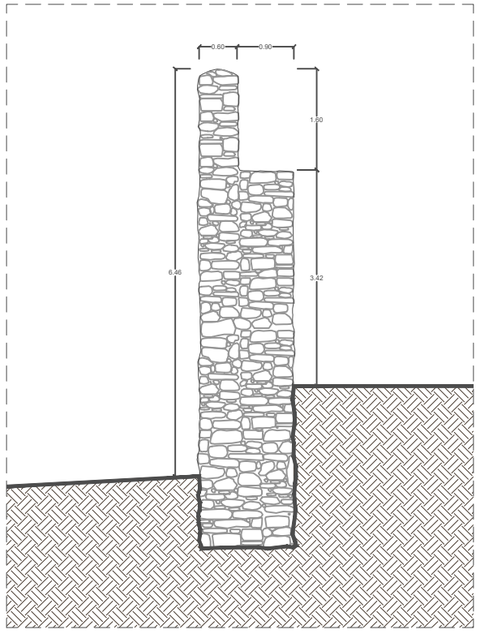
PROJECTE	**Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**			PLÀNOL	**Proposta. Alçat muralla nord**		**B01**
DIRECTOR EQUIP REDACTOR	Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte	PROMOTOR	Ajuntament de l'Escala	SITUACIÓ	Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala	Juny 2025	1/150





PROJECTE	**Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**			PLÀNOL	**Proposta. Alçat muralla sud**		**B02**
DIRECTOR EQUIP REDACTOR	Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte	PROMOTOR	Ajuntament de l'Escala	SITUACIÓ	Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala	Juny 2025	1/150





Secció detall

Neteja de plantes i herbes de parament vertical. Aplicació de tractament herbicída i extracció total de biocolonització



Fortià arquitectes

PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Proposta. Alçat muralla nord-cara exterior. Subsanació de patologies**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

1/150

B03

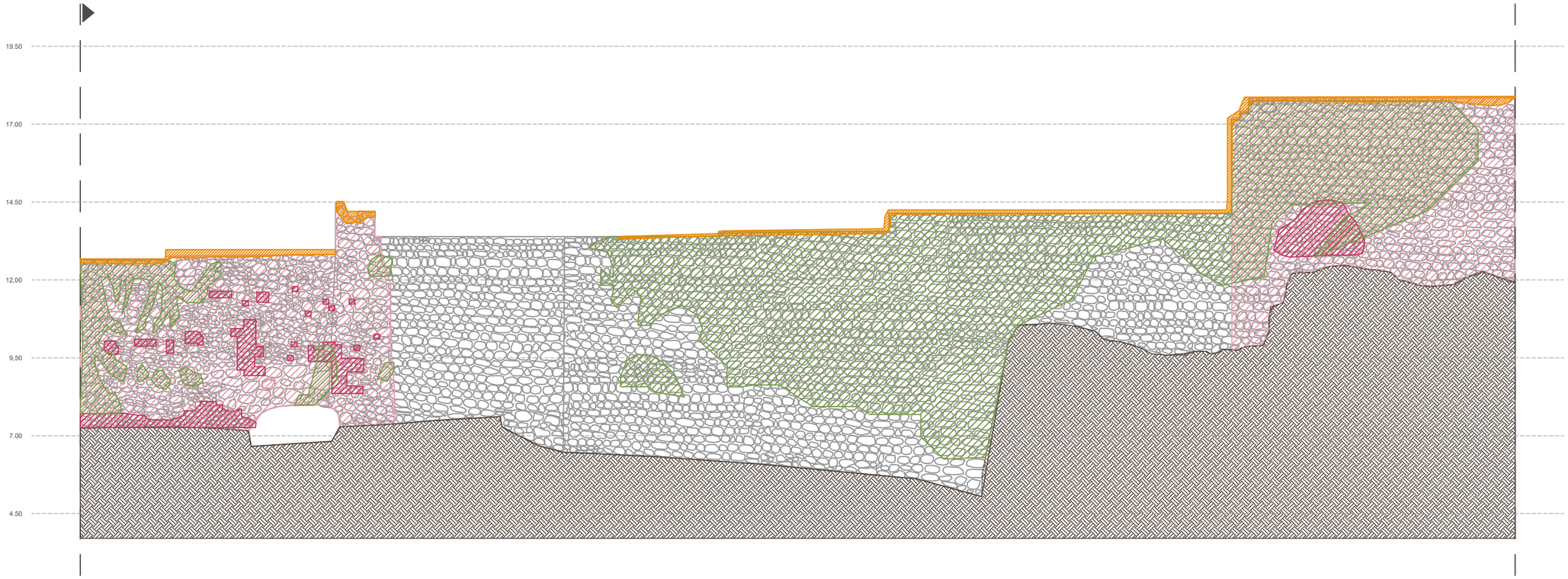


Neteja de plantes i herbes de parament vertical. Aplicació de tractament herbicída i extracció total de biocolonització

Paredat de gruix variable de carreu de recuperació, seguint la tipologia/filades existents, de dues cares vistes, col·locada amb morter de calç 1:4 amb calç hidràulica natural NHL 5

Treballs en façanes: Fixació de pedres soltes en coronaments i extrems de murs amb morter de calç NHL. Inclòs previ buidat i neteja del material dels junts i de la vergetació

Aplicació manual mitjançant paleta de morter bicomponent compost per calç hidràulica natural, tipus NHL 3,5, putzolanes, àrids seleccionats i altres additius, resistència a compressió 15 N/mm2, d'elevades resistències mecàniques i premeabilitat al vapor d'aigua, per a reblert i reparció de junts en mur de maçoneria, en restauracions estructurals, una vegda el suport estigui sannejat i lliure de restes de treballs anteriors



PROJECTE **Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries**

DIRECTOR EQUIP REDACTOR Josep Maria Fortià i Rius, Arquitecte

PROMOTOR Ajuntament de l'Escala

PLÀNOL **Proposta. Alçat muralla sud- cara exterior. Subsanació de patologies**

SITUACIÓ Sant Martí d'Empúries, 17130, L'Escala

Juny 2025

1/150

B04

AN. ANNEXOS

Annex 1. Reportatge fotogràfic
Annex 2. Estudis previs Muralles Sant Martí d'Empúries
Annex 3. Cronograma. Pla de Treball
Annex 4. Instruccions d'ús i manteniment
Annex 5. Contingut del Pla de Control de Qualitat
Annex 6. Fitxa de Gestió de residus
Annex 7. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut
Annex 8. Estudi de Paraments

Annex 1. Reportatge fotogràfic



Mur nord amb colonització vegetal



Secció de la muralla nord



Secció muralla nord



Accés al Jardí Romàntic de la Victor Català



Vista interior del Jardí Romàntic de la Victor Català



Pou interior del Jardí



Cara interior de la muralla nord



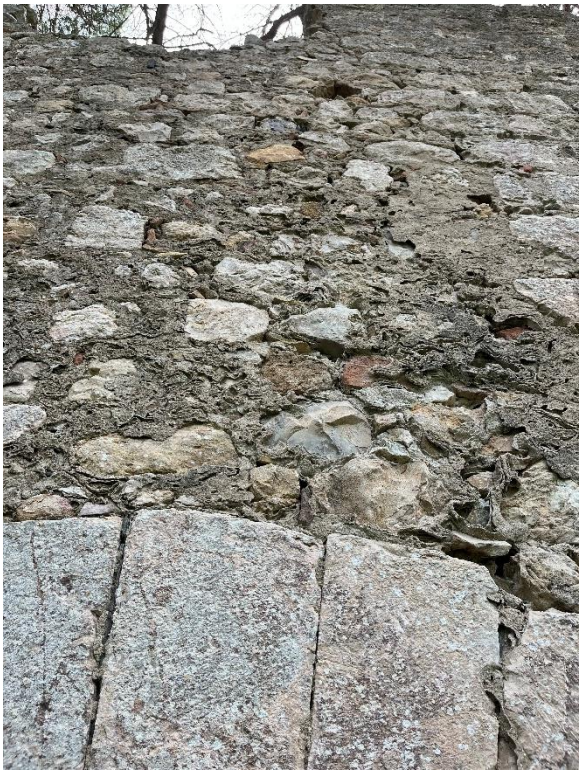
Finestres espitlleres al llarg del mur situat al nord



Muralla nord a on se situa la porta antiga



Antiga porta d'accés actualment en desús



Detall del parament de damunt de la porta



Accés de l'antiga porta vist des del costat contrari



Vistes de la cara exterior de la muralla Sud



Vista de la muralla sud



Possible fals històric de la Muralla Sud



Vista de la muralla Sud



Pèrdua de volum de pedres del tram oriental de la muralla Sud



Carreus i pedres despreses de la muralla que s'aprofitaran per restituir el parament

Annex 2. Estudis Previs Muralles de Sant Martí d'Empúries

CHROMA

RESTAURACIÓ DEL PATRIMONI ARQUITECTÒNIC

ESTUDIS PREVIS

MURALLES MEDIEVALS DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES

Barcelona, gener de 2022

Chroma Restauració del Patrimoni Arquitectònic SL| Escudellers Blancs, 3 bis 08002 - Barcelona | 93 317 45 13 | www.chroma.es

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ 03

2. ESTAT ACTUAL 04

3. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES EXTRETES 25

4. CONCLUSIONS 44

EQUIP CHROMA 45

1. INTRODUCCIÓ

En aquest document es presenten els estudis previs sobre les Muralles medievals de la població de Sant Martí d'Empúries realitzats per l'empresa *Chroma Restauració del Patrimoni Arquitectònic (veure Imatge 01)*. L'objectiu principal del document és establir els criteris i materials de restauració més adequats, en base l'anàlisi en profunditat de la construcció existent, i que salvaguardin els valors d'aquest monument.

El present document s'estructura en tres parts. A la primera part, es mostra una recopilació fotogràfica de l'estat actual de les muralles obtingudes durant la inspecció in situ del Monument. A continuació, es descriuen les mostres extretes de diferents punts de les muralles i que es consideren representatives per la caracterització dels seus materials. Aquestes, un cop al taller, han estat inspeccionades i documentades i a continuació, s'ha realitzat l'estudi granulomètric dels àrids dels morters extrets segons l'assaig de la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007. Els resultats obtinguts permetran formular un morter per a restauració el més similar i compatible amb l'existent. Finalment, al tercer i últim apartat s'exposen les conclusions i algunes recomanacions i criteris pels futurs treballs de restauració.



Imatge 01

2. ESTAT ACTUAL





Imatge 02



Imatge 03



Imatge 04



Imatge 05



Imatge 06



Imatge 07

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



Imatge 08



Imatge 09



Imatge 10



Imatge 11



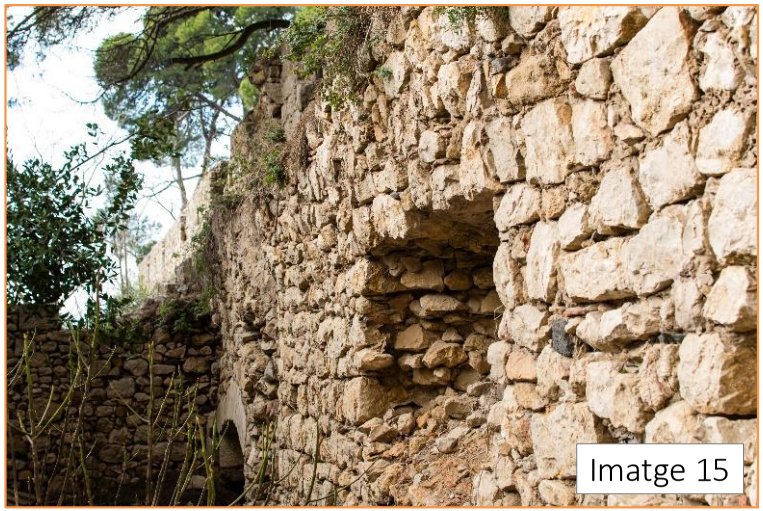
Imatge 12



Imatge 13



Imatge 14



Imatge 15



Imatge 16



Imatge 17



Imatge 18



Imatge 19



Imatge 20



Imatge 21

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



Imatge 22



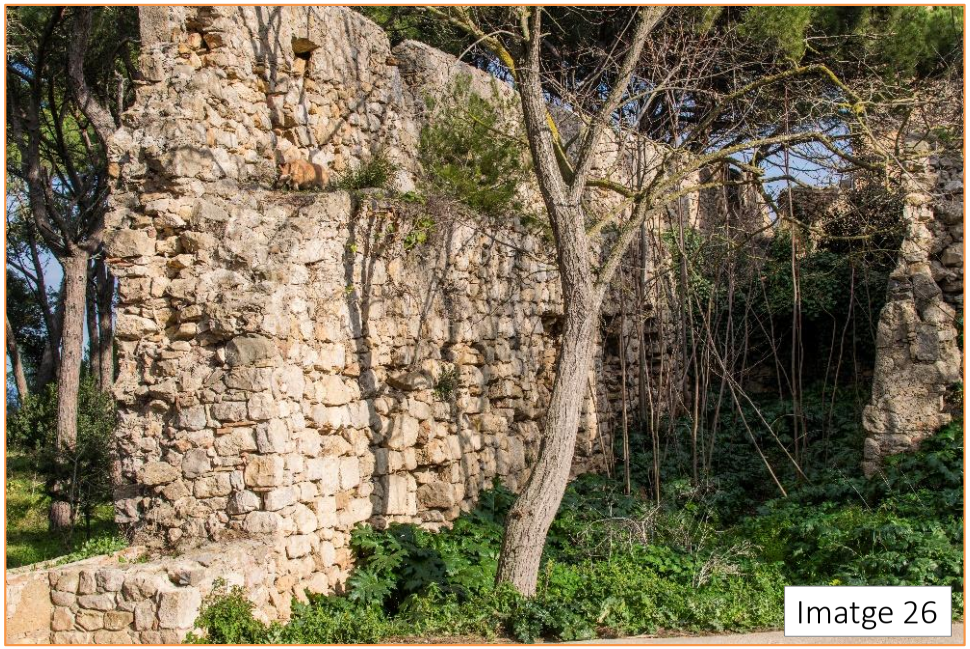
Imatge 23



Imatge 24



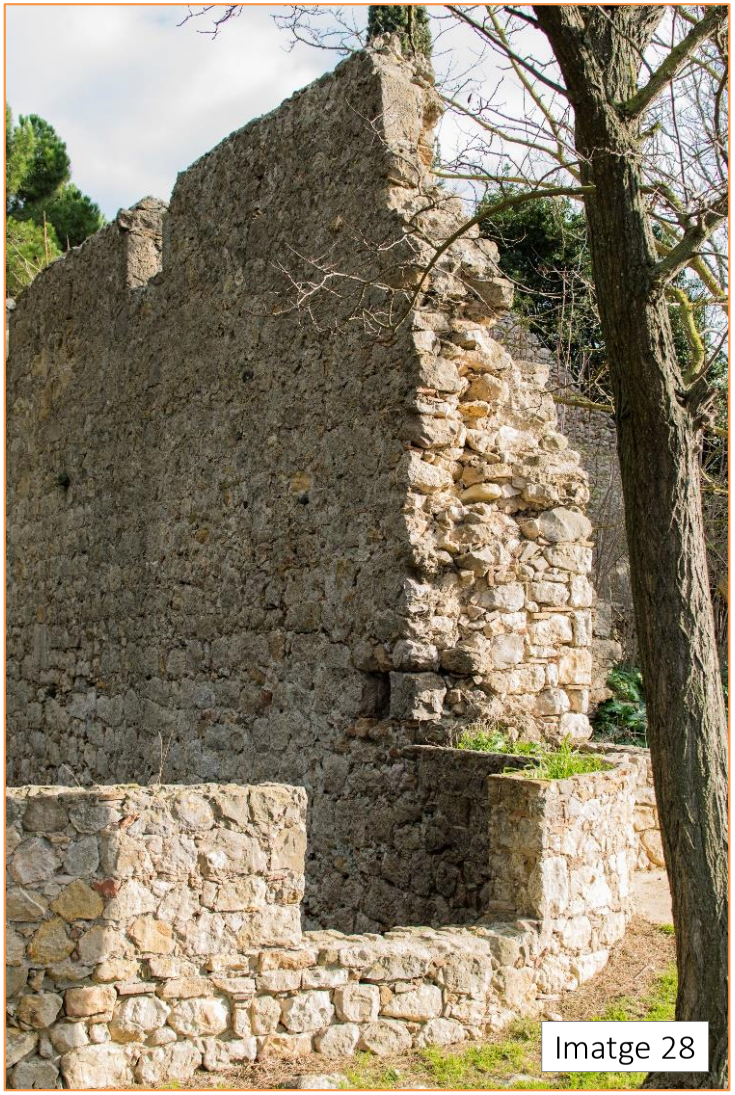
Imatge 25



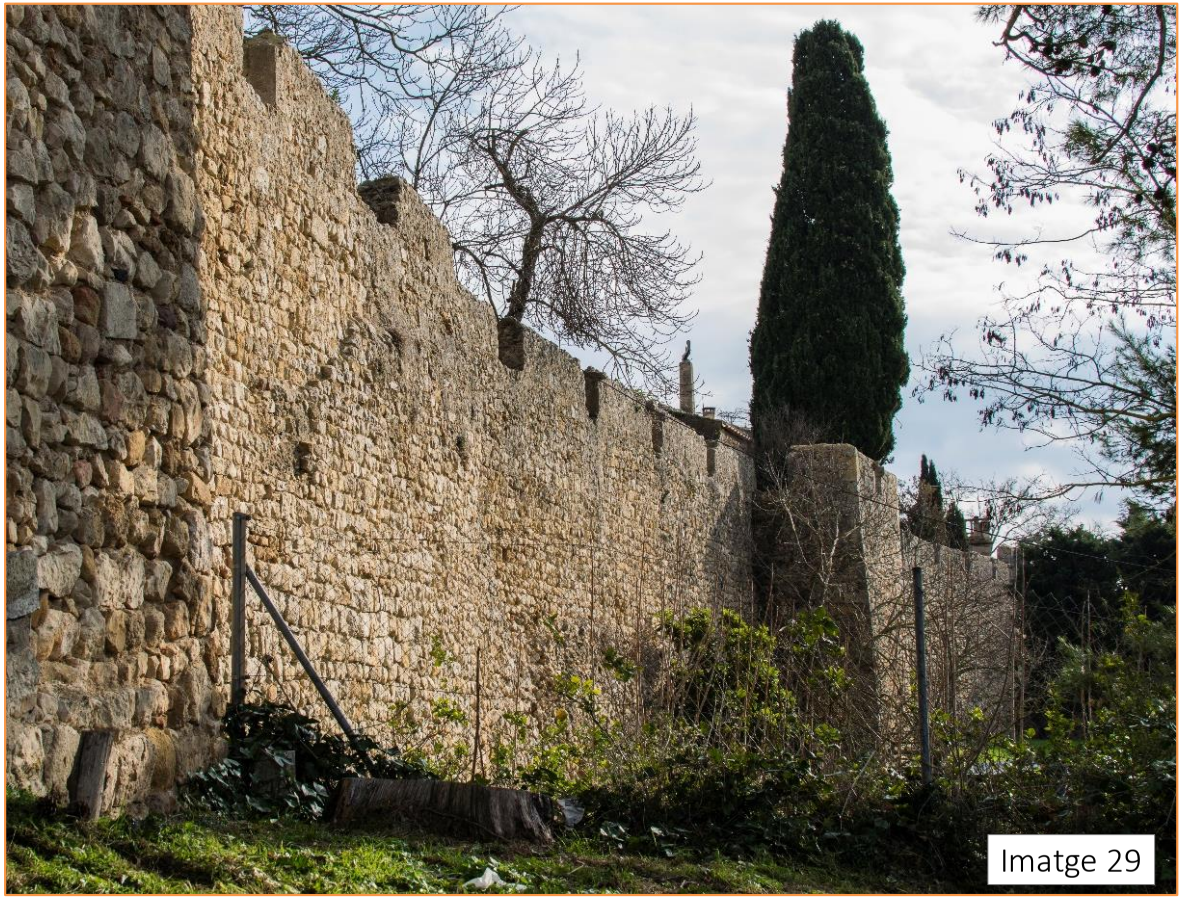
Imatge 26



Imatge 27

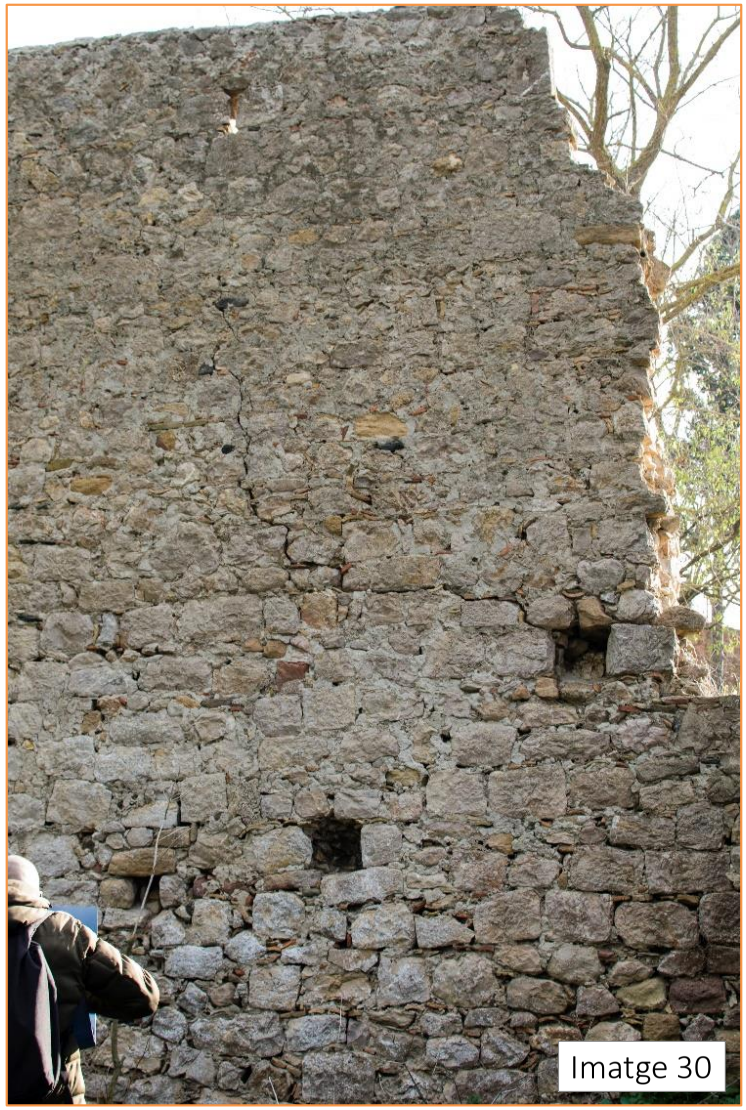


Imatge 28



Imatge 29

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



Imatge 30



Imatge 31



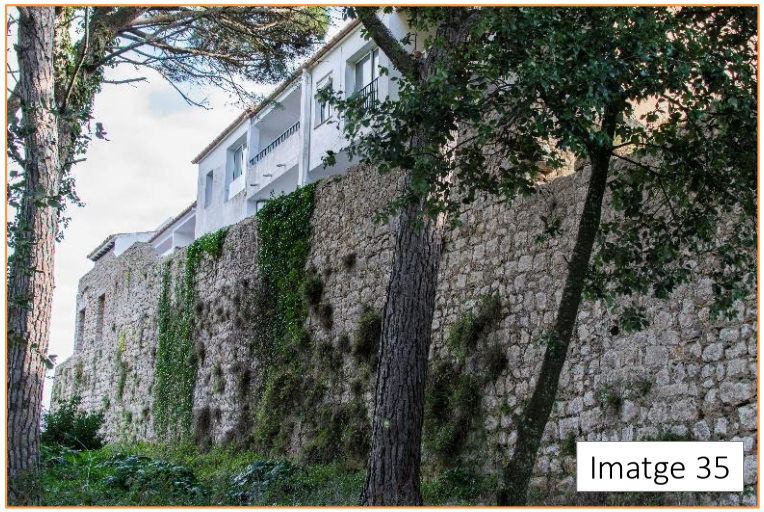
Imatge 32



Imatge 33



Imatge 34



Imatge 35



Imatge 36



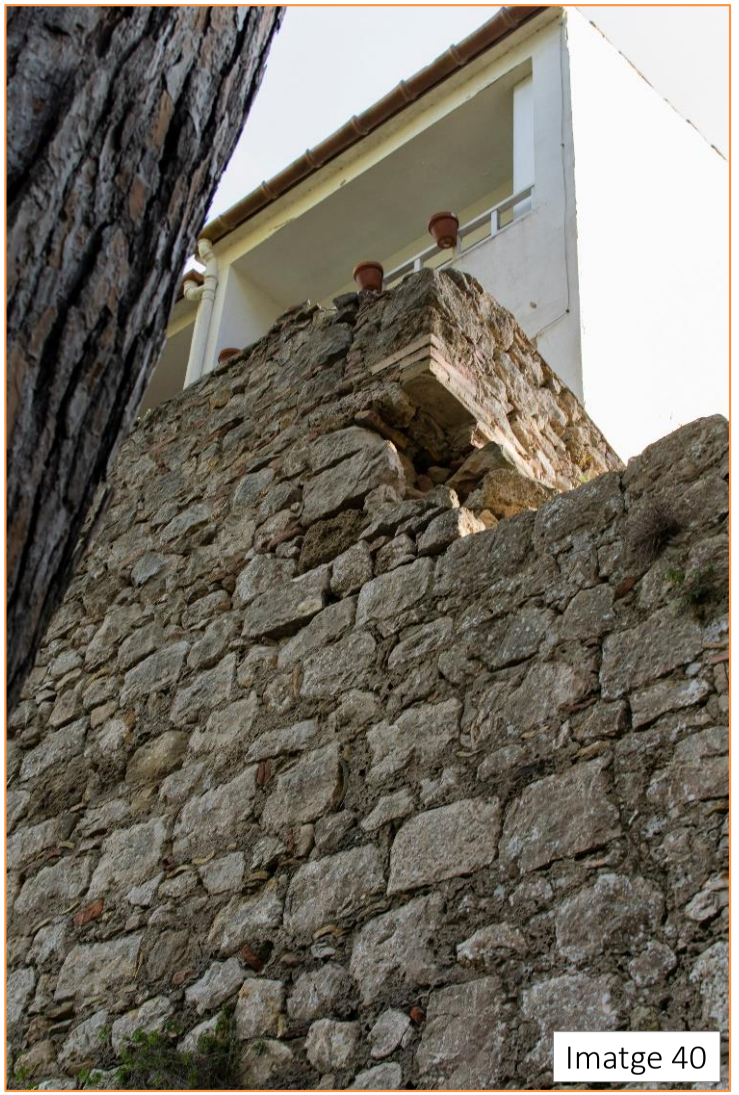
Imatge 37



Imatge 38



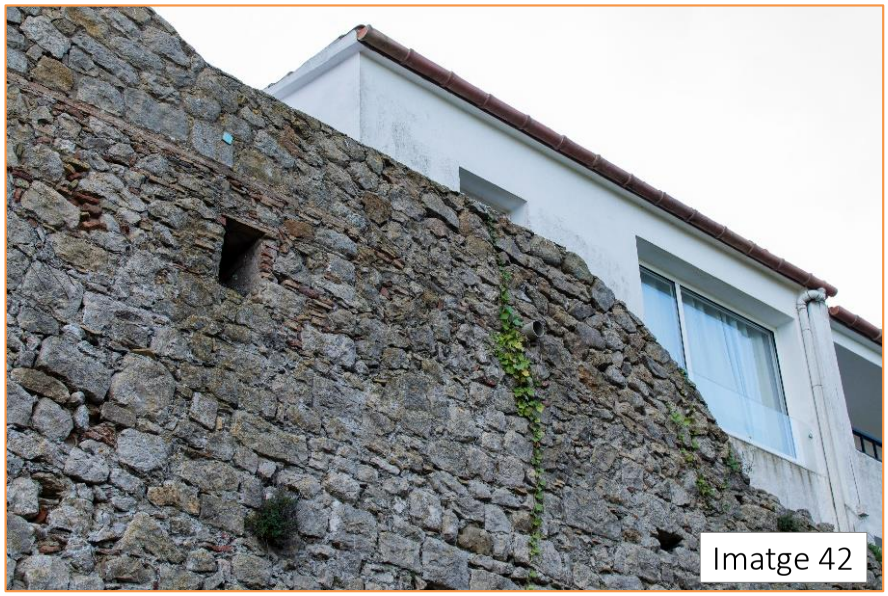
Imatge 39



Imatge 40

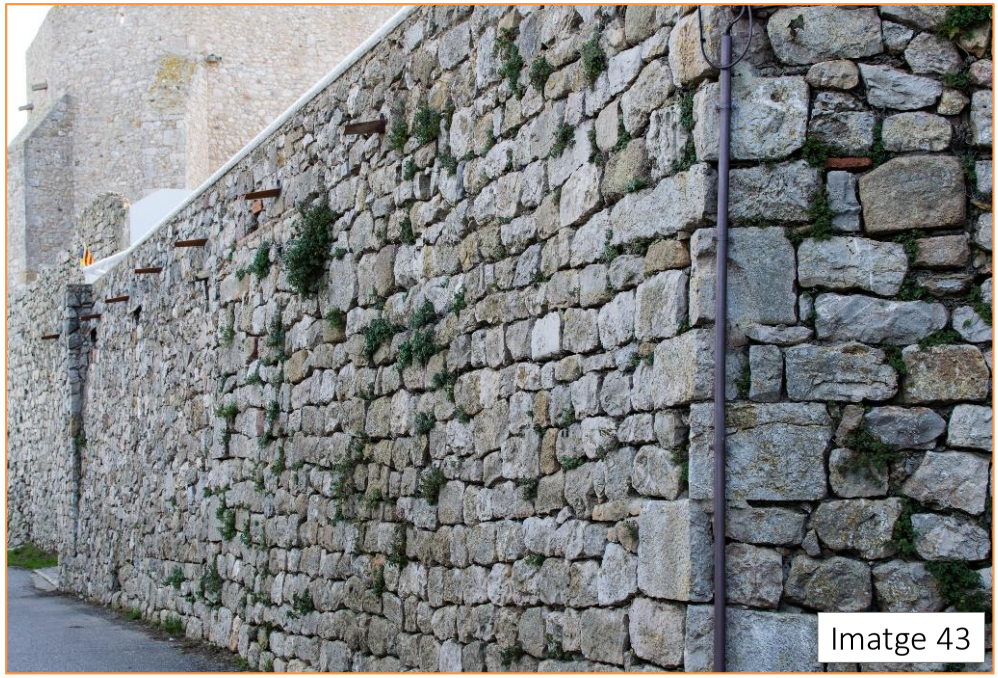


Imatge 41



Imatge 42

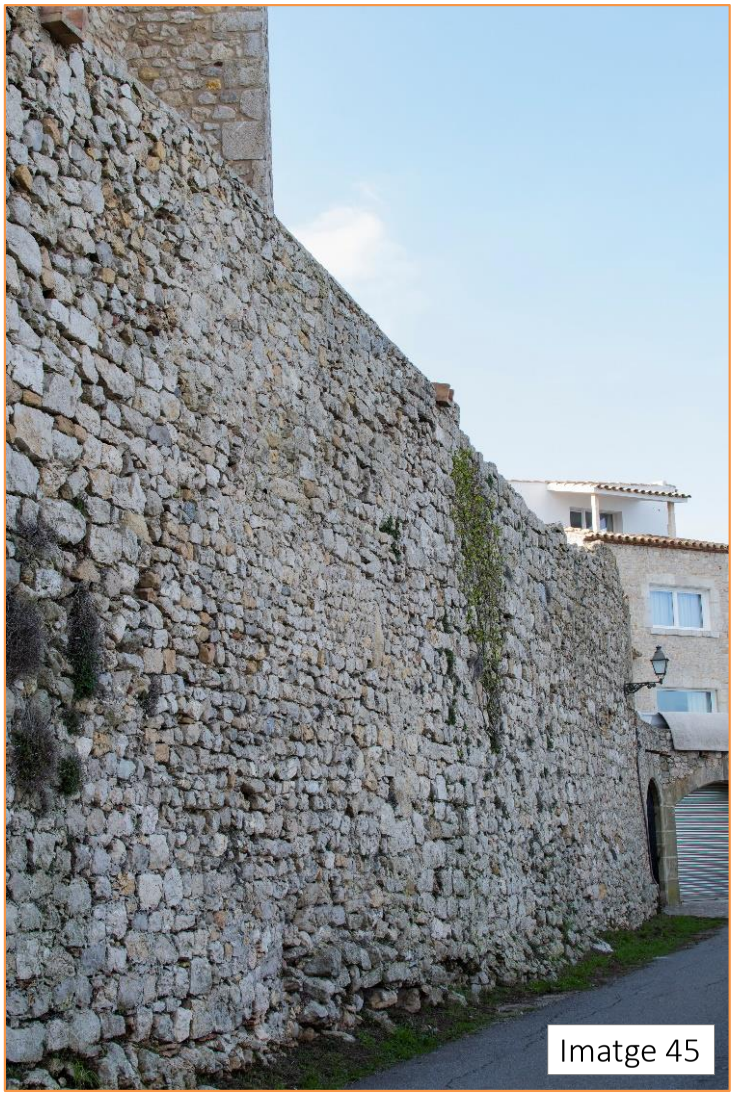
MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



Imatge 43



Imatge 44



Imatge 45



Imatge 46



Imatge 47



Imatge 48

3. DESCRIPCIÓ DE LES MOSTRES EXTRETES.



Durant la visita realitzada es procedeix a extreure cinc mostres de material que es consideren representatives per la caracterització dels morters que composen les muralles. La seva extracció és manual, amb ajuda d'escarpes i martell, i es guarden amb una bossa, tal i com es pot apreciar a les imatges 49 i 50.

Un cop al taller de Chroma, es realitza la documentació i inspecció de les mostres. A continuació, es realitza el seu estudi granulomètric de les mostres de morter segons el procediment establert en la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007. Aquestes, prèviament esmicolades, es passen per una sèrie de tamisos normalitzats de diferents mides d'obertures i en sentit decreixent. A partir dels resultats obtinguts, es determina la corba granulomètrica i s'estima la relació de la mostra (conglomerant : àrid). Tota la informació recopilada permetrà la reproducció del morter en una futura restauració i que sigui el més similar al existent evitant així possibles lesions per incompatibilitat entre materials.



Imatge 49

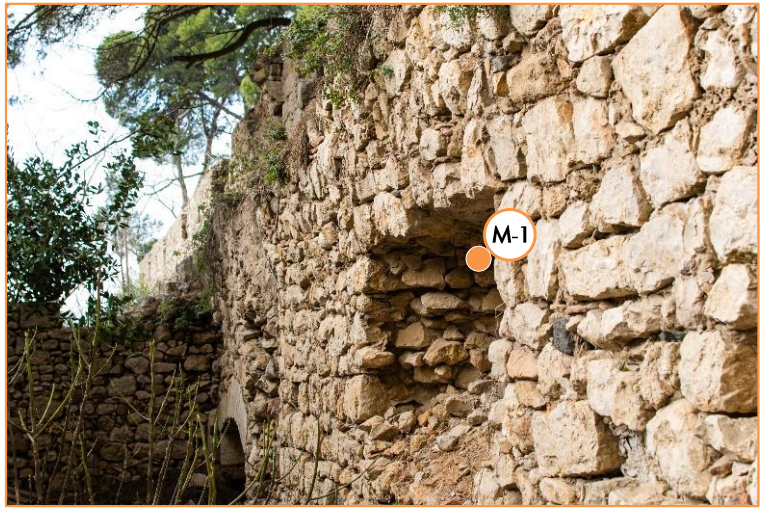


Imatge 50

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES







LOCALITZACIÓ

MOSTRA 01	
Estat actual	Mostra de morter d'argamassa del mur en estat erosionat pels efectes dels agents atmosfèrics i climatològics.
Procés seguit	Extracció manual de la mostra amb ajuda d'una escarpa i martell. Posterior inspecció ocular de la mostra i estudi granulomètric dels àrids i estimació de la dosificació.
Descripció	
Morter de calç amb un àrid de forma arrodonida i mida molt fina 0/2mm de tonalitat ocre i amb àrids puntuals més gruixuts d'1cm i forma aristada. S'estima una dosificació conglomerant: àrid 1:9.	

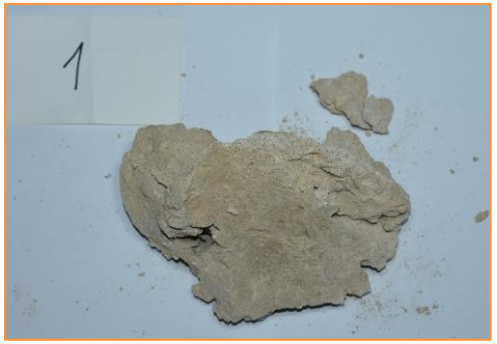


Mostra de morter de calç del mur amb un àrid de granulometria fina i tonalitat ocre aportada pels àrids utilitzats en la mescla .

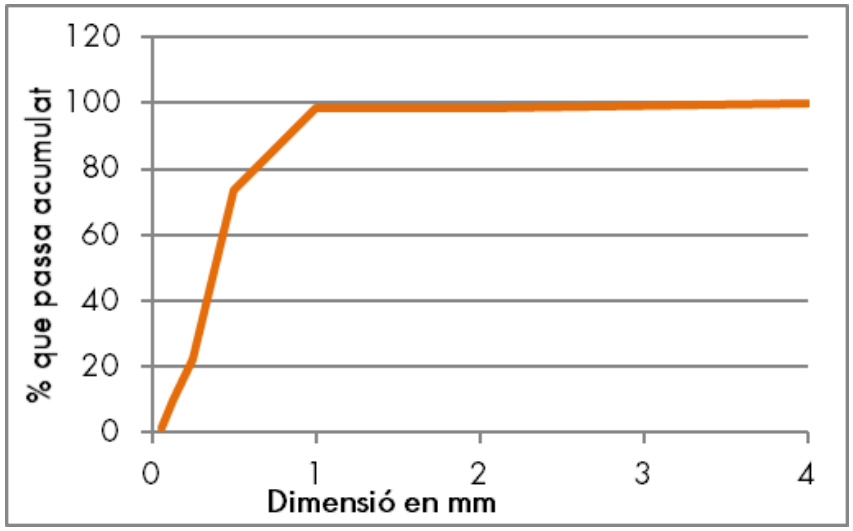


Dins de la mostra de morter es localitzen àrids de mida d'1cm aprox. i de geometria aristada.

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



GRANULOMETRIA - MOSTRA 1			
Tamisos (mm)	Passa (%)	Pes (g)	
Fons	_	1,5	
0,063	1,4	9,1	
0,125	9,8	13,7	
0,25	22,3	55,5	
0,5	73,4	27,5	
1	98,7	1,4	
2	98,6	0,1	
4	100,0	0	
Pes total sec	108,7	c/a	1/9



Assaig realitzat segons la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007

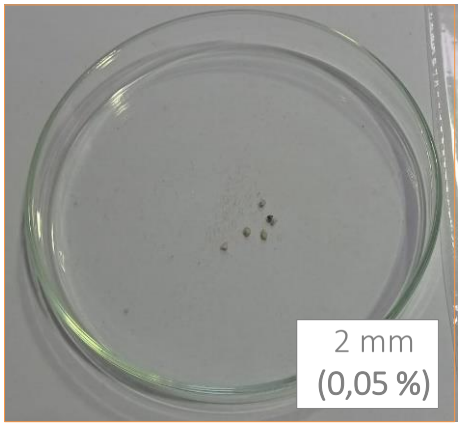
(*) Per estimar la relació c/a de la mostra (conglomerant /àrid) s'ha considerat com a conglomerant la fracció fina inferior a 0,125 mm.

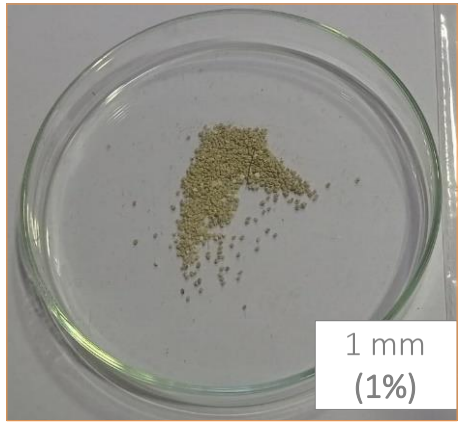
MOSTRA-1

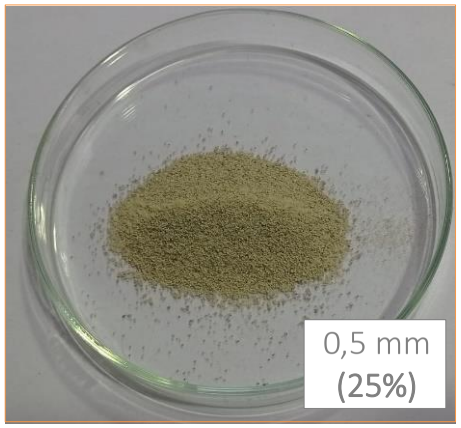
ESTUDIS PREVIS

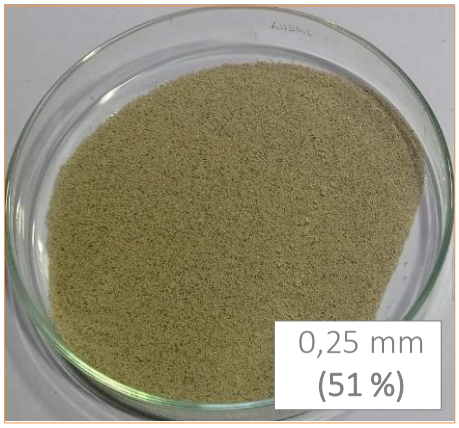
MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES

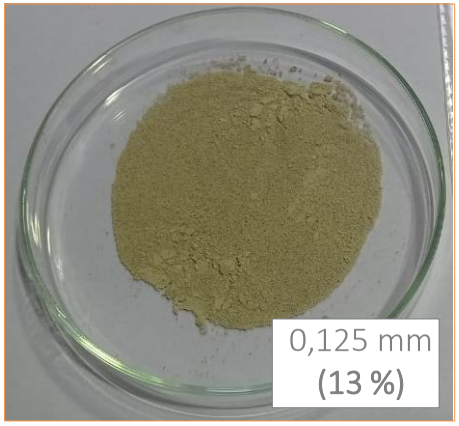




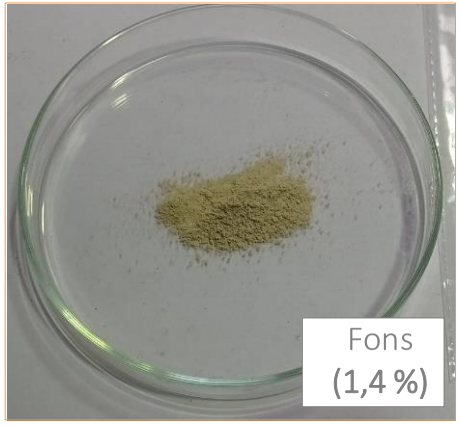






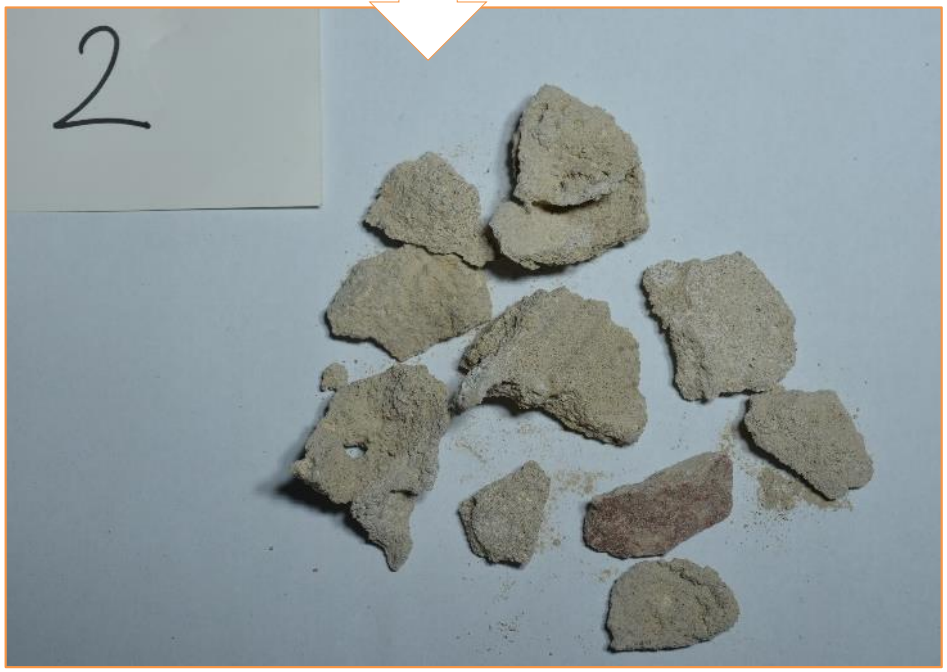






MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES

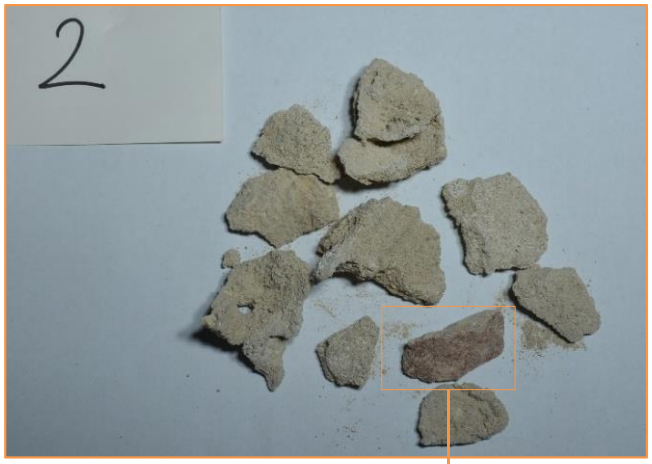






LOCALITZACIÓ

MOSTRA 02	
Estat actual	Mostra de morter de junta del mur en estat erosionat pels efectes dels agents atmosfèrics i climatològics.
Procés seguit	Extracció manual de la mostra amb ajuda d'una escarpa i martell. Posterior inspecció ocular de la mostra i estudi granulomètric dels àrids i estimació de la dosificació.
Descripció	
Morter de calç amb un àrid de forma arrodonit i mida molt fina 0/2mm de tonalitat ocre (igual que la mostra 1). Es detecten també àrids més gruixuts i forma aristada. S'estima una dosificació conglomerant: àrid 1:8.	

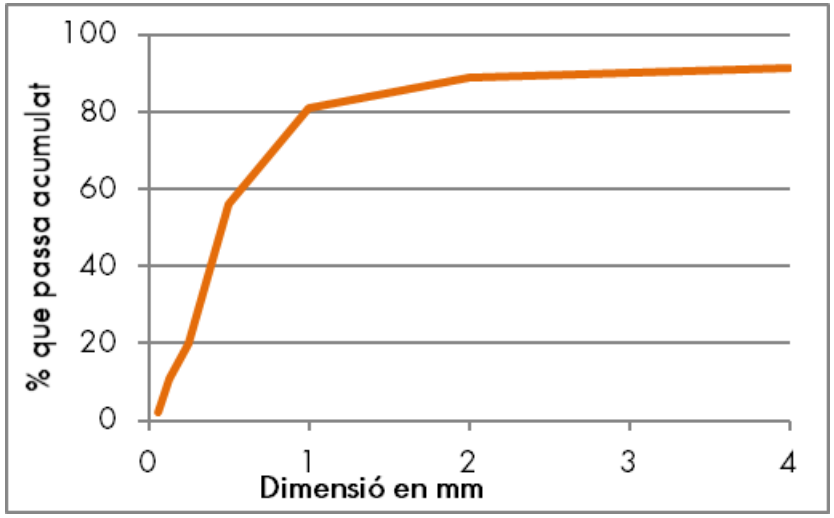




Es localitzen àrids d'3cm aproximadament de geometria aristada i tonalitat granatosa.



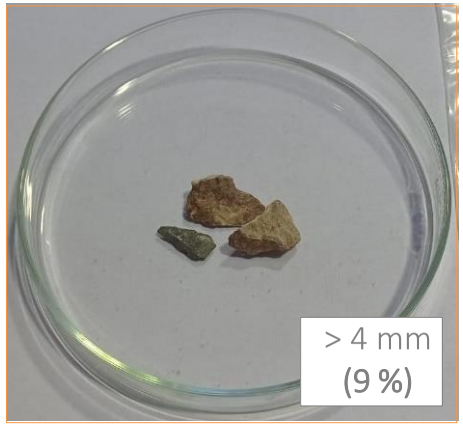
GRANULOMETRIA - MOSTRA 2			
Tamisos (mm)	Passa (%)	Pes (g)	
Fons	_	2,1	
0,063	2,1	8,8	
0,125	10,9	9,0	
0,25	19,8	36,3	
0,5	56,0	24,9	
1	80,8	10,2	
2	88,9	0,3	
4	91,2	8,84	
Pes total sec	100,4	0,8	1/8

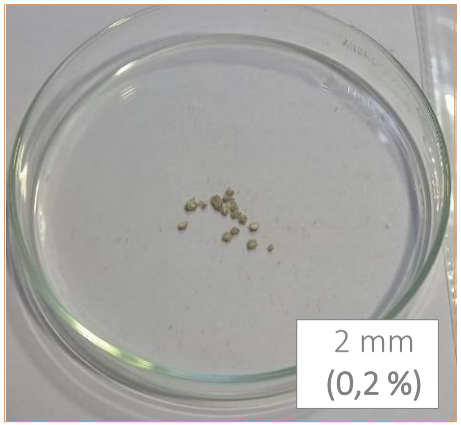


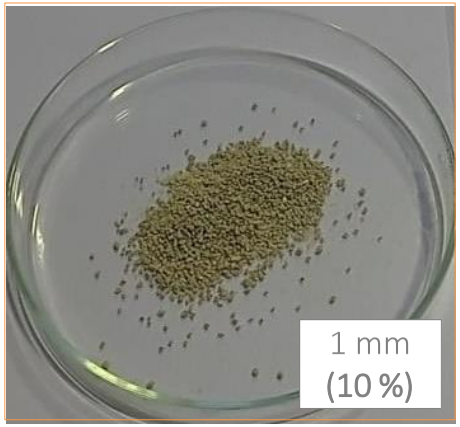
Assaig realitzat segons la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007

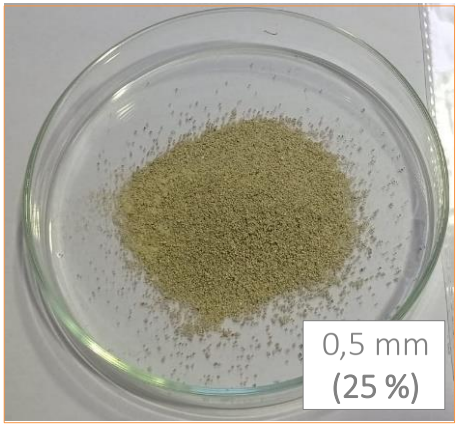
(*) Per estimar la relació c/a de la mostra (conglomerant /àrid) s'ha considerat com a conglomerant la fracció fina inferior a 0,125 mm.

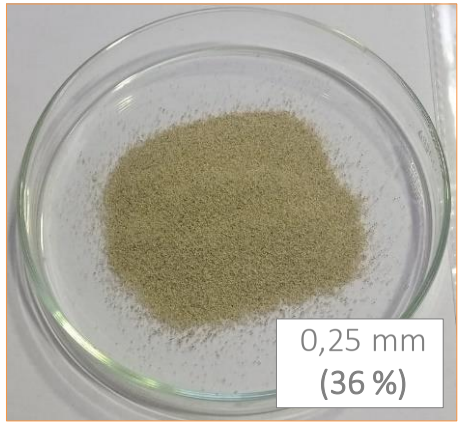
MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES

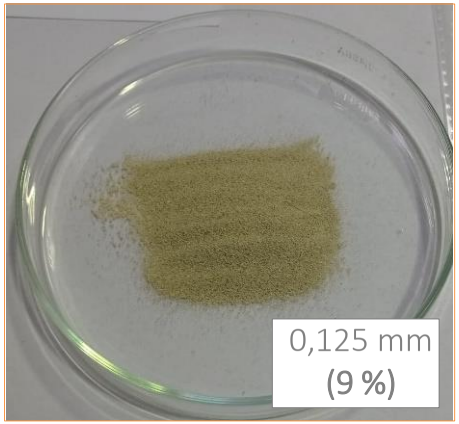




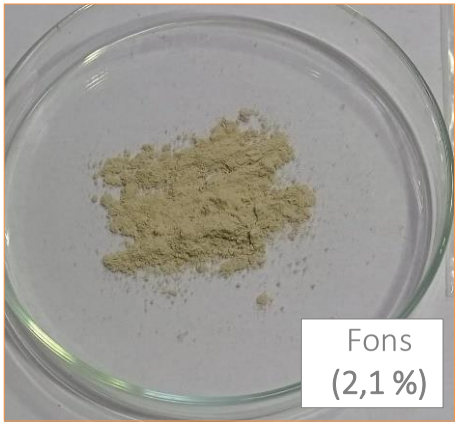










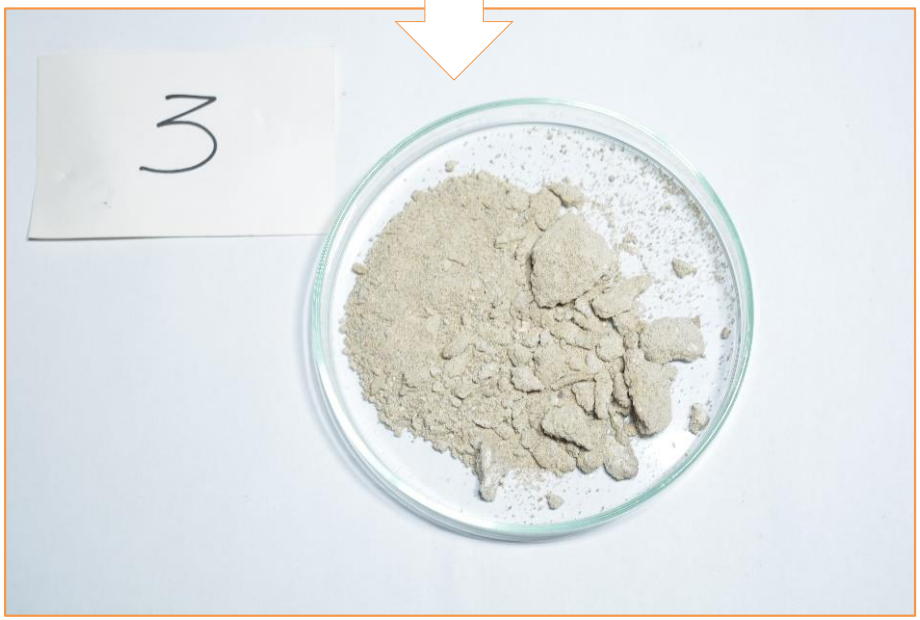


MOSTRA-3

ESTUDIS PREVIS

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



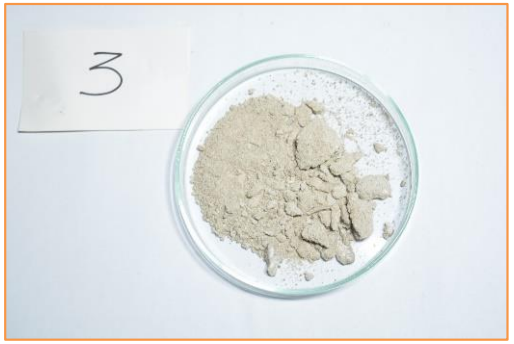




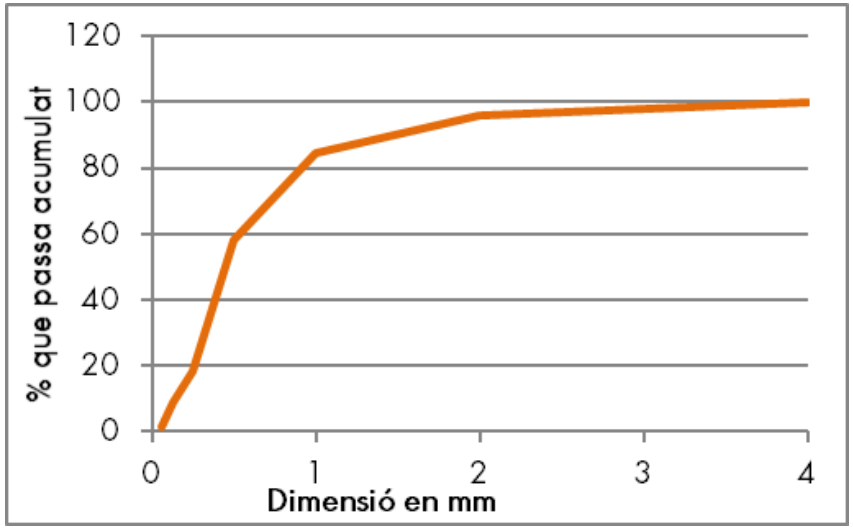
LOCALITZACIÓ

MOSTRA 02	
Estat actual	Mostra de morter de junta del mur en estat erosionat pels efectes dels agents atmosfèrics i climatològics.
Procés seguit	Extracció manual de la mostra amb ajuda d'una escarpa i martell. Posterior inspecció ocular de la mostra i estudi granulomètric dels àrids i estimació de la dosificació.
Descripció	
Mostra esmicolada de morter de calç amb un àrid de forma arrodonit i mida molt fina 0/2mm de tonalitat ocre (molt semblant a la mostra 2). S'estima una dosificació conglomerant: àrid 1:8.	

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



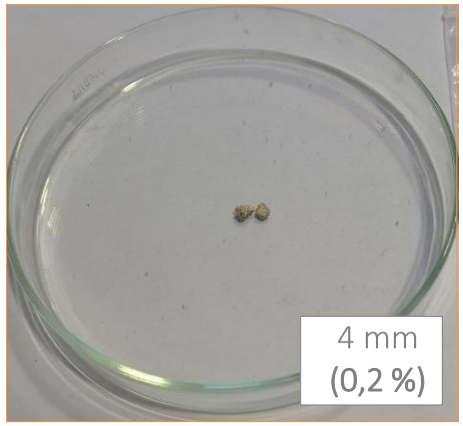
GRANULOMETRIA - MOSTRA 3			
Tamisos (mm)	Passa (%)	Pes (g)	
Fons	_	0,8	
0,063	1,4	4,1	
0,125	8,7	5,4	
0,25	18,1	22,8	
0,5	58,3	14,9	
1	84,4	7,3	
2	95,9	1,4	
4	99,8	0,13	
Pes total sec	56,8	c/a	1/8

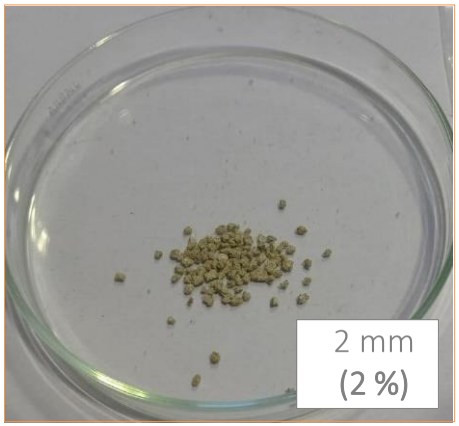


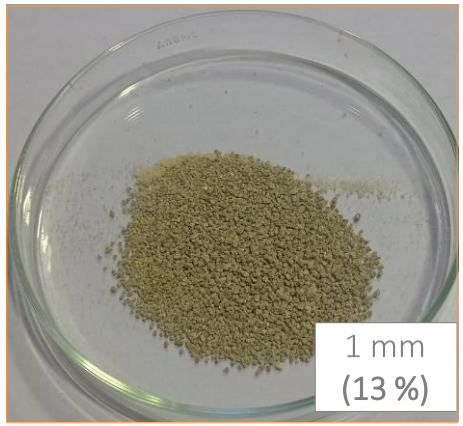
Assaig realitzat segons la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007

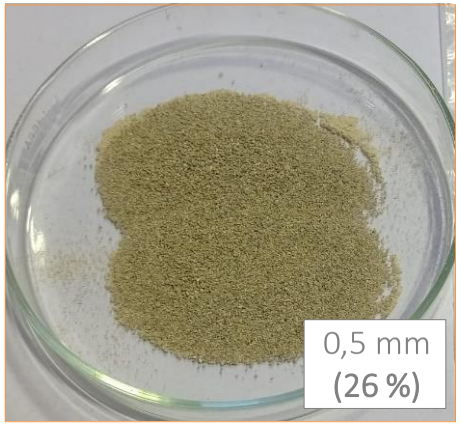
(*) Per estimar la relació c/a de la mostra (conglomerant /àrid) s'ha considerat com a conglomerant la fracció fina inferior a 0,125 mm.

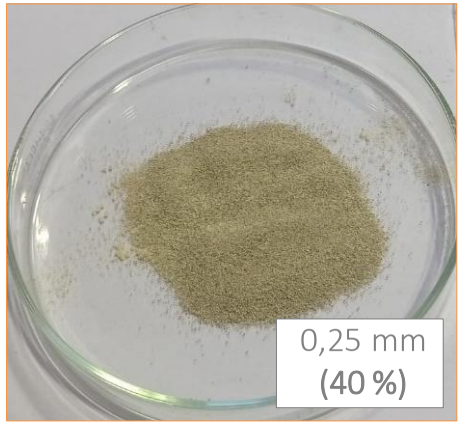
MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES





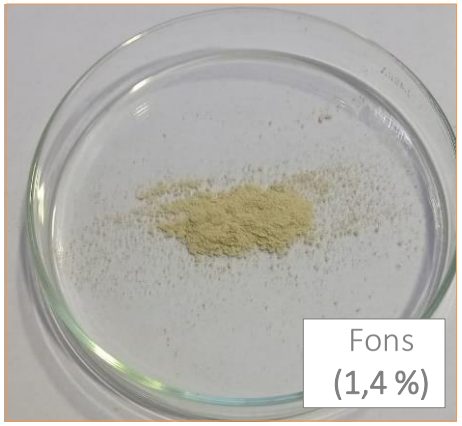












MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES







LOCALITZACIÓ

MOSTRA 04	
Estat actual	Morter de la part superior del mur en estat erosionat.
Procés seguit	Extracció manual de la mostra amb ajuda d'una escarpa i martell. Posterior inspecció ocular de la mostra.

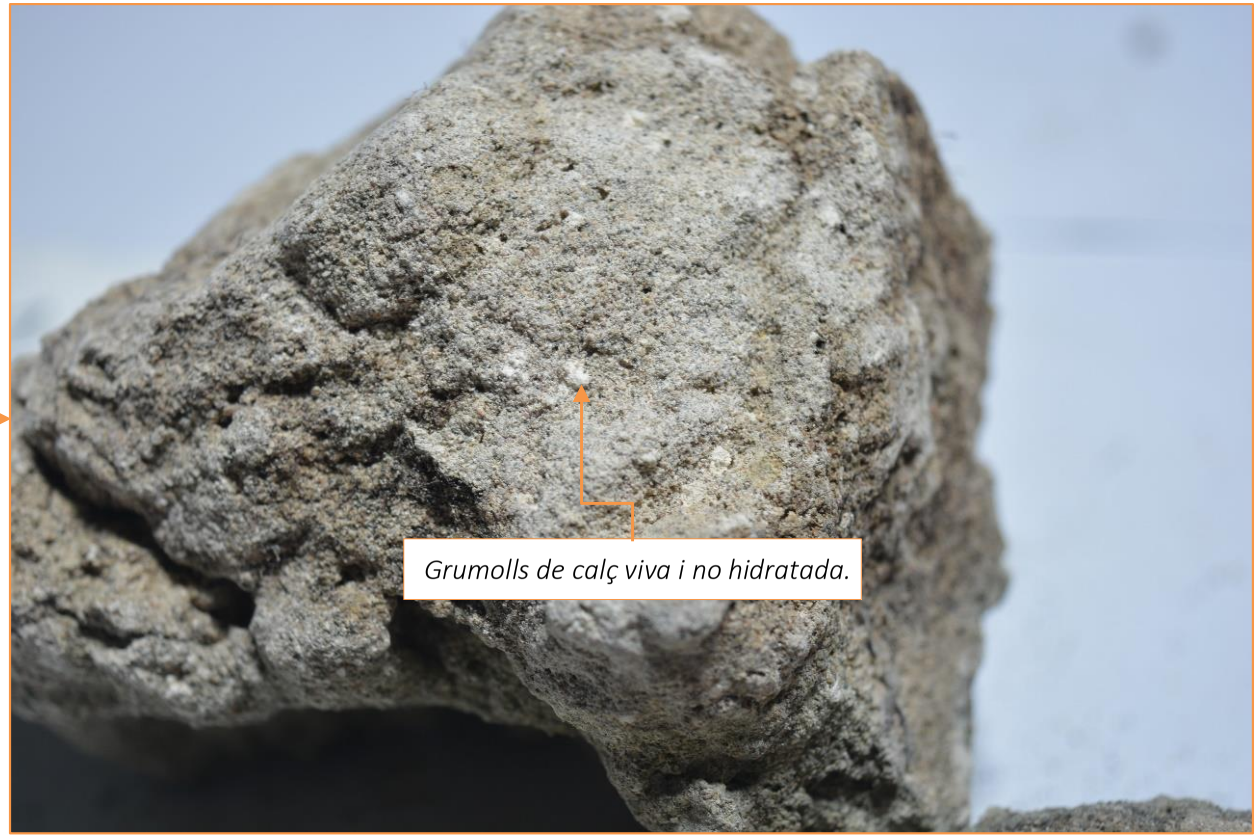
Descripció

S'aprecia un morter de tonalitat ocre amb un àrid fi i forma arrodonida, molt semblant a les anteriors mostres. En aquest cas, cal destacar, que es localitzen grumolls de calç viva no hidratada.

Per altra banda, s'aprecia una erosió superficial del morter amb formes corbes orgàniques com s'ha apreciat altres zones del mur (veure imatges 16,17, 18, 31 i 32). Es creu que podrien ser restes de micro-organismes fruit de la utilització d'un àrid de platja en el morter. També hi ha la hipòtesis que s'ha aplicat un additiu amb posterioritat. Caldrà un anàlisis més profund per determinar el seu origen.

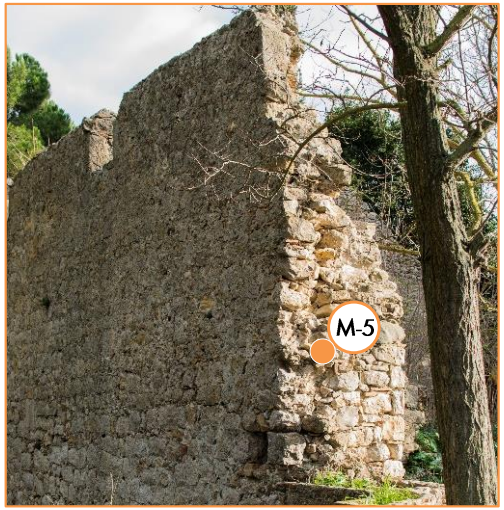

4


4


Grumolls de calç viva i no hidratada.

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES





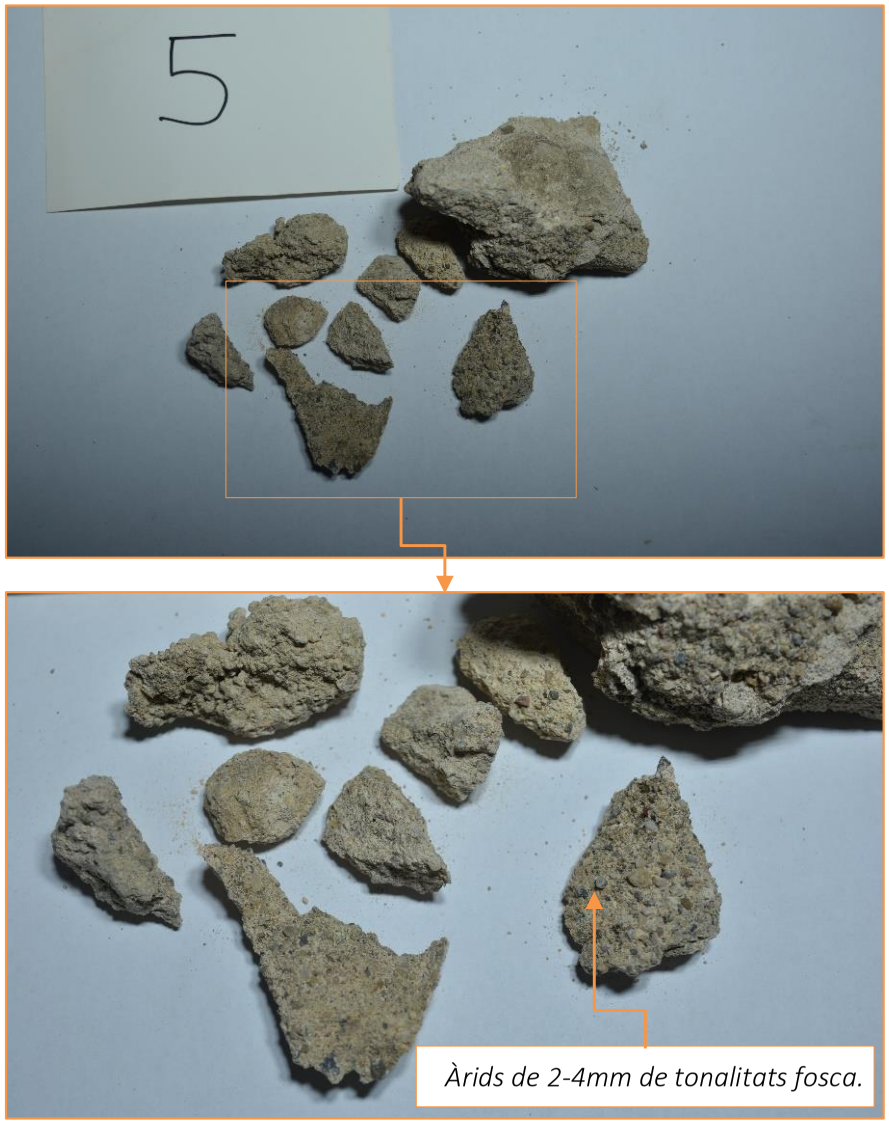
LOCALITZACIÓ

MOSTRA 05	
Estat actual	Mostra de morter de la secció del mur en estat erosionat pels efectes dels agents atmosfèrics i climatològics.
Procés seguit	Extracció manual de la mostres amb ajuda d'una escarpa i martell. Posterior inspecció ocular de la mostra i estudi granulomètric dels àrids i estimació de la dosificació.
Descripció	
Morter de calç hidràulica amb àrids de forma arrodonida mida 0/2mm i tonalitat ocre. Cal destacar que es tracta d'un morter molt resistent i presenta àrids de tonalitats de mida 2 i 4mm de tonalitats més fosques i diferents que les anteriors mostres. Es creu que es un morter de reparació posterior. *Dels fragments de morter de la mostra, que s'han pogut esmicolar per procedir a l'assaig granulomètric, s'ha estimat una dosificació conglomerant: àrid 1:10.*	

MOSTRA-5

ESTUDIS PREVIS

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



Àrids de 2-4mm de tonalitats fosca.

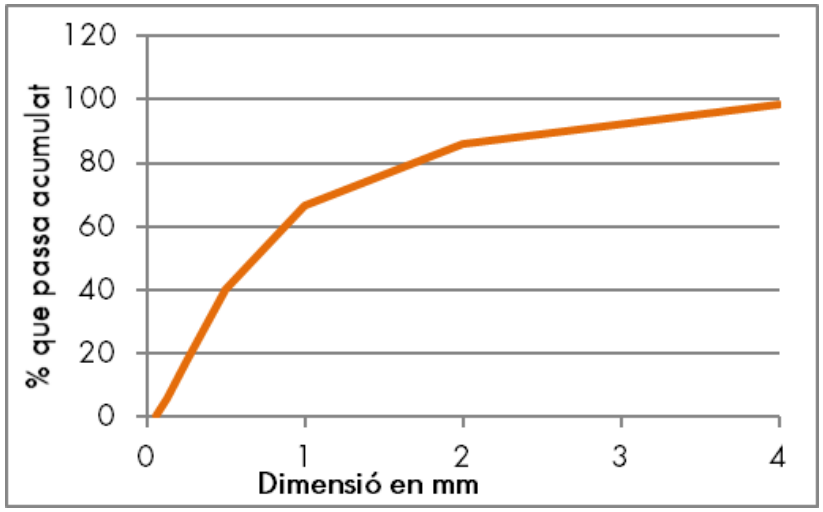


Fragments de la mostra NO esmicolats per procedir al seu estudi granulomètric.
Es tracta d'un morter de gran resistència mecànica.

MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES



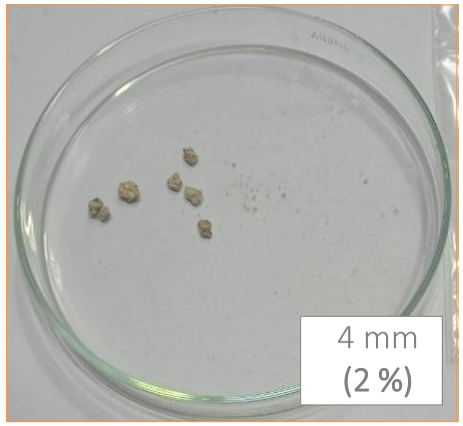
GRANULOMETRIA - MOSTRA			
Tamisos (mm)	Passa (%)	Pes (g)	
Fons	_	0,2	
0,063	0,6	2,0	
0,125	5,7	4,4	
0,25	17,1	8,8	
0,5	40,2	10,0	
1	66,5	7,7	
2	86,0	4,5	
4	98,4	0,61	
Pes total sec	38,2	c/a	1/10

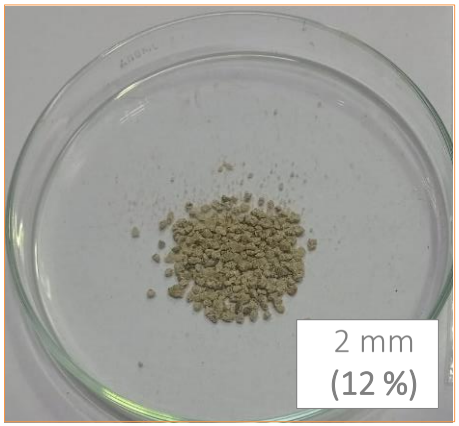


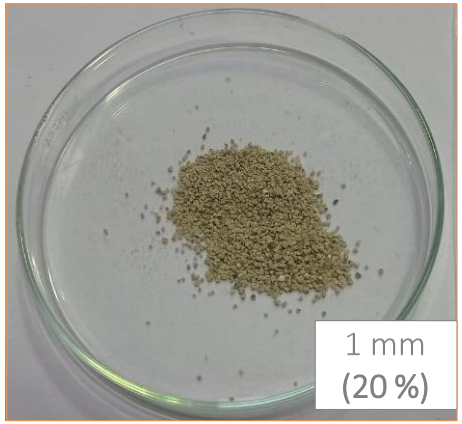
Assaig realitzat segons la norma UNE-EN 1015-1:1999/A1:2007

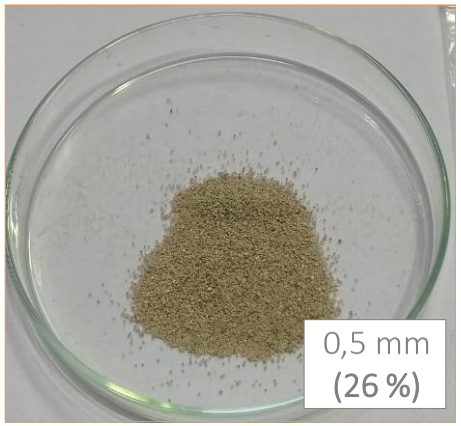
(*) Per estimar la relació c/a de la mostra (conglomerant /àrid) s'ha considerat com a conglomerant la fracció fina inferior a 0,125 mm.

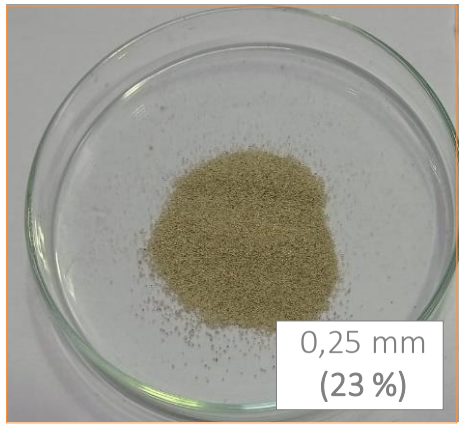
MURALLES DE ST. MARTÍ D'EMPÚRIES





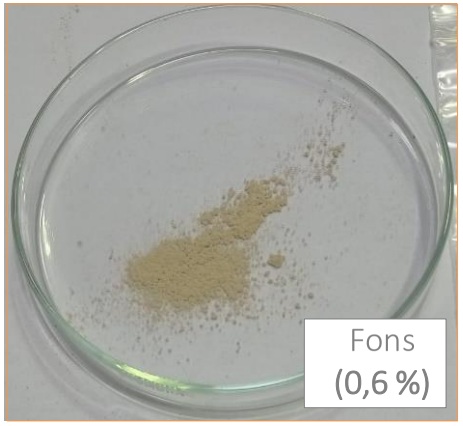












4. CONCLUSIONS I RECOMANACIONS PER A LA RESTAURACIÓ.

A partir dels resultats i anàlisis de les mostres extretes de diferents punts de la muralla s'extreuen els següents conclusions:

- El morter original de les mostres 1, 2 , 3 i 4 està fet amb un conglomerant de calç (no hidràulic) i en algunes de les mostres s'han apreciat restes de grumolls de calç viva no hidratada (veure mostra 04). Es tracta d'un morter de tonalitats ocres, cromatisme assolit amb els àrids fins 0/2 mm utilitzats en la mescla. Serà important emprar un morter de calç de les mateixes característiques per a la futura restauració.
- Es creu que els àrids fins emprats en aquests morters originals son de la mateixa platja. Per aquesta raó, les erosions superficials que s'aprecien en diferents zones del mur presenten formes orgàniques i es creu que son restes dels micro-organismes d'origen marí *(veure imatges 16,17, 18, 31 i 32).* No obstant, caldrà analitzar-ho en profunditat per acabar de concloure-ho.
- Els morters originals incorporen també àrids més grans entre 1 i 3 cm i de geometria aristada (veure mostres 1 i 2).
- Totes les mostres presenten un baix contingut de la seva fracció més fina (>0,125mm) i relacionada amb la part del conglomerant dels morters. En conseqüència, aquest baix percentatge evidencia una clara erosió i pèrdua de material de la muralla, degut als efectes dels agents meteorològics i climàtics. Es creu necessari la seva consolidació amb l'objectiu d' aturar la seva degradació.
- Es considera que la mostra 5 és una mostra de morter hidràulic fruit d'una antiga reparació. La seva alta resistència es considera inadequada i incompatible amb la resta de morters originals i caldria retirar-lo. A més a més, s'ha emprat una barreja d'àrids diferents als dels morters originals.

EQUIP CHROMA:

Direcció:
Cristina Thió (Llicenciada en Belles Arts – Conservació i Restauració).

Memebre de COLBACAT "Col·legi de Doctors i llicenciats en BBAA, número 1.752
Membre de ICOMOS "International Council on Monuments and sites", número : ESP 37684
Membre del CRAC "Conservadors i Restauradors Associats de Catalunya", número 0241.

Reportatge fotogràfic:
Julio Nieto (Arquitecte).

Realització granulometries i documentació mostres:
Maria Barros (Restauradora).

Redacció, anàlisis morters i maquetació:
Júlia Gómez (Dra. Arquitecta).

Annex 3. Cronograma. Pla de treball

TREBALLS D'OBRA	Dedicació (mesos) 1	2	3	4	5	6	7	8
1. Implantació d'obra								
2. Seguiment arqueològic								
3. Neteja i sanejament								
4. Paleteria								
5. Seguretat i salut								
6. Control de qualitat								
7. Residus d'obra								

Annex 4. Instruccions d'ús i manteniment.

Detall

Projecte: Intervenció per a la Restauració i Consolidació del Conjunt Històric de les Muralles de nt Martí d'Empúries

Emplaçament	
Adreça: Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries	
Codi Postal: 17130	Municipi: L'escala
Urbanització:	Parcel·la:

Promotor	
Nom: Ajuntament de L'Escala	CIF: P1706800H
Adreça: MAC Empúries Puig i Cadafalch s/n 17130, l'Escala	
Codi Postal: 17130	Municipi: L'Escala

Autor/s projecte	
Nom: Josep Maria Fortià Rius	Núm. col.: 16336/8

L'arquitecte/es:

Signatura/es

Lloc i data:	Girona	a	13	de	juny	de	2025

Visats oficials

Introducció

Amb la finalitat de garantir la seguretat de les persones, el benestar de la societat i la protecció del medi ambient, l'edificació ha de rebre un ús i un manteniment adequats per conservar i garantir les condicions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat exigides normativament. Cal per tant que els seus usuaris, siguin o no propietaris, respectin les instruccions d'ús i manteniment que s'especifiquen a continuació.

L'ús incorrecte i/o la no realització de les operacions de manteniment previst a l'edifici pot comportar:

- La pèrdua de les garanties i assegurances atorgades a l'edificació.
- L'envelliment prematur de l'edifici, amb la conseqüent depreciació del seu valor patrimonial, funcional i estètic.
- Aparicions de deficiències que poden generar situacions de risc als propis usuaris de l'edifici o a tercers amb la corresponent responsabilitat civil.
- La reducció de les despeses en reparacions en ser molt menys costosa la intervenció sobre una deficiència detectada a temps, mitjançant unes revisions periòdiques.
- Una davallada en el rendiment de les instal·lacions amb els conseqüents augments de consums d'energia i de contaminació atmosfèrica.
- La pèrdua de seguretat de les instal·lacions que pot comportar la seva interrupció o clausura.

L'obligatorietat de conservar i mantenir els edificis està reflectida en diverses normatives, entre les que es destaquen:

- Codi Civil.
- Codi Civil de Catalunya
- Llei d'Ordenació de l'edificació, Llei 38/1999 de 5 novembre.
- Codi Tècnic de l'Edificació, Reial Decret 314/2006 de 17 de març.
- Llei de l'Habitatge 24/1991 de 29 de novembre.
- Legislacions urbanístiques estatals i autonòmiques.
- Legislacions sobre els Règims de propietat.
- Ordenances municipals.
- Reglamentacions tècniques.

Sobre les instruccions d'ús i manteniment

Les instruccions d'ús i manteniment formaran part de la documentació de l'obra executada que, juntament amb el projecte – el qual incorporarà les modificacions degudament aprovades

-, el Pla de manteniment, l'acta de recepció de l'obra i la relació dels agents que han intervingut en el procés edificatòri, conformaran el contingut bàsic del Llibre de l'Edifici. Aquest llibre serà lliurat pel promotor als propietaris i usuaris, els quals estaran obligats a rebre'l, conservar-lo i transmetre'l.

Instruccions d'ús:

Les instruccions d'ús inclouen totes aquelles normes que han de seguir els usuaris – siguin o no propietaris - per desenvolupar a l'edifici, o a les seves diverses zones, les activitats previstes per a les quals va ser projectat i construït.

Els usos previstos a l'edifici són els següents:

Ús principal:	**Situació:**
Futur espai polivalent administratiu	Entorn rural
Usos subsidiaris:	**Situació:**

Instruccions de manteniment:

Les instruccions de manteniment contenen les actuacions preventives bàsiques i genèriques que cal realitzar a l'edifici perquè conservi les seves prestacions inicials de seguretat, habitabilitat i funcionalitat.

L'adaptació a l'edifici en concret de les instruccions de manteniment quedaran recollides en el Pla de manteniment. Aquest formarà part del Llibre de l'edifici i incorporarà la corresponent programació i concreció de les operacions preventives a executar, la seva periodicitat i els subjectes que les han de realitzar, tot d'acord amb les disposicions legals aplicables i les prescripcions dels tècnics redactors del mateix. Els propietaris i usuaris de l'edifici deuran portar a terme el Pla de manteniment de l'edifici encarregant a un tècnic competent les operacions programades pel seu manteniment.

Al llarg de la vida útil de l'edifici s'anirà recollint tota la documentació relativa a les operacions efectuades pel seu manteniment així com totes les diferents intervencions

realitzades, ja siguin de reparació, reforma o rehabilitació. Tota aquesta documentació esmentada s'anirà consignant al Llibre de l'Edifici.

A continuació es relacionen els diferents sistemes que composen l'edificació fent una relació de les seves instruccions d'ús i manteniment específiques.

Estructura

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

L'estructura pot resistir una càrrega limitada d'acord amb el seu ús previst en el projecte. Per no alterar el seu comportament i les seves prestacions de seguretat cal que no es facin modificacions, canvis d'ús i que es mantinguin les condicions previstes de càrrega i de protecció al foc per a les quals s'ha construït l'edifici.

Aquesta prescripció inclou evitar, entre d'altres, la realització de regates o obertures de forats en parets de càrrega o en altres elements estructurals, la sobreposició de paviments pesants sobre els existents (augment de les càrregues permanents), la incorporació d'elements pesants (entre d'altres: caixes fortes, jardineres, piscines, dipòsits i escultures), i la creació d'altells o l'obertura de forats en sostres per intercomunicació entre plantes.

Les sobrecàrregues d'ús dels sostres s'han calculat en funció de l'ús previst a les diferents zones de l'edifici i no poden superar els valors següents:

Categoria d'ús		**Subcategoria d'ús**		Càrrega uniforme kN/m^2–(Kg/m^2)	Càrrega concentrada kN - (Kg)	Càrrega lineal kN/m-(Kg/m)
A	Zones residencials	A1	Habitatges i zones d'habitacions en hospitals i hotels	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		A2	Trasters	3 – (300)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	4 – (400)	–	–

			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
B	Zones administratives		Zones administratives	2 – (200)	2 – (200)	–
			Zones d'accés i evacuació (escales, replans i portals)	3 – (300)	–	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
C	Zones de reunió (llevat les superfícies corresponents als usos A,B i D)	C1	Zones amb taules i cadires	3– (300)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C2	Zones amb seients fixes	4 – (400)	4 – (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
		C3	Zones sense obstacles que impedeixin el lliure moviment de les persones com vestíbuls d'edificis públics, administratius, hotels, sales d'exposicions en museus, etc.	5 – (500)	4– (400)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C4	Zones destinades a gimnàs o activitats físiques	5– (500)	7– (700)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	1,6 - (160)
		C5	Zones d'aglomeració (sales de concert, estadis, etc.)	5– (500)	4 – (400)	
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	3 - (300)
D	Zones comercials	D1	Locals comercials	5– (500)	4 – (400)	–
		D2	Supermercats, hipermercats o grans superfícies	5– (700)	7 – (500)	–
E	Zones tràfic i aparcament per a vehicles lleugers (pes total <30kN –3.000Kg)			2 – (200)	20 – (2.000)	–
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
F	Cobertes accessibles d'ús solament privadament			1– (100)	2 – (200)	
	Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura			–	–	1,6 - (160)
G	Cobertes accessibles exclusives per conservació	G1	Cobertes amb inclinació inferior a 20º	1– (100)	2– (200)	–
		G2	Cobertes amb inclinació superior a 40º	0	2 – (200)	–
			Baranes, força horitzontal aplicada a 1,20m d'alçada o sobre la vora superior de l'element si està a menys altura	–	–	0,8 – (80)
Balcons volats per tots els usos (s'especificarà la sobrecàrrega d'ús corresponent a la categoria d'ús amb la que es comuniqui i la càrrega vertical a la vora)				.....	–	2 – (200)
Porxos, voreres i espais de trànsit sobre un element portant o un terreny que dona empentes sobre altres elements estructurals			zones privades	1– (100)	–	–
			zones públiques	3 – (300)	–	–
Magatzem (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
Biblioteca (s'haurà d'especificar la sobrecàrrega mitjana i, si s'escau, la distribució de la càrrega de les diferents zones i col·locar una placa amb el valor adoptat)				.....	–	–
S'han reduït sobrecàrregues d'acord amb els valors del Document Bàsic SE-AE del CTE ?					SI	NO

Característiques de vehicles especials: .....

Les accions permanents, les deformacions admeses - incloses, si s'escau, les del terreny - així com els coeficients de seguretat i, les reduccions de sobrecàrregues adoptades estan contemplades en la memòria d'estructures del projecte.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de l'estructura, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, el projecte d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.) i amb la finalitat de no alterar les prestacions inicials s'utilitzaran productes d'iguals o similars característiques als originals.

Neteja:

En cas de desenvolupar treballs de neteja o protecció, s'analitzarà l'efecte que puguin tenir els productes emprats sobre els elements estructurals afectats. En qualsevol cas, s'adoptaran les instruccions d'ús i manteniment donades pel fabricant.

Incidències extraordinàries:

- Els degoters de les cobertes, les fuites de la xarxa d'aigua o de la xarxa de desguàs s'han de reparar immediatament. L'acció continuada de l'aigua pot lesionar l'estructura.
- S'avisarà als responsables del manteniment de l'edifici si es detecten lesions (oxidacions, despreniments, humitats, esquerdes, etc.) en els elements estructurals, en les seves proteccions o en els components que suporta (envans, paviments, obertures, entre d'altres) perquè prenguin les mesures oportunes.

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de l'estructura tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de l'estructura.
- Revisions i/o reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia estructura (recolzaments, juntes, drenatges, pintures, proteccions, etc.).

Cobertes

I.- Instruccions d'ús:

Condicions d'ús:

Tipus de coberta i ús :	Situació:
Coberta en sec de fusta.	Entorn rural

Les cobertes s'utilitzaran exclusivament per a l'ús previst en el projecte, mantenint les prestacions de seguretat i salubritat especifiques per a les quals s'ha construït l'edifici.

A les cobertes en general no està permesa la col·locació d'elements aliens que puguin representar una alteració del seu sistema d'estanquitat vers l'aigua i del seu comportament tèrmic o acústic, o una disminució de la seva seguretat enfront les caigudes.

Als terrats, les terrasses o balcons - tant comuns com privatius - no està permesa la formació de coberts, emmagatzematge de materials, grans jardineres, mobles, etc., que puguin representar una sobrecàrrega excessiva per a l'estructura. Les jardineres i torretes tindran per sota un espai de ventilació que pugui facilitar la correcta evacuació de les aigües pluvials i evitar l'acumulació de brutícia i d'humitats. No es premés l'abocament als desguassos de productes químics agressius com olis, dissolvents, lleixius, benzines, etc.

Intervencions durant la vida útil de l'edifici:

En el cas d'intervencions que impliquin la reforma, reparació o rehabilitació de les cobertes, caldrà el consentiment de la propietat o del seu representant, la supervisió d'un tècnic competent, el compliment de les normatives vigents i la corresponent llicència municipal.

Si a la coberta s'instal·len noves antenes, equips d'aire condicionat, tendals, tanques o, en general, aparells que requereixen ser fixats, caldrà consultar a un tècnic competent per tal que la subjecció no afecti al sistema d'impermeabilització, a les baranes o les xemeneies. Sí, a més a més, aquestes noves instal·lacions necessiten un manteniment periòdic caldrà preveure, al seu voltant, els mitjans i les proteccions adequades per tal de garantir la seguretat i d'evitar desperfectes durant les operacions de manteniment.

Per a les reposicions dels elements que tinguin una durada més curta que la pròpia coberta (juntes, proteccions, etc.), s'utilitzaran productes idèntics als existents o d'equivalents característiques que no alterin les seves prestacions inicials.

Neteja:

Les cobertes s'han de mantenir netes i lliures d'herbes.

Incidències extraordinàries:

- Si s'observen lesions (degoters i humitats) en els sostres sotacoberta caldrà avisar als responsables del manteniment de l'edifici perquè prenguin ràpidament les mesures oportunes. Els degoters afecten a curt termini a l'habitabilitat de la zona afectada i a mig termini poden afectar a la seguretat de l'estructura.
- Després de grans xàfecs, vendavals, pedregades i nevades, etc. caldrà:
  - Comprovar que les ventilacions de la coberta no quedin obstruïdes i estiguin en bon estat.
  - Revisar i netejar la coberta i comprovar desguassos i morrions.
  - No llençar la neu de les cobertes al carrer.
  - Comprovar les fixacions dels elements ubicats a les cobertes (antena TV, tendals, xemeneies, etc.) i l'estat dels elements singulars de la coberta (lluernes, claraboies, entre d'altres).

II.- Instruccions de manteniment:

Els diferents components de les cobertes i els seus elements singulars (xemeneies, lluernes, badalots, etc.) tindran un manteniment periòdic d'acord amb el Pla de manteniment.

De forma general, es tindran en consideració les següents operacions:

- Inspeccions tècniques de la coberta.

- Revisions de l'estat de conservació de la teulada o de la protecció de la impermeabilització.
- Revisions de l'estat de conservació dels punts singulars (juntes de dilatació, trobades amb paraments verticals, buneres o canals, ràfecs, sobreexidors, ancoratges d'elements, elements passants, obertures i accessos, careners, aiguafons o claraboies, entre d'altres).

Annex 5. Contingut del Pla de Control de Qualitat

El contingut del Pla de Control segons el CTE és el següent:

1.- Prescripcions sobre els materials. (CONTROL DE RECEPCIÓ EN OBRA)

- Característiques tècniques que han de reunir els productes, equips i sistemes que s'utilitzin en les obres, així com els condicionants del seu subministrament, recepció i conservació, emmagatzematge i manipulació, les garanties de qualitat i el control de recepció que s'hagi de realitzar incloent el mostreig del producte, els assaigs a realitzar, els criteris d'acceptació i rebuig, i les accions a adoptar i els criteris d'ús, conservació i manteniment.

2.- Prescripcions en quan a l'execució per unitats d'obra. (CONTROL D'EXECUCIÓ)

- Característiques tècniques de cada unitat d'obra indicant el seu procés d'execució, normes d'aplicació, condicions que han de complir-se abans de la seva realització, toleràncies admissibles, condicions d'acabat, conservació i manteniment, control d'execució, assaigs i proves, garanties de qualitat, criteris d'acceptació i rebuig.

3.- Prescripcions sobre verificacions en l'edifici acabat. (CONTROL DE L'OBRA ACABADA)

- S'indicaran les verificacions i proves de servei que s'hagin de realitzar per comprovar les prestacions finals de l'edifici.

Així doncs, podem dir que el Pla de Control de Materials i Execució d'obra ha de generar diversos tipus de controls, que són els següents:

1. Pels materials.

A1.- INSPECCIONS: Controls de recepció en obra de productes, equips i sistemes.
Tenen per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes, equips i sistemes subministrats satisfan el que s'exigeix en projecte.
Es faran a partir de:

- El control de la documentació dels subministrament, que com a mínim contindrà els següents documents:

- Documents d'origen, full de subministrament i etiquetat.
- Certificat de garantia del fabricant
- Documents de conformitat o autoritzacions administratives, inclòs el marcat CE.

- El control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat.

A2. ASSAIGS: Comprovació de característiques de materials segons el que estableix la reglamentació vigent. S'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o indicats per la DF.

2. Unitats d'obra.

B1. VERIFICACIONS. Operacions de control d'execució d'unitats d'obra. Es comprovarà l'adequació i conformitat amb el projecte.

B2. PROVES DE SERVEI. Assaigs de funcionament de sistemes complerts d'obra, un cop finalitzada aquesta. Seran les previstes en projecte o les ordenades per la DF i exigides per la legislació aplicable.

Passem tot seguit a enumerar les proves i controls mínimes que caldrà realitzar per tal de complir amb el que estableix el CTE en relació al Control de Materials i Execució, així com amb el Decret 375/88 de la Generalitat de Catalunya. En el Plec de Condicions es detallen amb més concreció els controls a realitzar.

LLISTAT MÍNIM DE PROVES I CONTROLS A REALITZAR.

1. SUBSISTEMA DE SOSTRES PREFABRICATS (Decret 375/88 de la Generalitat)

Control de la qualitat de la documentació del projecte:

El projecte defineix i justifica la solució estructural aportada.

Control de qualitat dels materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Certificat de qualitat de biguetes, entrebigat i del conjunt del sistema.

Recepció de materials:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de la correspondència entre la comanda i el subministrament mitjançant la comprovació de l'albarà.
- Comprovació de l'autorització d'ús per cada sistema de sostre.
- Es sol·licitarà, per cada sistema de sostre, la justificació documental del fabricant que justifiqui l'autorització d'ús. No caldrà fer aquesta comprovació si el sistema de sostre te un distintiu de qualitat oficialment reconegut.
- Control del gravat del codi d'identificació de cada bigueta.
- Control del bon estat aparent de les peces d'entrebigat.
- Verificacions de les característiques geomètriques reflectides en l'autorització d'ús.
- Comprovació de la compatibilitat entre biguetes i peces d'entrebigat.
-

Control de qualitat de muntatge i execució:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de l'apuntalament
- Control de col·locació de les biguetes i revoltons
- Control de la col·locació de les armadures
- Control de l'abocat, compactació i curat del formigó
- Control del desapuntalament

Control de qualitat de l'obra acabada

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Control de nivells i replanteig
- Control de fletxes, contrafletxes i toleràncies.

2. SUBSISTEMA ESTRUCTURES DE FUSTA

Subministrament i recepció dels productes:

- Identificació del subministrament amb caràcter general:
  - Nom i adreça de l'empresa subministradora i del taller de serrat o fàbrica.
  - Data i quantitat del subministra
  - Certificat d'origen i distintiu de qualitat del producte
- Identificació del subministra amb caràcter específic:
  - Fusta serrada:
    a) Espècie botànica i classe resistent.
    b) Dimensions nominals
    c) Contingut d'humitat
  - Tauler:
    a) Tipus de tauler estructural.
    b) Dimensions nominals
  - Element estructural de fusta encolada:
    a) Tipus d'element estructural i classe resistent
    b) Dimensions nominals
    c) Marcat
  - Elements realitzats a taller:

a) Tipus d'element estructural i declaració de capacitat portant, indicant condicions de recolzament
b) Dimensions nominals

- Fusta i productes de la fusta tractats amb elements protectors:
  a) Certificat del tractament aplicat, espècie de la fusta, protector emprat i núm. de registre, mètode d'aplicació, categoria del risc cobert, data del tractament, precaucions en front a mecanitzacions posteriors i informacions complementàries.
- Elements mecànics de fixació:
  a) Tipus de fixació
  b) Resistència a tracció de l'acer
  c) Protecció front a la corrosió
  d) Dimensions nominals
  e) Declaració de valors característics de resistència a l'aixafament i moment plàstic per a unions fusta-fusta, fusta-tauler i fusta-acer.

Control de recepció en obra:

- Comprovacions amb caràcter general:
  - Aspecte general del subministrament
  - Identificació del producte
- Comprovacions amb caràcter específic:
  - Fusta serrada
    a) Espècie botànica
    b) Classe resistent
    c) Toleràncies en les dimensions
    d) Contingut d'humitat
  - Taulers:
    a) Propietats de resistència, rigidesa y densitat
    b) Toleràncies en les dimensions
  - Elements estructurals de fusta laminada encolada:
    - Classe resistent
    - Toleràncies en les dimensions
  - Altres elements estructurals realitzats en taller:
    a) Tipus
    b) Propietats
    c) Toleràncies dimensionals
    d) Planeïtat
    e) Contrafletxes
  - Fusta i productes derivats de la fusta tractats amb productes protectors:
    a) Certificació del tractament
  - Elements mecànics de fixació:
    10. Certificació del material
    11. Tractament de protecció
- Criteri de no acceptació del producte

3. TANCAMENTS I PARTICIONS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

- El projecte defineix i justifica la solució de l'aïllament aportada.

Subministra i recepció de productes:

- Es comprovarà la existència de marcat CE.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord amb les especificacions de projecte.
- Es tindrà cura en les trobades dels diferents elements i, especialment, a la execució dels possibles ponts tèrmics integrats en els tancaments.
- Posada en obra d'aïllaments tèrmics (posició, dimensions i tractament de punts singulars)
- Posició i garantia de continuïtat en la col·locació de la barrera de vapor.
- Fixació d'elements de fusteria per a garantir la estanqueïtat al pas d'aire i l'aigua.

4. INSTAL·LACIONS DE PROTECCIÓ I AÏLLAMENTS CONTRA INCENDIS

Control de qualitat de la documentació del projecte:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- El projecte defineix i justifica la solució de protecció contra incendis aportada, justificant de manera expressa el compliment del "Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio".

Subministra i recepció de productes:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Es comprovarà la existència de marcat CE.
- Els productes s'ajustaran a les especificacions del projecte que aplicarà el que es recull en el "REAL DECRETO 312/2005", de 18 de març, pel què s'aprova la classificació dels productes de construcció i dels elements constructius en funció de les seves propietats de reacció i de resistència front al foc.

Control d'execució en obra:

(Decret 375/88 de la Generalitat)

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Verificació de les dades de la central de detecció d'incendis.
- Comprovar característiques dels detectors, polsadors i elements de la instal·lació, així com la seva ubicació i muntatge.
- Comprovar instal·lació i traçat de línies elèctriques, comprovant la seva alineació i subjecció.
- Verificar la xarxa de canonades d'alimentació als equips de manega i sprinklers: característiques i muntatge.
- Comprovar equips de manegues i sprinklers: característiques, ubicació y muntatge.
- Prova hidràulica de la xarxa de manegues i sprinklers.
- Prova de funcionament dels detectors i de la central.
- Comprovar funcionament del bus de comunicació amb el lloc central.

5. SUBSISTEMES D'AILLAMENTS TÈRMICS I ACÚSTICS

(Decret 375/88 de la Generalitat)

Subministrament i recepció de productes:

- Etiqueta identificativa indicant la classe de producte, el tipus i els espessors.
- Els materials que vingui avalats per Segells o Marques de Qualitat haurien de tenir la garantia per part del fabricant del compliment dels requisits i característiques mínimes exigides pel CTE.
- Les fibres minerals duran el segell INCE i ASTM-C-167 indicant les seves característiques dimensionals i la seva densitat aparent.

Control d'execució en obra:

- Execució d'acord a les especificacions de projecte.
- Tots els elements s'ajustaran al descrit en el DB HE 1.
- L'element haurà d'anar protegit.
- Caldrà evitar el pont tèrmic/acústic.
- Control de la ventilació de la cambra si n'hi hagués.

Annex 6. Fitxa gestió de residus

1 / 6 RESIDUS Enderroc Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

tipus quantitats

codificació

R. D. 210/2018, Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)

Decisió 2014/955/UE Codificació residus LER

R. D. 105/2008 , Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc

D. 89/2010 (derogat parcialment i modificat), pel que s'aprova el Programa de gestio de residus de la construcció de Catalunya (PROGROC), es regula la producció i gestió dels residus de la construcció i demolició, i el cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció.

D. 21/2006 Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència als edificis

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Ma		
Situació:	Sant Martí d'Empúries, L'Escala (17130)		
Municipi :	L'Escala	**Comarca :**	Alt Empordà

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES DELS RESIDUS

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

	Codificació residus LER	Pes	Volum
grava i sorra compacta		0,00	0,00
grava i sorra solta		0,00	0,00
argiles		0,00	0,00
terra vegetal		8,50	5,00
pedraplè		0,00	0,00
terres contaminades	170503	0,00	0,00
altres		3,80	2,00
totals d'excavació		**12,30 t**	**7,00 m³**

Destí de les terres i materials d'excavació

Els materials d'excavació que es reutilitzin a la mateixa obra o en una altra d'autoritzada, no es consideren residu sempre que el seu nou ús pugui ser acreditat. En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	no es considera residu: **reutilització**				és residu: **a l'abocador**	
	mateixa obra		altra obra			
	SI		**NO**		**NO**	

Residus d'enderroc

	Codificació residus LER	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
obra de fàbrica	170102	0,542	0,000	0,512	0,000
formigó	170101	0,084	0,000	0,062	0,000
petris	170107	0,052	0,000	0,082	0,000
metalls	170407	0,004	0,000	0,001	0,000
fustes	170201	0,023	0,000	0,066	0,000
vidre	170202	0,001	0,000	0,004	0,000
plàstics	170203	0,004	0,000	0,004	0,000
guixos	170802	0,027	0,000	0,004	0,000
betums	170302	0,009	0,000	0,001	0,000
fibrociment	170605	0,010	0,000	0,018	0,000
definir altres:		-	0,000	-	0,000
altre material 1		0,000	0,000	0,000	0,000
altre material 2		0,000	0,000	0,000	0,000
totals d'enderroc		0,7556	**0,00 t**	0,7544	**0,00 m³**

Residus de construcció

	Codificació residus LER	Pes/m² (tones/m²)	Pes (tones)	Volum aparent/m² (m³/m²)	Volum aparent (m³)
sobrants d'execució		0,0500	0,0000	0,0896	0,0000
obra de fàbrica	170102	0,0150	0,0000	0,0407	0,0000
formigó	170101	0,0320	0,0000	0,0261	0,0000
petris	170107	0,0020	0,0000	0,0118	0,0000
guixos	170802	0,0039	0,0000	0,0097	0,0000
altres		0,0010	0,0000	0,0013	0,0000
embalatges		0,0380	0,0000	0,0285	0,0000
fustes	170201	0,0285	0,0000	0,0045	0,0000
plàstics	170203	0,0061	0,0000	0,0104	0,0000
paper i cartró	170904	0,0030	0,0000	0,0119	0,0000
metalls	170407	0,0004	0,0000	0,0018	0,0000
totals de construcció			**0,00 t**		**0,00 m³**

INVENTARI DE RESIDUS PERILLOSOS.

Dins l'obra s'han detectat aquests residus perillosos, els quals es separaran i gestionaran per separat per evitar que contaminin altres residus. Si durant l'execució de l'obra es detecten terres contaminades o altres residus perillosos, s'actualitzarà el Pla de Gestió de Residus.

Materials de construcció que contenen amiant	-	altres	especificar	-
Residus que contenen hidrocarburs	-		especificar	-
Residus que contenen PCB	-		especificar	-
Terres contaminades	-		especificar	-

2 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa UPE-ITEC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació
minimització
gestió dins obra

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus	
1.- S'ha previst reutilitzar en obra parts dels materials que es retiren	si
2.- S'han optimitzat les seccions resistents de pilars, jàsseres, parets, fonaments, etc.	-
3.- L'adequació de l'edifici al terreny, genera un equilibri de moviments de terres	-
4.- El sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents	
1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	si
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	si
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	si
4.-	-
5.-	-
6.-	-

ELEMENTS DE CONSTRUCCIÓ REUTILITZABLES

fusta en bigues reutilitzables	0,00 t		0,00 m^3
fusta en llates, tarimes, parquets reutilitzables o reciclables	0,00 t		0,00 m^2
acer en perfils reutilitzables	0,00 t		0,00 m^3
altres :	0,00 t		0,00 m^2
Total d'elements reutilitzables	0,00 t		**0,00 m^3**

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m^3 (+20%)	Reutilització (m^3) a la mateixa obra	Reutilització (m^3) a altra autoritzada	Terres per a l'abocador volum aparent (m^3)
grava i sorra compacta	0,0	0,00	0,00	0,00
grava i sorra solta	0,0	0,00	0,00	0,00
argiles	0,0	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	6,0	6,00	0,00	0,00
pedrapie	0,0	0,00	0,00	0,00
altres	2,4	0,00	0,00	2,40
terres contaminades	0,0			0,00
Total	**8,4**	**6,00**	**0,00**	**2,40**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions següents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats que segueixen

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	**80**	**0,00**	**no**	**inert**
Maons, teules i ceràmics	**40**	**0,00**	**no**	**inert**
Metalls	**2**	**0,00**	**no**	**no especial**
Fusta	**1**	**0,00**	**no**	**no especial**
Vidres	**1**	**0,00**	**no**	**no especial**
Plàstics	**0,50**	**0,00**	**no**	**no especial**
Paper i cartró	**0,50**	**0,00**	**no**	**no especial**
Especials*	**inapreciable**	**inapreciable**	**si**	**especial**

* Dins els residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, dissolvents, desencofrants, etc... i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser difícilment quantificables, estan presents a l'obra i es separaran i tractaran a part de la resta de residus

Malgrat no ser obligada per tots els tipus de residus, s'han previst operacions de destria i recollida selectiva dels residus a l'obra en contenidors o espais reservats pels següents residus

		R.D. 105/2008	projecte*
Inerts	Contenidor per Formigó	no	si
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	no	no
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	no	no
	Contenidor per Vidre	no	no
	Contenidor per Paper i cartró	no	no
	Contenidor per Guixos i altres no especials	no	no
Especials	Perillosos (un contenidor per cada tipus de residu especial)	si	si

* A la celta projecte apareixen per defecte les dades del R.D. 105/2008. Es permet la possibilitat d'incrementar les fraccions que se separen, per poder-ne millorar la gestió, però en cap cas es permet no separar si el R.D. ho obliga.

3 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

gestió fora obra
pressupost

GESTIÓ (fora obra) els residus es gestionaran fora d'obra a:

Degut a la manca d'espai, les operacions de separació de residus les realitzarà fora de l'obra un gestor autoritzat	-
Instal·lacions de reciclatge i/o valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció	-

Tipus de residu i Nom, adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Runes i vegetació	Dipòsit de runa Terra Negra, S	C/ CANONGE DORCA, 55, GIRONA (17001)	E-1667.16

PRESSUPOST

S'ha considerat pel càlcul del pressupost estimatiu :	Costos*	
Les previsions de separació de l'apartat de **gestió** i :	Classificació a obra: entre **12-16 €/m³**	**12,00**
Un esponjament mig de tot tipus de residu del 35%	Transport: entre 5-8 **€/m³** (mínim 100 €)	**5,00**
La distància mitjana a l'abocador : 15 Km	Abocador: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	**4,00**
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 l.	Abocador: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	**15,00**
Contenidors de 5 m³ per a cada tipus de residu	Especials**: **num. transports** a 200 €/ transport	**0**
Lloguer de contenidors inclòs en el preu	Gestor terres: entre **5-15 €/m³**	**5,00**
La gestió de terres inclou la seva caracterització***	Gestor terres contaminades: entre **70-90 €/m³**	**70,00**

* Els preus recollits per l'OCT s'han obtingut dels abocadors i valoritzadors de Catalunya, que han subministrat dades (2008-2009)

** Malgrat ser de difícil quantificació, sempre hi haurà residus especials a obra, per tant sempre caldrà una previsió de **nombre de transports** per la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitud quins elements contaminants o no, i amb quines proporcions hi són presents (dins el cost s'ha previst una caracterització, independentment del volum de terres. Cost de cada caracterització 1.000 euros)

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00 €/m³
Terres	2,40	1051,89	100,00	21,62	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
Construcció	**m³ (+35%)**			**runa neta 4,00 €/m³**	**runa bruta 15,00 €/m³**
Formigó	0,00	0,00	-	0,00	-
Maons i ceràmics	0,00	-	-	-	0,00
Pedris barrejats	0,00	-	-	-	0,00
Metalls	0,00	-	-	-	0,00
Fusta	0,00	-	-	-	0,00
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	0,00	-	-	-	0,00
Paper i cartró	0,00	-	-	-	0,00
Guixos i no especials	0,00	-	-	-	0,00
Altres	0,00	0,00	-	-	-
Perillosos Especials	0,00	0,00			0,00
	0,00	0,00	100,00	21,62	0,00

Elements Auxiliars	
Casetes d'emmagatzematge	0,00
Compactadores	0,00
Matxucadora de pedris	0,00
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc.)	0,00
	0,00
	0,00

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 121,62 €

El volum dels residus és de : **2,40 m³**

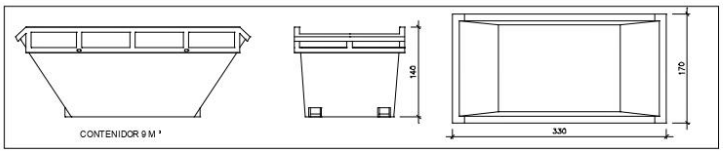
El pressupost de la gestió de residus és de :	**0,00**	**euros**

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

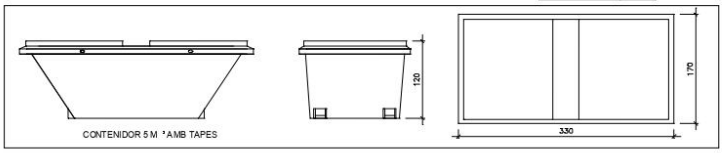
Enderroc, Rehabilitació, Ampliació

documentació gràfica

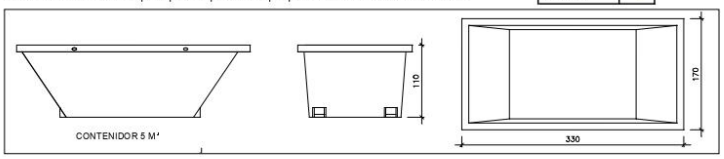
DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



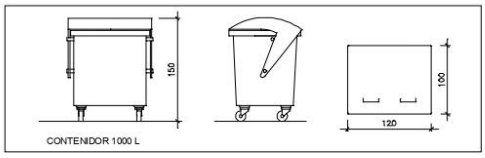
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta — unitats | -

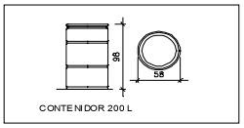


Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta — unitats | -



Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls — unitats | -





Contenidor 1000 L. Apte per a paper i cartró, plàstics — unitats | -

Bidó 200 L .Apte per a residus especials — unitats | -

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a emmagatzematge, maneig, separació i altres operacions de gestió dels residus dins l'obra, si s'escau.

Donada la tipologia del projecte i per tal de no duplicar informació, aquests plànols d'instal·lacions previstes són a:

Estudi de Seguretat i Salut	-
Annex 1 d'aquest Estudi de Gestió de Residus	-

Posteriorment aquests plànols poden ser objecte d'adaptació a les característiques particulars de l'obra i els seus sistemes d'execució, previ acord de la direcció facultativa.

A més dels elements descrits, tal i com consta al pressupost, a l'obra hi haurà altres instal·lacions com :

Casetes d'emmagatzematge	-
Compactadores	-
Matxucadora de petris	-
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	-
	-
	-

4 / 6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d' Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

Les operacions destinades a la tria, classificació, transport i disposició dels residus generats a obra, s'ajustaran al que determina el Pla de Gestió de Residus elaborat per el Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.
Aquest Pla ha estat elaborat en base a l'Estudi de Gestió de Residus, que s'inclou al projecte.
Si degut a modificacions en l'execució de l'obra o d'altres, cal fer modificacions a la gestió en obra dels residus, aquestes modificacions es documentaran per escrit i seran aprovades si s'escau per la Direcció Facultativa i se'n donarà comunicació per a la seva acceptació a la Propietat.

5 / 6 RESIDUS Enderroc, Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

6 / 6 RESIDUS Enderroc,Rehabilitació i Ampliació Oficina Consultora Tècnica Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font:"Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Enderroc, Rehabilitació, Ampliació
dipòsit

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIO DE RESIDUS

DIPÒSIT SEGONS REAL DECRETO 210/2018

Per les característiques del projecte, de com s'executarà l'obra i donades les operacions de minimització abans descrites, el càlcul inicial de generació de residus, a efectes del càlcul del dipòsit, s'estima que es podrà reduir en un percentatge del:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació (tones)	12,30 T		**4,56 T**
Total construcció i enderroc (tones)	0,00 T	0,00 %	**0,00 T**

Càlcul del dipòsit			
Residus d'excavació */**	0 T	11 euros/T	0,00 euros
Residus de construcció i enderroc **	0 T	11 euros/T	0,00 euros
		PES TOTAL DELS RESIDUS	**0,0 Tones**
		Total dipòsit ***	**150,00 euros**

* Es recorda que les **terres i pedres d'excavació que es reutilitzin** en la mateixa obra o en una altra d'autoritzada **no es consireren residu** i per tant **NO** s'han d'incloure en el càlcul del dipòsit.

**Trasvassar les dades dels totals d' excavació i construcció de la Previssió final de L'Estudi (apartat superior)

***Dipòsit mínim 150€

Annex 7. Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

COAC

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra: Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries
Emplaçament: Sant Martí d'Empúries, L'Escala (17130)
Superfície construïda: 1005,46 m2
Promotor: Ajuntament de l'Escala
Arquitecte/s autor/s del Projecte d'execució: Josep Maria Fortià Rius
Tècnic/a redactor/a de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut: Josep Maria Fortià Rius

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia: Terreny pla
Característiques del terreny: Terreny mixt de terra compactada, pedra i altres materials
Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn: Habitatges unifamiliars i solars buits
Instal·lacions de serveis públics: Xarxa municipal amb tots els serveis necessaris
Tipologia de vials: Carrers per vianants

COMPLIMENT DEL RD 1627/97 SOBRE "DISPOSICIONS MÍNIMES DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ"

1. INTRODUCCIÓ

Aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut estableix, durant l'execució d'aquesta obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos d'accidents i malalties professionals, així com informació útil per efectuar en el seu dia, en les degudes condicions de seguretat i salut, els previsibles treballs de manteniment posteriors.

Permet donar unes directrius bàsiques a l'empresa constructora per dur a terme les seves obligacions en el terreny de la prevenció de riscos professionals, facilitant el seu desenvolupament i d'acord amb el Reial Decret 1627/1997 pel qual s'estableixen les "disposicions mínimes de seguretat i de salut a les obres de construcció".

En base a l'art. 7è d'aquest Reial Decret, i en aplicació d'aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut, l'empresa contractista ha d'elaborar un Pla de Seguretat i Salut en el treball en el qual s'analitzin, estudiïn, desenvolupin i complementin les previsions contingudes en el present document.

El Pla de Seguretat i Salut haurà de ser aprovat abans de l'inici de l'obra pel Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o, quan no sigui necessari, per la Direcció Facultativa. En cas d'obres de les Administracions Públiques s'haurà de sotmetre a l'aprovació d'aquesta Administració.

Cal recordar l'obligatorietat de que a cada centre de treball hi hagi un Llibre d'Incidències pel seguiment del Pla de S i S. Les anotacions fetes al Llibre d'Incidències hauran de posar-se en coneixement de la Inspecció de Treball i Seguretat Social en el termini de 24 hores, quan es produeixin repeticions de la incidència.

Segons l'art. 15è del Reial Decret, les empreses contractistes i sots-contractistes hauran de garantir que les persones que treballen a l'obra rebin la informació adequada de totes les mesures de seguretat i salut a l'obra.

La comunicació d'obertura del centre de treball a l'autoritat laboral competent haurà d'incloure el Pla de Seguretat i Salut, s'haurà de fer prèviament a l'inici d'obra i la presentaran únicament les empreses que tinguin la consideració de contractistes.

El Coordinador de Seguretat i Salut durant l'execució de l'obra o qualsevol integrant de la Direcció Facultativa, en cas d'apreciar un risc greu imminent per a la seguretat de les persones que treballen a l'obra, podrà aturar l'obra parcialment o totalment, comunicant-ho a la Inspecció de Treball i Seguretat Social, a l'empresa contractista, sots-contractista i representants de les persones treballadores.

Les responsabilitats dels coordinadors, de la Direcció Facultativa i del promotor no eximiran de les seves responsabilitats a les empreses contractistes i sots-contractistes (art. 11è).

2. PRINCIPIS GENERALS APLICABLES DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA

En base als principis d'acció preventiva establerts a l'article 15è de la Llei 31/95 de "prevenció de riscos laborals", l'empresa aplicarà les mesures que integren el deure general de prevenció, d'acord amb els següents principis generals:

- Evitar riscos
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar
- Combatre els riscos a l'origen
- Adaptar el treball a la persona, en particular en el que respecta a la concepció dels llocs de treball, l'elecció dels equips i els mètodes de treball i de producció, per tal de reduir el treball monòton i repetitiu, i reduir els efectes del mateix a la salut
- Tenir en compte l'evolució de la tècnica
- Substituir allò que és perillós per allò que tingui poc o cap perill
- Planificar la prevenció, buscant un conjunt coherent que integri la tècnica, l'organització i les condicions del treball, les relacions socials i la influència dels factors ambientals en el treball
- Adoptar mesures que posin per davant la protecció col·lectiva a la individual
- Donar les degudes instruccions a les persones que treballen a l'obra

En conseqüència i per tal de donar compliment a aquests principis generals, tal i com estableix l'article 10 del RD 1627/1997, durant l'execució de l'obra es vetllarà per:

- El manteniment de l'obra en bon estat d'ordre i neteja
- L'elecció de l'emplaçament dels llocs i àrees de treball, tenint en compte les seves condicions d'accés i la determinació de les vies o zones de desplaçament o circulació
- La manipulació dels diferents materials i la utilització dels mitjans auxiliars

- El manteniment, el control previ a la posada en servei i el control periòdic de les Instal·lacions i dispositius necessaris per a l'execució de l'obra, amb objecte de corregir els defectes que poguessin afectar a la seguretat i salut de les persones treballadores
- La delimitació i condicionament de les zones d'emmagatzematge i dipòsit dels diferents materials, en particular si es tracta de matèries i substàncies perilloses
- La recollida dels materials perillosos utilitzats
- L'emmagatzematge i l'eliminació o evacuació de residus i runes
- L'adaptació en funció de l'evolució de l'obra del període de temps efectiu que s'haurà de dedicar a les diferents feines o fases del treball
- La cooperació entre les empreses contractistes, sots-contractistes i les persones que treballen a l'obra en règim d'autònoms
- Les interaccions i incompatibilitats amb qualsevol altre tipus de feina o activitat que es realitzi a l'obra o prop de l'obra

L'empresa tindrà en consideració les capacitats professionals de les persones treballadores en matèria de seguretat i salut en el moment d'encomanar les feines.

L'empresa adoptarà les mesures necessàries per garantir que només les persones treballadores que hagin rebut informació i formació suficient i adequada puguin accedir a les zones de risc greu i específic.

L'efectivitat de les mesures preventives haurà de preveure les distraccions i imprudències no temeràries que pogués cometre la persona que treballa a l'obra. Cal tenir en compte els riscos addicionals que poguessin implicar determinades mesures preventives, que només podran adoptar-se quan els riscos que generin siguin substancialment menors dels que es volen reduir i no existeixin alternatives preventives més segures.

L'empresa podrà concertar operacions d'assegurances que tinguin com a finalitat garantir la previsió de riscos derivats tant del treball respecte del seu personal, com de les persones treballadores en règim d'autònoms. Les societats cooperatives també podran concertar operacions d'assegurances respecte de les seves persones associades, l'activitat de les quals consisteixi en la prestació del seu treball personal.

En compliment del deure de protecció de les persones treballadores, l'empresa garantirà que cada persona que treballa a l'obra rebi una formació teòrica i practica que sigui suficient i adequada en matèria preventiva. Aquesta formació cal centrar-la en el lloc de treball o funció

concreta que dugui a terme la persona treballadora, i per tant, l'obliga a complir les mesures de prevenció adoptades.

En funció de la formació rebuda, i seguint la informació i instruccions de l'empresa contractista, les persones que treballen a l'obra han de:

- Fer servir adequadament les màquines, aparells, eines, equips de transport i tots els mitjans amb els que desenvolupin la seva activitat.
- Utilitzar adequadament els mitjans i equips de protecció facilitats per l'empresa contractista
- No posar fora de funcionament i utilitzar correctament els dispositius de seguretat existents o que s'instal·lin als mitjans o als llocs de treball
- Informar d'immediat a la persona jeràrquicament superior i a les persones treballadores designades per realitzar activitats de prevenció i protecció de qualsevol situació que, al seu entendre, porti un risc per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.
- Cooperar amb l'empresa contractista per que pugui garantir unes condicions de treball segures i que no comportin riscos per la seguretat i salut de les persones que treballen a l'obra.

3. IDENTIFICACIÓ DELS RISCOS

Sense perjudici de les disposicions mínimes de Seguretat i Salut aplicables a l'obra establertes a l'annex IV del RD 1627/1997, s'enumeren a continuació els riscos particulars de diferents treballs d'obra, tot i considerant que alguns d'ells es poden donar durant tot el procés d'execució de l'obra o bé ser aplicables a altres feines.

Mitjans i maquinaria

- Atropellaments, topades amb altres vehicles, atrapades
- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Desplom i/o caiguda de maquinària d'obra (sitges, grues...)
- Riscos derivats del funcionament de grues
- Caiguda de la càrrega transportada
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós

- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Altres

Treballs previs

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de materials
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Estructura

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats de l'accés a les plantes
- Riscos derivats de la pujada i recepció dels materials

- Altres

Ram de paleta

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Altres

Revestiments i acabats

- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Projecció de partícules durant els treballs
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Contactes amb materials agressius
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Bolcada de piles de material
- Riscos derivats de l'emmagatzematge de materials (temperatura, humitat, reaccions químiques)
- Riscos derivats per repassos d'obra realitzats amb equips i proteccions inadequades
- Altres

4. RELACIÓ DE TREBALLS MÉS HABITUALS QUE REPRESENTEN RISCOS ESPECIALS I QUE COMPORTEN L'ADOPCIÓ DE MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ ESPECÍFIQUES I PARTICULARS DURANT L'EXECUCIÓ DE L'OBRA.

(Annex II del RD 1627/1997))

- Treballs amb riscos especialment greus de soterrament, enfonsament o caiguda d'altura, per les particulars característiques de l'activitat desenvolupada, els procediments aplicats o l'entorn del lloc de treball
- Treballs en els quals l'exposició a agents químics o biològics suposi un risc d'especial gravetat, o pels quals la vigilància específica de la salut de les persones que treballen a l'obra sigui legalment exigible
- Treballs amb exposició a radiacions ionitzants pels quals la normativa específica obligui a la delimitació de zones controlades o vigilades
- Treballs en la proximitat de línies elèctriques d'alta tensió
- Treballs que exposin a risc d'ofegament per immersió
- Obres d'excavació de túnels, pous i altres treballs que suposin moviments de terres subterranis
- Treballs realitzats en immersió amb equip subaquàtic
- Treballs realitzats en cambres d'aire comprimit
- Treballs que impliquin l'ús d'explosius
- Treballs que requereixin muntar o desmuntar elements prefabricats pesats

5. MESURES DE PREVENCIÓ I PROTECCIÓ

- Com a criteri general es prioritzaran les proteccions col·lectives en front de les individuals.
- S'hauran de mantenir en bon estat de conservació els medis auxiliars, la maquinària i les eines de treball.
- Els medis de protecció, tant col·lectiva com individual, hauran d'estar homologats segons la normativa vigent.
- Així mateix, les mesures relacionades s'hauran de tenir en compte per als previsibles treballs posteriors (reparació, manteniment, substitució, etc.)

Mesures de protecció col·lectiva

- Organització i planificació dels treballs per evitar interferències entre les diferents feines i circulacions dins l'obra

- Senyalització de les zones de perill
- Preveure el sistema de circulació de vehicles i la seva senyalització, tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Limitar una zona lliure a l'entorn de la zona excavada pel pas de maquinària
- Immobilització de camions mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Respectar les distàncies de seguretat amb les instal·lacions existents
- Mantenir les instal·lacions amb les seves proteccions aïllants operatives
- Fonamentar correctament la maquinària d'obra
- Muntatge de grues fet per una empresa especialitzada, amb revisions periòdiques, control de la càrrega màxima, delimitació del radi d'acció, frenada, blocatge, etc.
- Revisió periòdica i manteniment de maquinària i equips d'obra
- Establir un sistema de rec que impedeixi l'emissió de pols en gran quantitat
- Comprovar l'adequació de les solucions d'execució a l'estat real dels elements existents (subsòl, edificacions veïnes)
- Comprovació dels estintolaments, de les condicions dels estrebats i de les pantalles de protecció de les rases
- Utilització de paviments antilliscants.
- Col·locació de baranes de protecció en llocs amb perill de caiguda.
- Diferenciació de les mesures de protecció contra caiguda utilitzades segons s'estigui protegint a les persones de la pròpia caiguda o de la caiguda d'objectes i materials
- Col·locació de xarxes en forats horitzontals
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)
- Ús de canalitzacions d'evacuació de runes, correctament instal·lades
- Ús d'escales de mà, plataformes de treball i bastides homologades
- Col·locació de plataformes de recepció de materials en plantes altes
- Instal·lació de serveis sanitaris
- Adoptar mesures adients de protecció de les persones treballadores en front de qualsevol risc relacionat amb fenòmens meteorològics adversos, incloses les temperatures extremes

Mesures de protecció individual

- Utilització de caretes i ulleres homologades contra la pols i/o projecció de partícules
- Utilització de calçat de seguretat
- Utilització de casc homologat

- A totes les zones elevades on no hi hagi sistemes fixes de protecció o de protecció col·lectiva, caldrà establir punts d'ancoratge segurs per poder subjectar-hi el cinturó de seguretat homologat, la utilització del qual serà obligatòria. L'accés a les zones descrites i als equips només està autoritzat a les persones treballadores amb formació i capacitació suficient.
- Utilització de guants homologats per evitar el contacte directe amb materials agressius i minimitzar el risc de talls i punxades
- Utilització de protectors auditius homologats en ambients excessivament sorollosos
- Utilització de mandils
- Sistemes de subjecció permanent i de vigilància duta a terme per més d'una persona que treballa a l'obra pel que fa als treballs amb perill d'intoxicació. Utilització d'equips de subministrament d'aire

Mesures de protecció a terceres persones

- Previsió de la tanca, la senyalització i l'enllumenat de l'obra en funció del lloc on està situada l'obra (entorn urbà, urbanització, camp obert). En cas que el tancament envaeixi la calçada s'ha de preveure un sistema de protecció pel pas de vianants i / o vehicles. El tancament ha d'impedir que persones alienes a l'obra puguin accedir a la mateixa
- Preveure el sistema de circulació de vehicles tant a l'interior de l'obra com en relació amb els vials exteriors
- Immobilització de maquinaria rodada mitjançant falques i/o topalls durant les tasques de càrrega i descàrrega
- Comprovació de l'adequació de les solucions d'execució i preventives a l'estat real dels elements (subsòl, edificacions veïnes)
- Protecció de forats i façanes per evitar la caiguda d'objectes (xarxes, lones)

6. PRIMERS AUXILIS

Es disposarà d'una farmaciola amb el contingut de material especificat a la normativa vigent. S'informarà a l'inici de l'obra, de la situació dels diferents centres mèdics als quals s'hauran de traslladar les persones accidentades. És convenient disposar a l'obra i en lloc ben visible, d'una llista amb els telèfons i adreces dels centres assignats per a urgències, ambulàncies, taxis, etc. per garantir el ràpid trasllat de les possibles persones accidentades.

7. NORMATIVA APLICABLE

La documentació de l'Estudi Bàsic de seguretat ha d'anar acompanyada d'un llistat de normativa de seguretat que podeu trobar actualitzat a l'apartat de normativa de la pàgina web de l'OCT.

Veure Annex

Notes:

© 1997 COL·LEGI D'ARQUITECTES DE CATALUNYA (modificat 2021)
L'ús d'aquest document és permès únicament als arquitectes col·legiats autoritzats del Col·legi d'Arquitectes de Catalunya, sota llur responsabilitat i exclusivament per a treballs propis.

Annex 8. Estudi de Paraments

ANNA MARIA PUIG
GRIESSENBERGER
ARQUEOLOGIA · MUSEOGRAFIA

MEMÒRIA DE LA INTERVENCIÓ PREVENTIVA DE DOCUMENTACIÓ

MURALLES DEL CONJUNT HISTÒRIC DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES (L'ESCALA, ALT EMPORDÀ)

DATES DE LA INTERVENCIÓ: 23 A 24 DE MARÇ DE 2026
PRESENTACIÓ DE LA MEMÒRIA: 17 D'ABRIL DE 2023

SIGNATURA:

FITXA TÈCNICA

MURALLES DEL CONJUNT HISTÒRIC DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES (L'ESCALA, ALT EMPORDÀ)	
Núm. referència de la resolució	23 al 24 de març de 2026 (Exp. núm.: CLT_2026_EXP_ARQ002PREV_00011430 / 2267 CU00056 2026-46508).
Règim de protecció	El recinte emmurallat i el nucli de Sant Martí d'Empúries tenen la màxima protecció, en tant que BCIN, amb la categoria de Conjunt Històric, amb el núm. de registre 1944-CH-EN (codi RI-53-0000490), per acord del Govern de la Generalitat del 06/02/1996, publicat al DOGC el 06/03/1996
Titularitat	Les restes de les muralles de Sant Martí d'Empúries es troben incloses en diferents propietats de titularitat privada, així com en espais públics.
Situació i accés	S'arriba a Sant Martí d'Empúries des de la carretera GIP-6307, que es pren a la rotonda que hi ha entre els quilòmetres 18 i 19 de la carretera GI-623. Un cop arribats a la població, les muralles es troben circuint l'actual recinte urbà, que no les ha superat a dia d'avui.
Coordenades UTM / alçada snm	Al centre del tram nord: Longitud: 3.117691 - Latitud: 42.140343 (WGS84) E (X): 509725.45 - N (Y): 4665365.29 (ETRS89 UTM 31N) 10 m s.n.m. Al centre del tram sud: Longitud: 3.118046 - Latitud: 42.139364 (WGS84) E (X): 509754.92 - N (Y): 4665256.58 (ETRS89 UTM 31N) 12 m s.n.m. https://visors.icgc.cat/vissir
Referència cadastral	La relació de finques cadastrals es detalla en el text d'aquesta memòria.
Superfície avaluada	639,34 m^2 i 108 m lineals, segons projecte, que corresponen a la suma dels llenços nord i sud.
Estat de conservació	Les muralles presenten diverses patologies (pèrdues, esfondraments), així com alteracions recents i vegetació adherida, important en alguns punts.
Tipus d'intervenció	Intervenció arqueològica preventiva.
Activitat autoritzada	Documentació gràfica/plàstica.
Cronologia	XIII/XIV-XVIII, *grosso modo*.
Promotor	Ajuntament de l'Escala.
Projecte	*Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries*, redactat per l'equip Fortià Arquitectes.
Llocs de dipòsit temporal	No estava prevista la recollida de materials.
Direcció arqueològica	Anna Maria Puig Griessenberger

ÍNDEX

1. Motivació de la intervenció i objectius 4
2. Descripció i situació del lloc 5
3. Metodologia d'estudi 11
4. Estudi històric i intervencions arqueològiques anteriors 12
5. Anàlisi estructural i de paraments 22
   5.1. Estudi de paraments de la muralla nord 26
      5.1.1. Tram a l'est del portal 26
      5.1.2. Tram del portal 29
      5.1.3. Tram a l'oest del portal 31
      5.1.4. El "baluard" de l'angle NW 33
   5.2. Estudi de paraments de la muralla sud 35
      5.2.1. Tram damunt del penyal de roca 36
      5.2.2. Tram central 40
      5.2.3. Tram final 42
6. Conclusions 43
7. Bibliografia 54
8. Reportatge fotogràfic 55
9. Planimetria 61

1. Motivació de la intervenció i objectius

La intervenció arqueològica preventiva de documentació que s'ha portat a terme a les muralles de Sant Martí d'Empúries, ha vingut motivada pel requeriment fet per la Comissió Territorial del Patrimoni Cultural de Girona (CTPCG) a l'Ajuntament de l'Escala sobre el projecte executiu d'*Intervenció per a la Restauració i Consolidació de les Muralles del Conjunt Històric de Sant Martí d'Empúries*, redactat per l'equip Fortià Arquitectes (Exp. C-7196-25). En el trasllat de l'acord de la CTPCG del 19/6/2025, reiterat el 15/9/2025, es demanava que, abans de l'execució d'aquest projecte, s'aportés la següent documentació: "Estudi del parament de la muralla" que havia de comportar, un cop retirada la vegetació, "la realització d'una fotogrametria que permeti diferenciar les diferents fases cronològiques de la muralla així com un mapatge amb indicació de patologies i proposta de consolidació per a cada una d'elles."

La finalitat de l'esmentat projecte és el de "l'execució de les obres de consolidació de paraments i restauració del conjunt de muralles de Sant Martí d'Empúries i la concreció d'una primera intervenció que permeti realitzar els treballs de restauració i conservació necessaris per solucionar els aspectes que fan perillar la integritat de la muralla".

Cal tenir en compte que el recinte emmurallat i tot el nucli de Sant Martí d'Empúries tenen la màxima protecció patrimonial, en tant que estan declarats BCIN, amb la categoria de Conjunt Històric, amb el núm. de registre 1944-CH-EN (codi RI-53-0000490), per acord del Govern de la Generalitat del 06/02/1996, publicat al DOGC el 06/03/1996.[1]

El promotor de l'estudi dels paraments i de la fotogrametria ha estat l'Ajuntament de l'Escala, a través de l'encàrrec rebut del seu arquitecte tècnic municipal, Manel Ricart Quero, de l'Àrea d'Urbanisme.

[1] https://invarquit.cultura.gencat.cat/card/916

2. Descripció i situació del lloc

S'arriba a Sant Martí d'Empúries des de la carretera GIP-6307 que es pren a la rotonda que hi ha entre els quilòmetres 18 i 19 de la carretera GI-623. Un cop arribats a la població, les muralles es troben circuint l'actual recinte urbà, que no les ha superat a dia d'avui. Els trams en què actua el projecte són els de les façanes nord i sud. El tram nord és el que queda encaixat entre el carrer de la Francesa, pel costat sud i interior del recinte, i el bosc de pins delimitat pel passeig de la Miranda, al nord. Quant al tram sud, aquest correspon al llenç que es conserva per sota del carrer de la Rectoria, entre aquest i la part enjardinada que hi ha fins el passeig d'Empúries (Fig. 1).



Fig. 1: Plànol del projecte en què s'indiquen els trams de la muralla en què s'actuarà

Segons el projecte presentat, el mur nord amida 63,87 m de llargada, amb una superfície de 296,11 m², tant per l'exterior com l'interior, i 70,01 m² al coronament (Fig. 2 i 3).



Fig. 2: Tram nord de la muralla, segons ortofotografia del *Projecte*

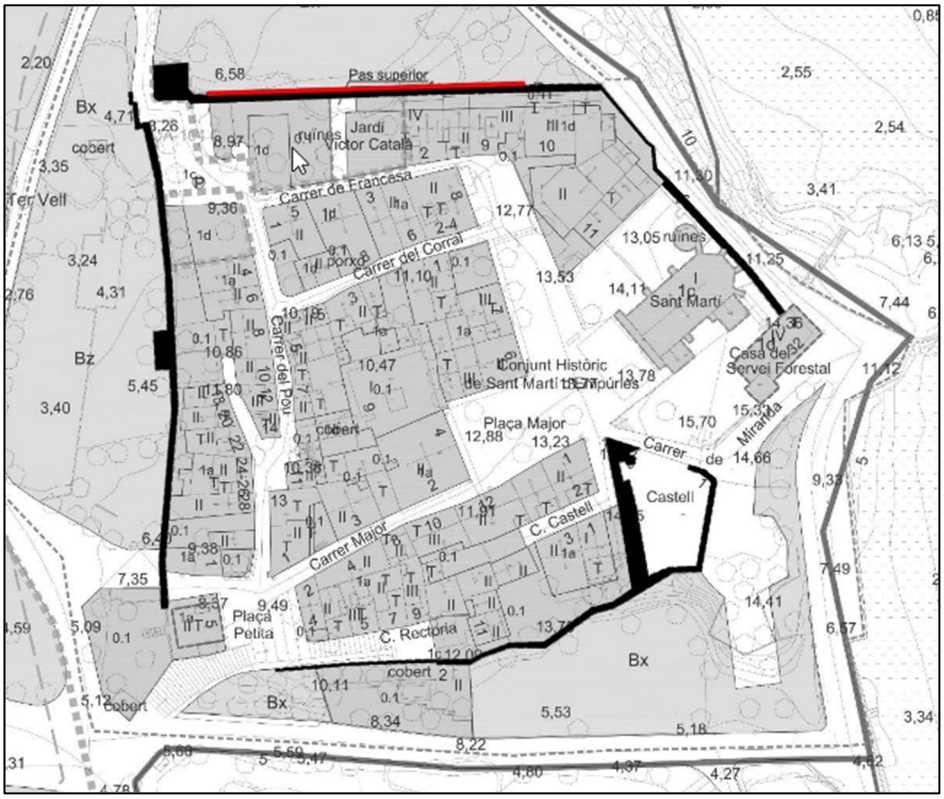


Fig. 3: Tram nord de la muralla, segons plànol del *Projecte*

En la descripció que es fa de la muralla nord, llegim: "En el tram nord, en l'inici i a tocar l'angle nord-oest s'esbotzà un fragment de mur per fer passar un camí d'accés al poble. Al seu costat es pot veure el que resta d'una torre quadrada [sic] amb parament de temps posteriors als dels murs. A partir d'aquest lloc es conserva gairebé tot el llenç en una altura d'uns 6 metres: conserva en la seva meitat oest els merlets; hi ha espitlleres. Al centre del tram hi ha una porta d'arc rebaixat, tapiada. En substitueix una altra de més antiga, de la qual es veu el muntant i l'inici d'un arc. En l'extrem de llevant del llenç una casa moderna s'hi adossa intramurs i ha malmenat quelcom aquesta part en obrir-s'hi finestres."

Les coordenades al centre del tram nord són:

Longitud: 3.117691 - Latitud: 42.140343 (WGS84)
E (X): 509725.45 - N (Y): 4665365.29 (ETRS89 UTM 31N)
10 m s.n.m.

Dades extretes de: https://visors.icgc.cat/vissir

Quant a la muralla sud, el tram objecte dels treballs amida uns 44,14 m de llargada, mentre que la superfície exterior és de 343,23 m² – a la cara interior no es pot intervenir per quedar dins diverses propietats privades (Fig. 4 i 5). Segons els autors del *Projecte*: "En el tram sud en construir algunes cases es malmeté bona part de la fortificació. L'únic vestigi es pot veure des de la plaça de l'església, al sud-oest de la façana del temple. Es tracta d'una construcció de planta, sembla, rectangular força allargada que, ens preguntem si seria una torre o un edifici més complex. A la banda nord d'aquesta construcció hi ha un portal adovellat, d'arc de mig punt i uns notables fragments d'aparell de carreus ben escairats i afilerats. El portal té doble arcada, amb l'espai on es desplaçava el rastell".

Les coordenades al centre del tram sud són:

Longitud: 3.118046 - Latitud: 42.139364 (WGS84)
E (X): 509754.92 - N (Y): 4665256.58 (ETRS89 UTM 31N)
12 m s.n.m.

Dades extretes de: https://visors.icgc.cat/vissir



Fig. 4: Tram sud de la muralla, segons ortofotografia del *Projecte*

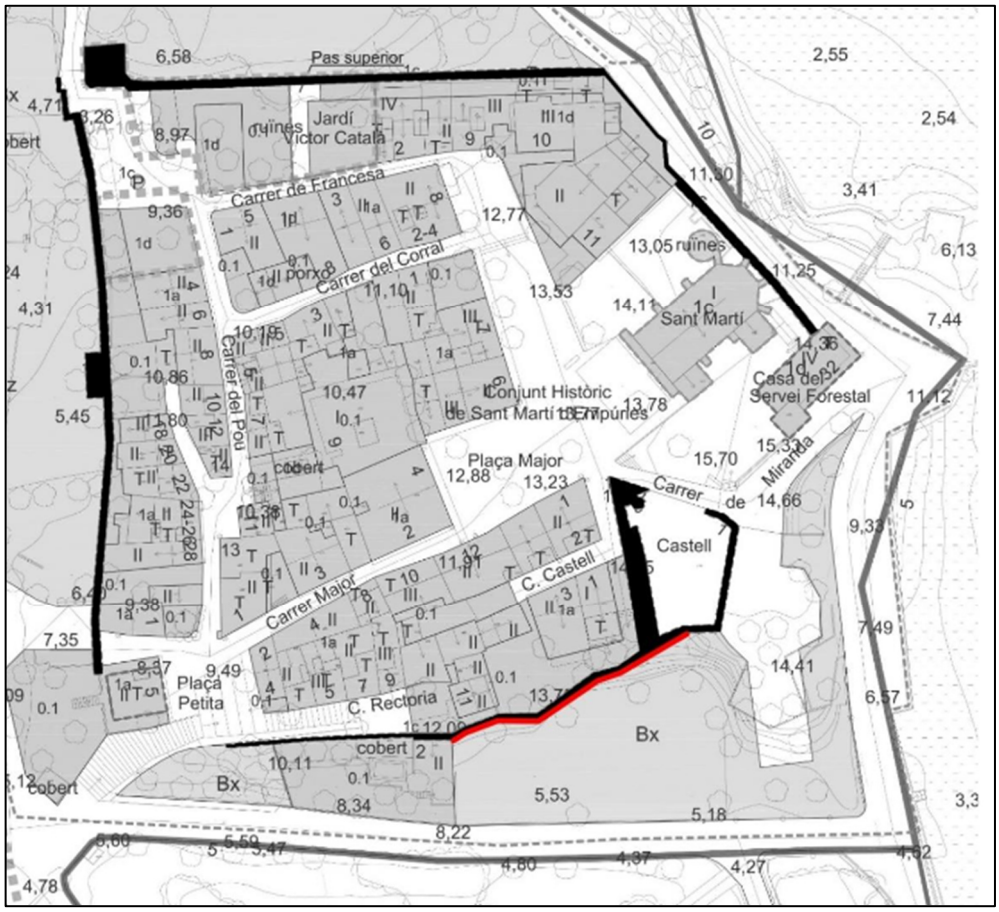


Fig. 5: Tram sud de la muralla, segons plànol del *Projecte*

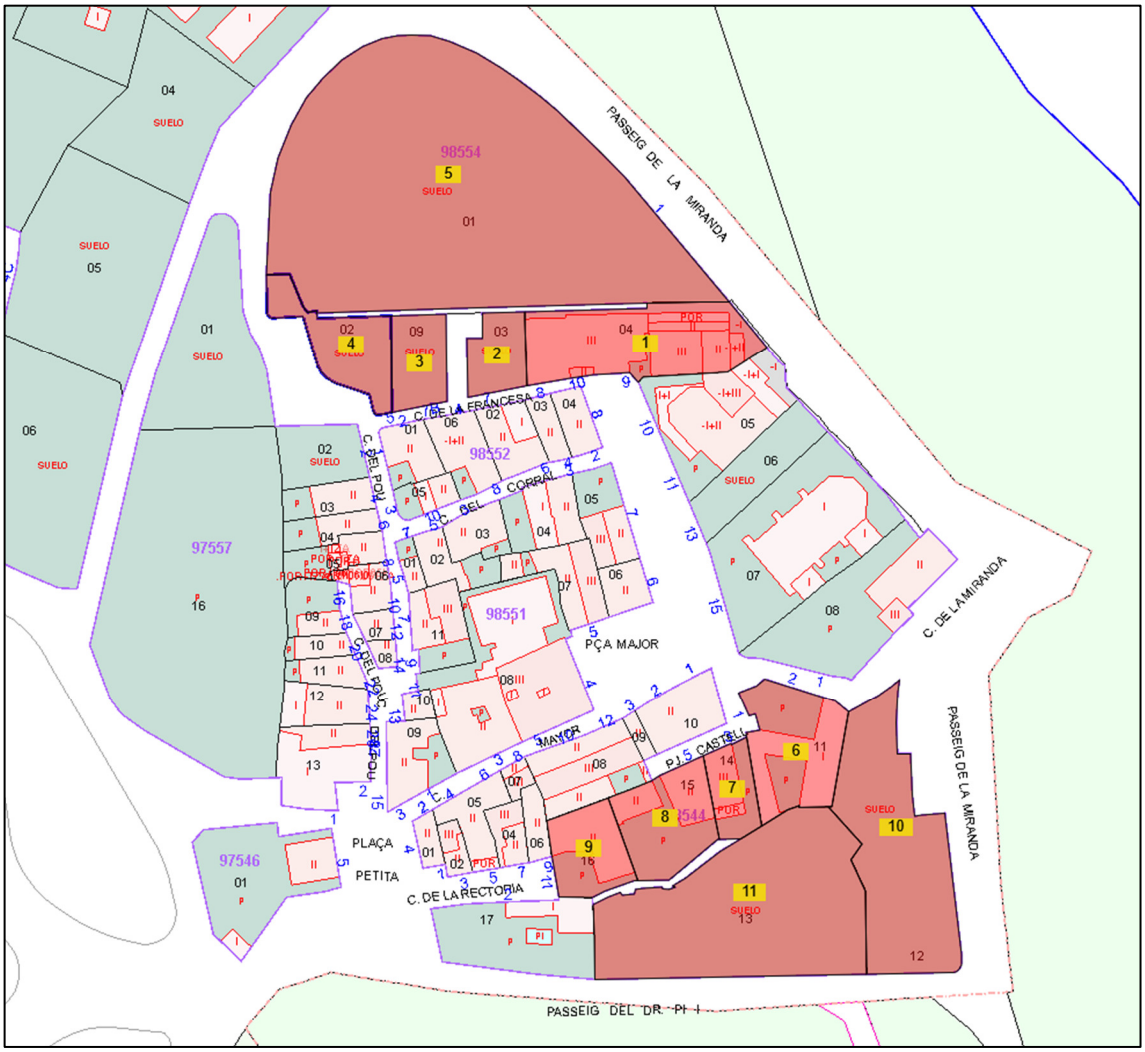


Fig. 6: Finques cadastrals que toquen a les muralles nord i sud (extret de https://www1.sedecatastro.gob.es)

Les finques cadastrals que toquen a la muralla nord són:

1. 9855404EG0695N0001UA / Carrer de la Francesa 9
2. 9855403EG0695N0001ZA / Carrer de la Francesa 7
3. 9855409EG0695N0001YA / Carrer de la Francesa 7B
4. 9855402EG0695N0001SA / Carrer de la Francesa 5
5. 9855401EG0695N0001EA / Passeig de la Miranda

Les finques cadastrals que toquen a la muralla sud són:

6. 9854411EG0695S0001GL / Carrer de la Miranda 2
7. 9854414EG0695S0001LL / Pujada del Castell 3
8. 9854415EG0695S0001TL / Pujada del Castell 5
9. 9854416EG0695S0001FL / Carrer de la Rectoria 11
10. 9854412EG0695S0001QL / Camí Forestal

11. 9854413EG0695S0001PL / Camí Forestal

Els redactors del projecte observen diferents tipus de patologies en aquests dos trams de muralla:

- L'atac o colonització biològica produïda per les plantes
- La manca de carreus pedra en alguna obertura
- Algunes fissures i esquerdes
- L'esfondrament de parts del coronament del mur

Per a corregir aquestes deficiències, proposen treballs de neteja i sanejament, consolidació del coronament, reintegració volumètrica de zones perdudes, tasques que han de permetre la durabilitat i facilitat de manteniment durant la vida útil de l'element.

Informació geològica de l'emplaçament de Sant Martí d'Empúries

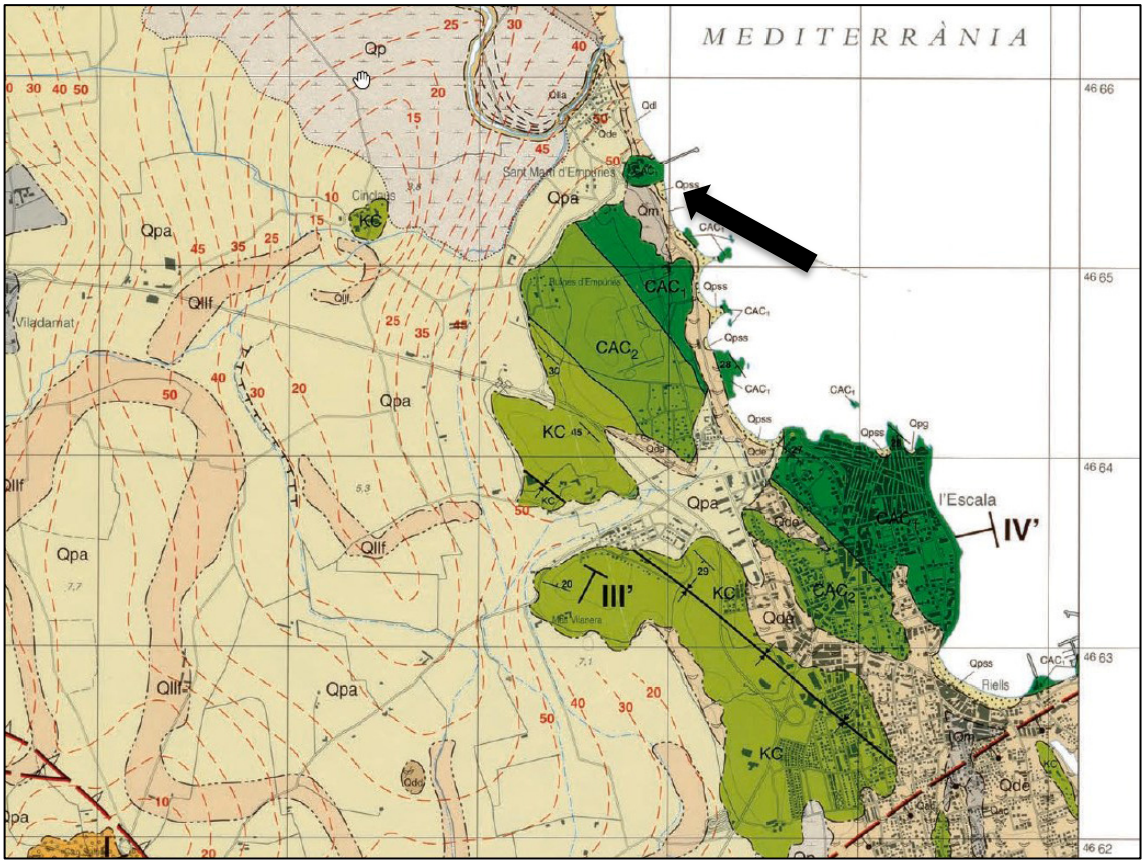


Fig. 7: Detall del mapa geològic de la zona amb indicació del lloc on es troba la vila de Sant Martí d'Empúries

El subsol del lloc, segons els mapes geològics consultats, és de roques calcàries bioclàstiques grises i marrons (epígraf de la unitat geològica CAC1).[2] Aquestes són roques sedimentàries formades a l'Era del Mesozoic dins el període del Cretaci inferior, a l'edat de l'Albià superior-Cenomanià (Fig. 7).

3. Metodologia d'estudi

En primer terme s'ha procedit a recollir la informació historiogràfica i gràfica que es coneix del recinte emmurallat de la població i de la seva evolució al llarg del temps, de la que s'ha fet una lectura crítica. Cal dir, al respecte, que les dades que es tenen són escasses i que es van repetint de manera que es perpetuen errors i confusions. El problema és que, a dia d'avui, encara resta per fer un estudi històric i arqueològic aprofundit del recinte emmurallat de la vila. Tampoc s'ha procedit a fer cap buidatge sistemàtic de la documentació que es conserva en arxius, recerca que ben segur proporcionaria alguna informació més precisa sobre el recinte fortificat i la població que l'habitava.

També s'han tingut en compte els resultats dels treballs arqueològics fets fins al moment. Al respecte, però, al marge d'algunes antigues intervencions puntuals, en època d'Emili Gandia i Martín Almagro, tampoc s'han fet excavacions que permetin precisar aspectes sobre la construcció de la muralla i la seva cronologia, a excepció d'un petit sondeig realitzat l'any 2022 i que detallarem en el capítol següent.

Tal com també requeria la CTPCG, i per tal de concretar millor les fases constructives de la muralla, s'ha procedit fer una anàlisi aprofundida dels paraments dels dos trams de la muralla on el projecte intervindrà, els nord i sud. S'ha tingut en compte tant la tipologia constructiva com els materials emprats, amb la finalitat de poder aportar més dades sobre l'evolució de l'obra. Es tractava, en definitiva, d'intentar discriminar quines parts podrien ser les originals del mur i quines les reparacions fetes al llarg del temps.

[2] *Mapa geològic de Catalunya. 1:25000. L'Escala 296-2-1 (78-23)*, Servei Geològic de Catalunya. Institut Cartogràfic de Catalunya, 1ed. març 1995.

L'anàlisi dels paraments s'ha servit de la fotogrametria feta per Pau Castillo i de l'alçat fotogramètric fet per Lluís Castillo, que s'adjunta al final d'aquesta memòria. Per a facilitar els treballs de registre, ha calgut desbrossar les parts més accessibles, atès que la neteja completa de les espècies vegetals que avui colonitzen els murs no es pot fer sense control arqueològic ni sense supervisió d'un tècnic restaurador competent. Aquests treballs, a més, requereixen de material adequat per a poder accedir a les parts més altes, feina que ja es contempla en el pressupost de la fase d'execució del projecte.

La documentació gràfica que s'ha obtingut a través de la fotogrametria s'ha completat amb fotografia digital d'aquells detalls rellevants a remarcar i que han servit per a donar suport al discurs històric, reportatge que també s'adjunta al final d'aquesta memòria.

No s'ha pogut accedir als espais privats, ni per a contemplar la muralla ni per a fotografiar-la; això afecta, exclusivament, al parament interior. Per aquesta raó, l'estudi d'aquesta part s'ha reduït als pocs espais accessibles i, encara més, que fossin visibles, ja que cal tenir en compte que hi ha punts on és necessari no només desbrossar sinó també desenrunar, treballs que es faran en una altra fase.

4. Estudi històric i intervencions arqueològiques anteriors

Les primeres referències sobre un recinte emmurallat en el lloc de Sant Martí d'Empúries, l'antiga Paleàpolis, s'ha fet recular fins a la hipotètica existència d'un mur d'època hel·lenística. S'havia considerat, fins i tot, que la muralla medieval recolzava sobre aquesta, en concret sobre els grans blocs rectangulars de pedra sorrenca que trobem darrera de l'església. Aquests, però, avui ja no s'interpreten com a muralla sinó com a "blocs reaprofitats del poblament grec de Sant Martí o fins i tot d'edificis de les antigues ciutats grega i romana d'Empúries." (Bouzas *et al*. 2022, 155; *vs*. Almagro 1964, 97-98). També s'ha posat en qüestió la datació baix-imperial que altres investigadors havien donat per aquest mur, per la manca d'arguments concloents. No obstant això, encara ho trobem publicat així en pàgines web accessibles que, de forma contundent, afirmen que la muralla més

antiga és dels segles III-I aC, de l'època de la Segona Guerra Púnica (218-202), sobre la que s'hauria aixecat la muralla feta pels romans al segle III dC.[3]

Pel que fa a l'època medieval, s'ha interpretat com a primer esment d'un recinte fortificat la referència als *muros Empurias ciuitate* de l'any 842, que es pot llegir en un document publicat per Josep Maria Marqués al *Cartoral de Carlemany*.[4] Aquest text recull un jurament que es fa davant de Déu i de les relíquies de Sant Martí, "*...cuius basilica sita esse dignoscitur infra muros Empurias ciuitate...*", fragment que podem traduir per: "la basílica del qual se sap que estava situada dins les muralles de la ciutat d'Empúries". Ara per ara no és possible saber a quins *muros* s'està referint el document. És possible que es tracti d'un recinte fortificat altmedieval? Amb aquesta fase/època s'ha relacionat la suposada torre de defensa, de planta circular i exempta, situada al costat nord de l'església de Sant Martí (Bouzas *et al*. 2022, 163; *vs*. Almagro 1964, 37-38). Caldria revisar no només aquesta interpretació sinó també la cronologia de la construcció.

En cas que la ciutat disposés de muralles en aquest moment de mitjan segle IX, aquestes defenses haurien estat atacades per les escomeses normandes i àrabs que tenen lloc entre la segona meitat d'aquest segle i principi del X (Bouzas *et al*. 2022, 155; *vs*. Badia 1978, 134).[5] Com diu Pere Balañà, és comunament acceptada per tothom la destrucció dels normands que va tenir lloc l'any 859, tot i que amb algunes discordances quant a la data (Balañà 1981, 129).

S'ha fet referència, també, a un possible atac a Empúries durant les invasions del poble magiar (hongaresos), que l'any 921 havia arribat als Pirineus, hipòtesi que també sostè Pere Balañà. Al respecte d'aquestes invasions magiars, consta que el comte d'Empúries-Rosselló Gausbert (915-931), l'any 924, va ajudar al comte Ramon III de Tolosa a fer-los fora de la Provença, que havia estat ocupada. Si bé no tenim constància de l'afectació d'aquestes invasions sobre la fortificació, sí que sembla que l'església n'hauria resultat malmesa, tal

[3] https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/#
[4] https://www.arxiuadg.org/images/doc_text/Cartoral-de-Carlemany.pdf, doc. núm. 4; https://www.enciclopedia.cat/catalunya-romanica/sant-marti-dempuries-lescala
[5] https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/#

com es pot llegir a la inscripció que es conserva a la seva façana, datada de l'any 926, en què es relata com el comte Gausbert la va refer, ja que estava en ruïnes (Bouzas *et al*. 2022, 155-156; *vs*. Cobos, Tremoleda, Vega 2010, 56-57).[6]

De l'atac del que tenim més bibliografia és el de l'estol del califa cordovès Abd ar-Rahman III, dirigit pel comandant Abd al-Màlik ibn Said ibn Abi Hamama, que va saquejar i cremar Empúries el juny de l'any 935, en temps del comte Gausfred: "L'estol es presentà a la ciutat d'Empúries, centre de les seves drassanes i refugi de llurs naus. Els musulmans van encerclar-la per terra i per mar, cremaren les naus en el seu port i els ravals del seu entorn, i mataren tothom que hi trobaren. La matança que fou feta entre ells depassà els quatre-cents homes. Els habitants dels voltants d'aquesta ciutat, la gent dels castells que eren a prop i d'altres, quan s'assabentaren de l'atac d'aquest estol a la ciutat, hi entraren per defensar-la" (Balañà 1981, 130; *vs*. el volum V d'Al-Muqtabas del cordovès Ibn Hayyan, 987-1076).

Tornem a tenir una possible afectació d'Empúries durant la invasió hongaresa de l'any 942, que consta que va entrar amb un gran exèrcit pel coll d'Ares, i que va saquejar els comtats carolingis, en especial els de Besalú i Girona, fins arribar a Barcelona i Lleida.[7]

Aquesta successió de devastacions i saquejos, propiciada pel fet de la proximitat de la ciutat al mar, fou la raó principal per la qual els comtes varen optar pel trasllat de la capital i la construcció a una nova residència situada més a l'interior, concretament a Castelló. Avui s'accepta aquest fet entorn de l'any 1078, en temps del comte Ponç I i el seu fill Hug II (Balañà 1981, 134; Puig 1996). És coneguda la disputa entre els comtes d'Empúries i els bisbes de Girona davant de la decisió dels primers de construir la seva residència dins l'espai de la sagrera de l'església de Santa Maria, enfrontament que es va acabar resolent amb la construcció del castell a l'actual plaça del Gra, al puig del Mercadal (Puig 1996).

[6] https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/#
[7] https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/#

Les referències al segle següent són escasses, tot i que se suposa que seguiria la situació d'inestabilitat. Aquesta s'ha considerat la raó per la qual l'església es va haver de refer l'any 1248, en temps del comte Ponç IV, tal com es desprèn d'una altra inscripció col·locada a la façana del temple, que correspon a l'epitafi del sagristà Guillem de Palol, on es pot llegir que aquest personatge "*... fecit cloquerium: voltam, tectum, pavimentum...*". Alguns autors consideren que en aquest moment també hauria calgut reconstruir el castell. Encara dins el segle XIII, concretament l'any 1285, tal com recull Joan Badia i altres autors, l'antiga ciutat d'Empúries es va veure plenament afectada per l'atac dels croats francesos del rei Felip l'Ardit, en el context de la creuada contra el rei Pere II, el Gran. Consta que l'almirall Guillem de Lodeva, cap de l'estol del rei francès, va atacar la vila i va manar incendiar-la (Badia 1978, 134).

Ja dins el segle XIV, diverses publicacions fan referència a un esment del *castro de Impuriis* de l'any 1328, tot i que no s'esmenta la font de procedència.

La propera notícia històrica sobre un atac a la vila d'Empúries se situa en el context de la Guerra Civil Catalana (1462-72), conflicte bèl·lic en què es varen veure implicats el rei Joan II, el Sense Fe, amb els remences, d'una part, i les institucions catalanes encapçalades pel Consell del Principat i la Diputació del General, de l'altra. La vila d'Empúries estava en poder de la Diputació del General quan l'any 1467 Joana Henríquez i el seu fill Ferran, per terra, i Joan II, per mar, li varen posar setge i l'atacaren amb potents bombardes. El setge va finalitzar tretze dies després amb la rendició dels defensors. El castell, que havia quedat molt afectat, igual que les muralles, fou confiat a Pere de Torroella. Un any més tard, el 1468, es va donar l'ordre a Joan II de Lorena, duc de Calàbria, del costat de les institucions catalanes, que assetgés de nou Empúries, amb el seu exèrcit. Després de dos mesos, Pere de Torroella, cap dels defensors, es va rendir i va manar d'inutilitzar les muralles i el castell. Acabat el conflicte, l'any 1472, va ser el mateix Pere de Torroella qui va refer les muralles. El rei Joan II pretenia, amb aquesta restauració, poder seguir fer front als atacs del pirates barbaresc, com el que va tenir lloc l'any 1483.

Al respecte de les destruccions ocasionades durant la Guerra Civil Catalana, s'ha escrit: "Tanmateix cal dir que no es pot saber l'abast d'aquesta destrucció, en qualsevol cas costa d'imaginar una destrucció total de tot el recinte i, en canvi, sembla més plausible una inutilització d'algun dels panys de muralla. I més encara si considerem que poc temps després, ja a les darreries del segle XV, Joan II donà el castell d'Empúries al cavaller Pere Torroella, fent-lo responsable d'arreglar les muralles" (Bouzas *et al*. 2022, 156).

Si ens seguim referint als atacs i les possibles destruccions de la muralla, encara hem d'esmentar el de l'any 1640, aquest per part dels terços de Felip IV (Bouzas *et al*. 2022, 156; *vs*. Badia 1978, 134). En aquests moments la propietat del lloc i del castell era de Jerònima de Gallart, casada amb Pere de Margarit, aquest darrer membre d'una família enfrontada amb el rei castellà, enemistat que s'ha considerat la causa de l'atac. Les muralles ara haurien estat definitivament inutilitzades per les tropes franceses del mariscal Schömberg l'any 1675.[8]

Per un dibuix de l'any 1710, que avui es conserva a l'arxiu del Service Historique de la Défense (SHD), fet per l'enginyer militar francès Louis-Étienne Pretesseille, parcialment publicat a l'*Atles Ciutats de Girona* (Castells, Catllar, Riera 1994, 531; Aquilué *et al*. 1999, 55, fig. 40), s'ha considerat que les muralles d'Empúries haurien estat reparades i reforçades a principi del segle XVIII (Fig. 8). El dibuix mostra la proposta de completar-les amb baluards i altres defenses complementàries. D'una banda veiem un revellí avançat per protegir la cortina nord de la muralla, entre un baluard a l'extrem oest, de grans dimensions, i un baluard més petit a l'est, aquest emplaçat damunt del penya-segat de la costa. El dibuix mostra un camí cobert que comunicaria el revellí amb un portal d'entrada. En el flanc sud també es dibuixa un baluard a cada angle, de diferents dimensions i planta, i un revellí al centre de la cortina. Tot i que els termes que emprem per a descripció de les defenses correspondrien una fortificació abaluartada model, feta de nova planta, en el cas del dibuix de Pretesseille, pel fet d'adaptar-se a la muralla anterior, la medieval, els noms no s'hi ajusten del tot, en especial per no comptar amb un glacis exterior.

[8] https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/#

No està clar si aquest projecte es va arribar a executar del tot. Hi ha qui opina que la conversió de la muralla en fortalesa va quedar només en un intent i que mai es va dur a terme (Bouzas *et al*. 2022, 154). Som de la opinió, en canvi, que sí que es va arribar a fer, en gran part, tal com anirem comentant a l'apartat de descripció dels treballs.

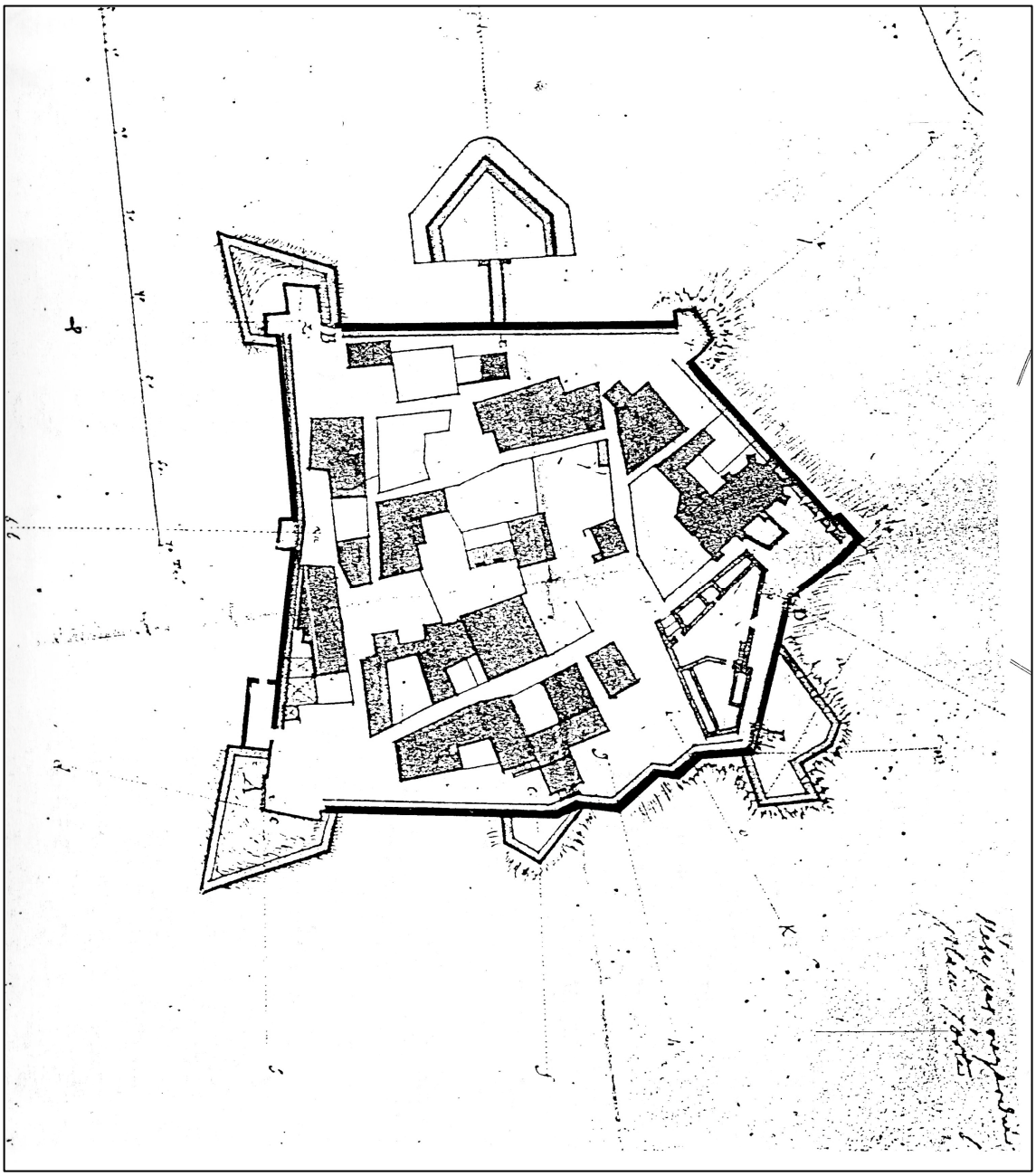


Fig. 8: Perímetre emmurallat de la població de Sant Martí completat amb baluards i revellins, avui desapareguts, segons un gravat de l'any 1710 de l'enginyer militar francès Louis-Étienne Pretesseille (Castells, Catllar, Riera 1994, 531). Orientació corregida

La major destrucció de les muralles d'Empúries, però, serà la que s'anirà fent en diferents moments del segle XX. Les principals afectacions s'esmenten a l'article de l'any 2022, al que hem anat fent referència, text que recull informacions d'altres publicacions (Bouzas *et al*. 2022, 157-159). Les reproduïm de forma sintètica:

- La construcció de l'edifici dels enginyers forestals de l'Estat, a principi del segle XX. va afectar el castell i la muralla est
- La construcció d'un domicili particular l'any 1920 va destruir una part de la muralla est
- La construcció d'un altre habitatge particular, l'any 1925, va destruir part de la muralla oest
- L'any 1929 va passar el mateix a la muralla nord, quan es va enderrocar tota la part superior d'un tram a petició d'un veí que al·legava que l'alçat de la muralla li impedia veure el mar

Intervencions arqueològiques anteriors

Les intervencions arqueològiques a l'espai de la muralla han estat molt escasses i, en la major part de les ocasions, fetes amb l'interès de localitzar restes de les ocupacions antigues que es troben en el subsol de la població actual. La primera de la que es té constància escrita és la que es recull en el diari d'Emili Gandia de l'any 1925. Aquest any, Gandia va fer una excavació a la part interior i a tocar del portal de la muralla oest, pel costat sud. En aquests treballs va descobrir una estructura de planta quadrada, que no va arribar a interpretar, associada a la troballa de ceràmica de reflex metàl·lic (Aquilué *et al*. 1999, 25-26; Fig. 9). En aquesta mateixa intervenció, que de fet era propiciada per la construcció d'un habitatge particular, els obrers varen destruir part del pany oest de muralla, fet que els va portar a localitzar diverses armes, que Gandia va datar del segle XVIII, concretament un petit canó, forquilles per a sostenir arcabussos i diversos projectils (Bouzas *et al*. 2022, 157-159).

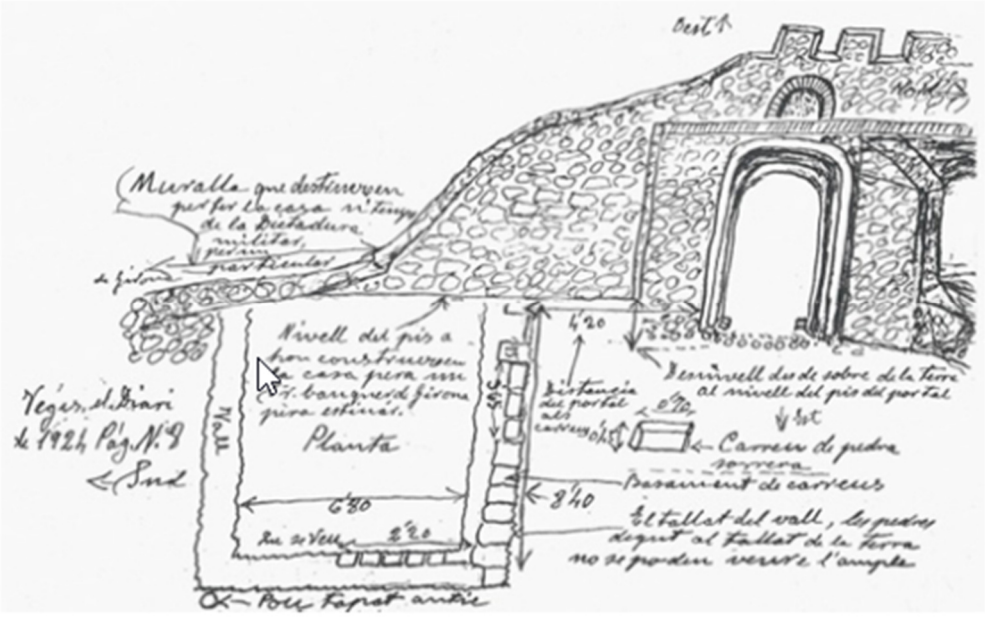


Fig. 9: Dibuix de l'excavació de l'any 1925, a tocar del portal de la muralla oest (Bouzas *et al*. 2022, 158, fig. 5)

A principi dels anys seixanta del segle passat, Martín Almagro va localitzar les restes del que es considera una torre de planta circular, en un solar situat al nord de l'església de Sant Martí, estructura que va datar d'entorn de l'any 914, d'acord amb la reconstrucció de l'església: "De la intervenció efectuada per Martín Almagro en podem deduir, a partir dels materials ceràmics recuperats, que l'edificació d'aquesta estructura defensiva data del segle X (Almagro 1964, 36-42; Tremoleda, Castanyer, Santos 2021, 80-82, fig. 4). Com a hipòtesi, hom pot suggerir que en el marc de la reforma general de la vil·la realitzada l'any 914, quan es basteix una nova església, també es reforcessin les estructures defensives de la ciutat, afegint almenys aquesta torre circular. Evidentment es desconeix si hi hagué afectacions en la muralla o reparacions de la mateixa." (Bouzas *et al*. 2022, 159-160). D'aquesta torre, exempta, cal especificar que quedaria intramurs de la muralla est.

Entre els anys 1994 i 1995, amb motiu del *Projecte de conservació i restauració de la ciutadella de Sant Martí d'Empúries*, de l'arquitecte Alfred Fernández de la Reguera, redactat l'any 1992, es va excavar la plaça del Pou i una part dels carrers adjacents, de forma prèvia a l'execució del projecte d'urbanització, actuació que va portar a excavar, també, gran part del centre històric. L'espai de la plaça del Pou, en el conjunt de la intervenció arqueològica

realitzada, va rebre el tractament de quadre 2500. En una primera fase, durant l'any 1994, només es va excavar una rasa per a soterrar els serveis, tall que travessava la plaça de nord a sud. En principi no es va plantejar l'excavació en extensió, com es va fer a les places Petita i Major. Es va justificar d'aquesta manera: "No es planteja la seva total excavació a causa de l'existència de terrenys lliures de construccions a cada costat de la plaça. Aquest fet permet la planificació d'una excavació arqueològica en extensió sempre que es desitgi, sense els condicionants urbanístics actuals" (Aquilué *et al*. 1999, 79). La rasa va proporcionar restes constructives que es varen interpretar com d'una porta de la muralla medieval. Finalment, en una segona campanya, l'any 1995, es va optar per excavar en extensió tota la plaça: "La proliferació de rases en aquest sector i la manca de dades arqueològiques conegudes determinen l'excavació en extensió de la plaça fins arribar a la roca" (Aquilué *et al*. 1999, 79). L'opció final va permetre obtenir més dades respecte de les restes descobertes anteriorment, tot i que no els fou possible datar-les pel fet que l'actuació fou molt superficial (Aquilué *et al*. 1999, 513-515, 581; Fig. 10), (resum extrem de Puig 2023, 13-15).

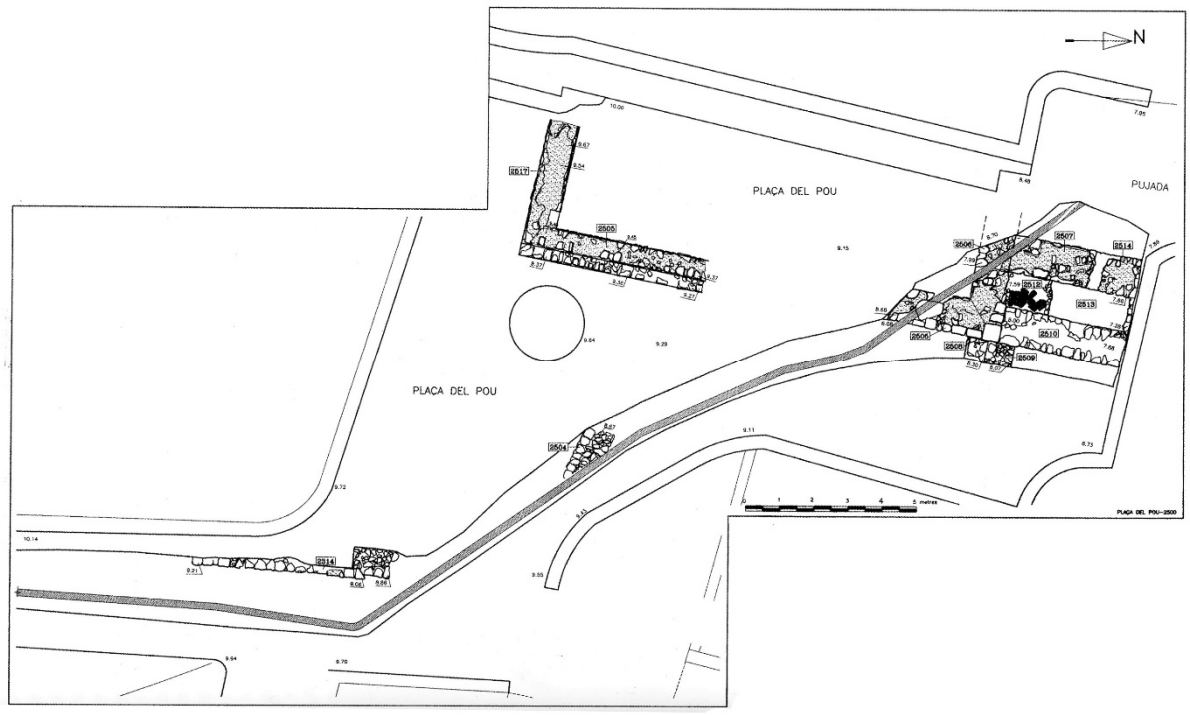


Fig. 10: Restes localitzades a la plaça del Pou (extret de Aquilué *et al.* 1999, 514, fig. 436)

En aquesta mateixa fase de l'any 1995 també es va intervenir al carrer de la Francesa o quadre 2600. Els resultats aquí foren negatius, però, atès que només es va excavar la rasa de serveis existents per a substituir-los pels nous (Aquilué *et al*. 1999, 552).

L'any 2021 es va fer una intervenció en una parcel·la del carrer de la Francesa. El sondeig 1, que es va obrir ran de la part interior de la muralla, a part dels nivells associats a la casa moderna que hi havia adossada, va posar al descobert un nivell d'1,20 m de potència, que tenia la particularitat de trobar-se a l'inici de la cota de fonamentació de la muralla, tallat per aquesta. Per la troballa de pisa valenciana i pisa catalana, els arqueòlegs varen datar l'estrat de la segona meitat del segle XIV/principis del XV, el que els va permetre relacionar aquesta part de la muralla amb les reformes que varen tenir lloc després de la Guerra Civil Catalana (Bouzas *et al*. 2022, 160-163).

Finalment, el març de 2023 es va fer una intervenció arqueològica de documentació a la suposada torre medieval que quedava a l'angle NW de la muralla (Puig 2023), per raó del *Projecte d'urbanització UA-104C de Sant Martí d'Empúries*, de l'arquitecte Joaquim Roura Poch (Exp. núm.: ARQ002PREV_00004852-2023; R/N 518 K121 N261-2023/1-39389). L'estudi va permetre concloure que aquesta torre, en realitat, no era tal sinó que era el residu d'una casamata del baluard projecte de Pretesseille de l'any 1710. La identificació es va sostenir, també, a partir de sobreposar el dibuix de principi del segle XX amb el plànol topogràfic actual, el que va permetre constatar que la coincidència era absoluta (Fig. 11). En època recent s'haurien afegit el muret de tancament sud i el de punt rodó de connexió amb la muralla, així com el coronament de jardineres que imiten merlets.

La funció de les casamates, que Pretesseille només dibuixa en el baluard NW de la muralla, no a la resta de baluards, era la d'allotjar l'artilleria per a la defensa. A aquestes s'accedia des de l'interior del recinte emmurallat; la seva alçada venia a ser la mateixa de la del baluard i podien estar cobertes a prova de bomba. Entre les casamates i els murs del baluard es disposava un rebliment de terra, un terraplè. En tenim exemples en altres construccions similars, tot i que d'estructura més complexa, com ara els baluards de la Ciutadella de Roses, projectats un temps abans, a mitjan segle XVI.

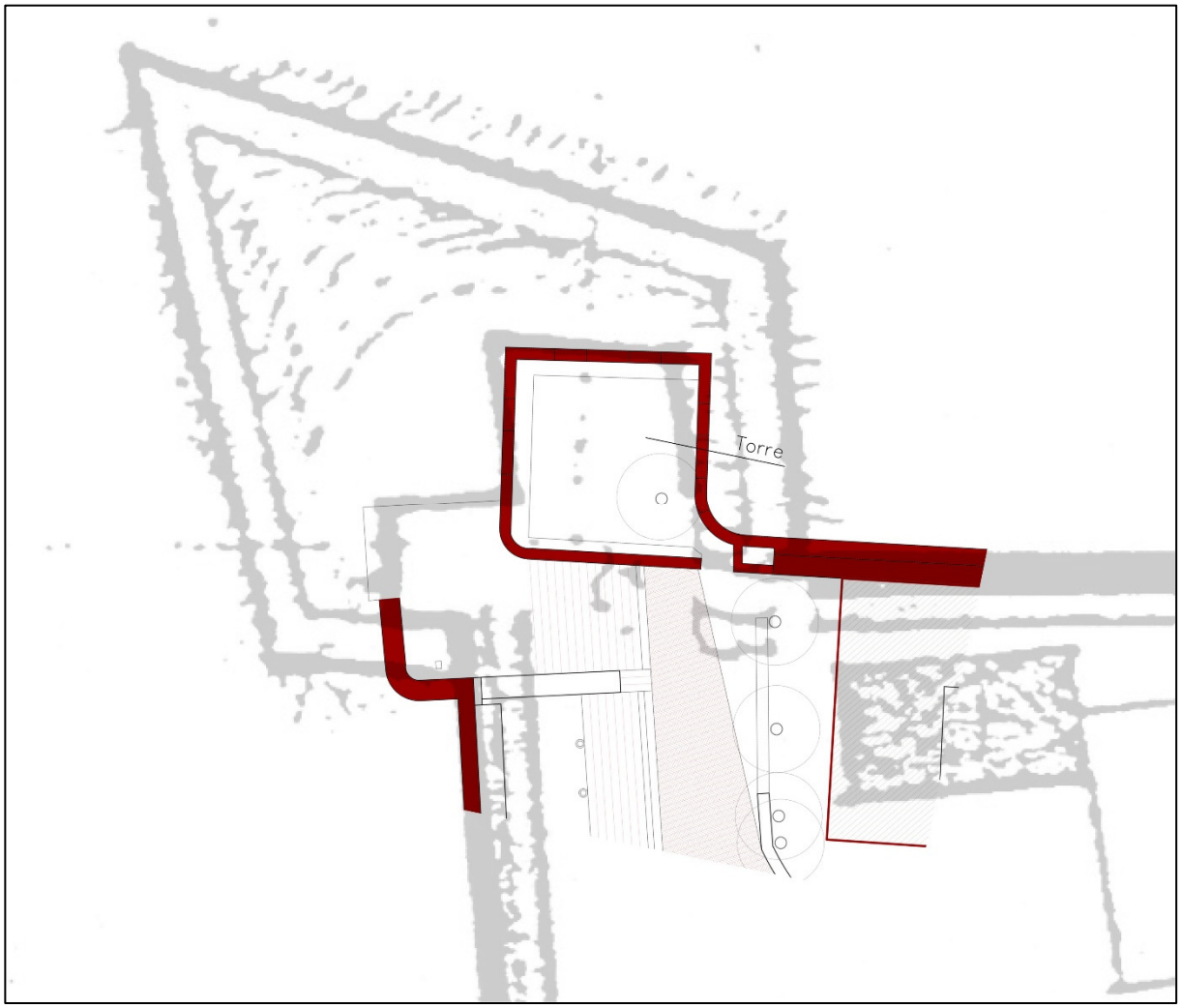


Fig. 11: Superposició del plànol actual sobre el gravat de Pretesseile de l'any 1710 (Puig 2023)

5. Anàlisi estructural i de paraments

Quant a l'anàlisi de la muralla medieval que tancava la vila, disposem de descripcions fetes abans de la que presentem i que volem reproduir abans d'entrar en matèria. Pel que fa al llenç oest: "El llenç oest presenta una llargada d'uns 50 metres i una alçada d'uns 6 metres, amb una part atalussada i el coronament emmerletat. De manera general en el llarg de l'intradós de la muralla, s'observa la passera que antigament s'utilitzava per transitar darrera els merlets la qual ha perdut el pla original dificultant la possibilitat de mantenir el recorregut. Presenta una torre de planta quadrangular al centre i un portal d'accés per a vianants a l'angle sud-oest. El portal és d'arc de mig punt adovellat i, per la part interior, és rebaixat, amb una fornícula situada damunt seu i bastida amb rajols, on probablement s'hi degué col·locar una imatge. Damunt del portal, però desplaçat envers el nord, hi ha un gran

matacà. El parament està bastit amb carreuons desbastats i pedra sense desbastar, lligat amb morter de calç i formant filades regulars en algun tram. Hi ha alguns elements d'edificis antics, com alguns carreus ciclopis romans al basament. Les cantonades estan rematades amb pedres grans desbastades. Al centre del tram hi ha una porta d'arc rebaixat, tapiada. L'obertura en substitueix una altra de més antiga, de la qual es veu un muntant i l'arrencament de l'arc. En el sector est, que dona al mar, pràcticament no queden vestigis, tot i que devia passar a tocar de l'absis de l'església. A l'espai excavat al nord del temple han aparegut les restes d'una torre cilíndrica i un fragment de muralla de carreuada, segurament hel·lenística. En el tram sud, la construcció d'algunes cases va malmetre bona part de la fortificació. L'únic vestigi conservat, situat al sud-oest de la façana de l'església, són les restes del castell d'Empúries. [9]

Encara sobre el llenç oest, anteriorment vàrem escriure: "Si ens fixem en el llenç de ponent, que és difícil de registrar ja que queda dins una propietat privada que està vallada, també hi observem el mateix carreuat de la part superior del llenç nord, de pedra majoritàriament calcària barrejada amb altra de tipus sorrenc. Posats a comparar, atesa l'atribució de l'estructura d'estudi com a torre de la muralla, hem de considerar el parament de la torre que hi ha en aquest tram de ponent; de fet una bestorre, de planta quadrangular, que es troba més o menys centrada en el pany. Les diferències constructives són evidents: aquesta presenta, a la part inferior, un carreuat molt regular, disposat en filades ordenades, ben alineades, de pedra calcària local barrejada amb sorrenca, i altres difícils de determinar per la distància; a la part superior el parament és més irregular i desordenat. Aquestes dues parts les podem considerar resultat d'alguna reforma de la construcció i de la pròpia muralla en la que s'integra, que són complexes d'identificar, sense més dades històriques disponibles" (Puig 2023, 21).

Quant a les torres que tindria la muralla oest, s'esmenta que n'hi havia dues; respecte del portal, sembla que aquest s'anomenava simplement el Portal, segons informació proporcionada per Joaquim Malé Isern (Bouzas *et al*. 2022, 163-164; Boix 1994).

[9] https://invarquit.cultura.gencat.cat/card/916

Pel que fa a la muralla nord, també vàrem comentar: "Si ens fixem en el llenç nord, hi veiem dues parts clarament diferenciades. La inferior, pràcticament fins arribar al nivell de les espitlleres, és de pedra calcària local simplement carreuada, de mides diverses però més aviat grans, col·locades fent filades aparents, i amb pedres menors i fragments de maons i teules en els junts. La part superior, fins al coronament de merlets, també és de carreus de mida mitjana de pedra calcària, que combina amb altres pedres de tipus sorrenc, clarament reaprofitades de construccions anteriors, i amb menys material de construcció en els junts. Les dues parts també es diferencien per la colorimetria i la textura del morter d'unió, que és més ple a la part superior que a la inferior. A tocar de la porta actual d'accés, que en substitueix una d'anterior, més gran, els carreus són més ben treballats i ajustats. Per l'esquerda que es detecta, sembla que aquests serien resultat d'una modificació de la muralla per a col·locar aquest portal" (Puig 2023, 20).

Sobre els accessos existents en el mur nord, s'ha escrit que hi havia dues portes, una de petita, tapiada, i una altra, la dita porta del Fortí, situada a la cantonada on es troba amb el pany oest, a la plaça del Pou; aquesta porta estava també protegida per una torre. Al respecte, s'ha escrit: "Aquest nom, «entrada del Fortí», que és certament enigmàtic, permet planejar la possibilitat que la fortificació planejada parcialment, durant el segle XVIII es construís parcialment o almenys restés en el record oral. ... De fet, segons el plànol de Pretteisselle es constata que s'havia planejat ja un baluard en aquesta cantonada, defensat per una torre, la qual encara s'observa en la fotografia de Josep Esquirol [ja hem comentat que no seria tal torre] ... hi havia una altra porta a la muralla, tapiada ja d'antic (Boix 1994, 382), situada més o menys a la part central del pany nord de la muralla... Aquesta porta es podria emmarcar, encara que a dia d'avui és difícil saber-ho del cert, en la reforma plantejada per Pretteseille, ja que la seva relació sembla coincidir amb la del revellí que dibuixà en el plànol" (Bouzas *et al*. 2022, 156-157 i 163-164; Boix 1994, 382). I continua: "Per acabar amb aquest sector cal destacar la possible existència d'una torre, concretament gairebé al punt de confluència entre els panys de muralla nord i est. Es tractava d'una estructura feta amb morter i pedres no massa grosses, que Emili Gandia identifica amb una possible torre medieval, si bé destaca l'absència de materials que permetin datacions sòlides (Aquilué 1999, 36; Gandia 1936, 240). Aquesta torre o estructura defensiva apareix

representada ja al plànol de Pretesseille i sembla clar que era una estructura preexistent a la planificació de la fortalesa del segle XVIII." (Bouzas *et al*. 2022, 157-159).

Pel que fa al pany est de la muralla, s'ha escrit que presentava una possible torre en la seva cantonada amb el pany nord i, al solar del costat de l'església, un parament amb blocs reaprofitats de construccions més antigues. Disposaria d'una entrada o porta, dita de la Miranda, vora el castell, que hauria estat destruïda durant les obres de la construcció de la casa dels Forestals a principi del segle XX. Quant al llenç sud: "El pany sud de la muralla, avui dia completament perdut, només es pot intuir a partir de la planimetria de E. Pretteseille, qui el dibuixa seguint una línia força irregular i amb una projecció d'un bastió (que no sabem si es va construir). A la cantonada entre els panys sud i est hi havia hagut el castell comtal de Sant Martí que, com hem exposat, disposava d'una estructura defensiva pròpia i cobria l'anomenada porta de Miranda." (Bouzas *et al*. 2022, 156-157 i 163-164).

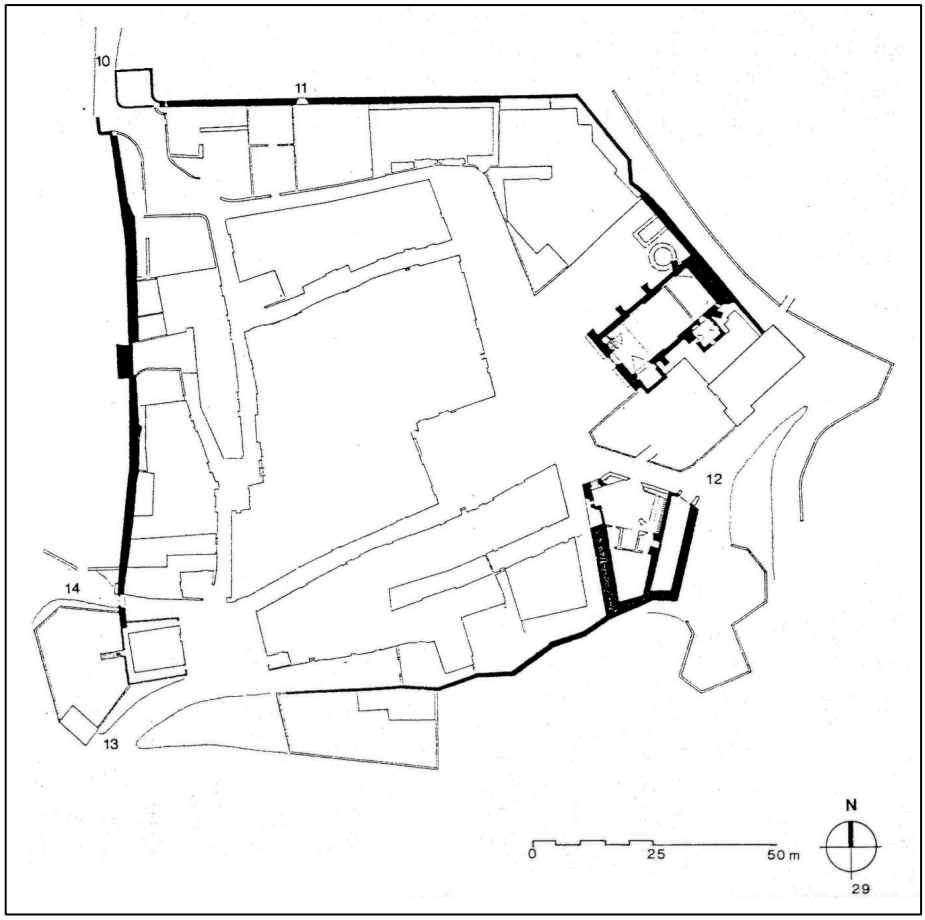


Fig. 12: Representació dels trams de muralla que es conserven segons Aquilué *et al.* 1999, 56, fig. 44

5.1. ESTUDI DE PARAMENTS DE LA MURALLA NORD

De l'amidament realitzat, comentar, en primer lloc, que el tram nord de la muralla es conserva en una llargada total de poc més de 79 m (Fotos núm. 02 a 05). De l'observació del terreny i de la fotogrametria georeferenciada (Foto núm. 01), veiem que el conjunt del mur mostra pendent de baixada cap a l'oest. La cota de base a l'extrem est és a 10,94 m snm -no de fonament, que no s'ha vist-, mentre que a l'extrem oest és a 6,74 m. Aquest desnivell, de poc més de 4 m, reflecteix el que fa el subsol natural en aquesta direcció. El mateix pendent també l'observem a la línia del coronament de merlets, allà on es conserven.

A continuació passarem a descriure les característiques de l'estructura i dels seus paraments per ordre, d'est a oest, i en base a les finques cadastrals amb les quals coincideix. Al llarg del text farem referència a la documentació fotogràfica que sosté la descripció, imatges que s'adjunten a aquesta memòria en arxiu apart i que es detallen al capítol del reportatge fotogràfic. D'aquesta façana del recinte fortificat no hem localitzat imatges antigues que ens permetin aportar dades sobre quin era el seu estat de conservació a principi del segle XX.

5.1.1. Tram a l'est del portal

9855404EG0695N0001UA / Carrer de la Francesa 9

La part de muralla que correspon a aquesta gran finca, de 39 m de llargada, està molt alterada (Foto núm. 06). A l'extrem est està seccionada a una altura baixa, d'uns 3 m, i coronada amb una barana, que correspon a la terrassa de la casa; s'hi veuen els desguassos cap enfora (Foto núm. 07). A continuació ve un tram en què s'obren dos grans badius quadrangulars i, finalment, el darrer està rebaixat fins al punt que les teulades de les construccions passen pel damunt (Foto núm. 08).

L'escaire NE de la muralla és de carreus de pedra calcària posats a trencajunt, que s'alineen amb el parament que gira cap al sud; aquest correspon al llenç est de la muralla (Fotos núm. 09 i 10). La resta del parament és molt irregular, de carreus i pedres diverses de mida petita, barrejades amb material constructiu reaprofitat (maons i teules), (Fig. 13). La major part de

la pedra emprada és calcària local, però hi ha alguna sorrenca reutilitzada (Foto núm. 11). Dos carreus verticals podrien recordar una espitllera, però estan mal col·locats (Fotos núm. 12 i 13). En el tram per sota de les dues finestres, tot i ser del mateix tipus de parament, les filades es fan relativament més regulars i a nivell. Cal dir que en tota aquesta part que ens ocupa, els buits dels junts és apreciable; no queden restes del morter de rejuntat. Finament, comentar que la part de la barana i de les finestres és totalment nova.



Fig. 13: Tipologia del parament de l'extrem est de la muralla

A partir dels esmentats badius i cap a l'oest, a uns 13 m de l'escaire NE de la muralla, la regularitat en l'ordenació del parament es fa més visible, sobretot a la part inferior i mitja de la parets (Fotos núm. 14 i 15), això és a una alçada fins als 4,60 a 4,75 m. No obstant això, les filades de carreus, majoritàriament de mida mitjana i gran, s'ajusten amb material constructiu (Foto núm. 16); els buits dels junts encara conserven morter de reblert, que no sembla l'original, però (Fig. 14). El coronament d'aquesta part de muralla, d'una alçada d'1,40 m, està reparat amb una obra de menor qualitat, de pedres petites i fragments de material constructiu ceràmic, sense cap disposició regular, acabat amb un remat en punta, revestit de ciment (Foto núm. 17). Aquesta part sembla resultat de la voluntat de refer l'alçada de la muralla però sense arribar a reproduir els merlets que tenia.



Fig. 14: Tipologia del parament a continuació de l'anterior

En tot aquest tram només hi ha indicis d'una espitllera en el mur (Foto núm. 18), i es troba just en el punt de contacte amb la finca veïna a l'oest, a 2,30 m d'alçada del terra. A la part restant de la muralla que coincideix amb la finca cadastral que estem descrivim, no se'n veu cap altra.

Dir, també, que aquest tram de muralla és el que presenta més matèria vegetal adherida i grans heures que n'amaguen el parament. No es veuen pèrdues importants en el mur.

9855403EG0695N0001ZA / Carrer de la Francesa 7

En aquesta finca immediata a l'oest de l'anterior, que es troba en ruïnes, i en tota la seva llargada, de poc més de 8 m, el mur no conserva ni els merlets ni el coronament simple al que ens hem referit. Sembla que aquest va caure, si no és que es va eliminar expressament. Quant a la tipologia del parament, dir que és la mateixa descrita anteriorment, a base de filades de carreus de pedra calcària, col·locats a fil, amb pedres menors i fragments de material constructiu ceràmic en els junts, que es veuen relativament plens de morter (Foto núm. 14). Observem que a mesura que la paret creix en alçada, els carreus són de mida més

petita i hi ha més barreja de tipus de pedra, en especial sorrenca. Dona la impressió general que la part baixa sigui la menys alterada al llarg del temps.

5.1.2. Tram del portal

La part del mur on hi ha el portal no correspon a cap finca cadastral. El primer que observem és que, estructuralment, no el podem assimilar al suposat portal medieval que avui encara es conserva en el pany oest de muralla, al final del carrer Major; i diem suposat, ja que ha estat reconstruït en diverses ocasions, si ens fixem en les fotografies que es conserven de principi del segle passat (Fig. 15). No sabem en quin moment es va fer la reconstrucció actual d'aquest portal, durant la qual es va substituir la part de l'arc rebaixat de maons que tenia a principi de segle XX per un arc de mig punt, seguint les poques dovelles que quedaven, alhora que es refeia el muntant sud.



Fig. 15: Foto de Josep Esquirol de portal de la muralla oest (Fons i col·lecció Emili Massanas i Burcet. INSPAI. Diputació de Girona, https://www.inspai.cat/ca/arxiu/fitxa-imatge/59188/muralla-i-un-portal-de-sant-marti-d-empuries)

El portal de la muralla nord que ens ocupa està emmarcat amb carreus de pedra calcària local i acabat amb un arc rebaixat (Fotos núm. 19 a 21). Té una llum d'1,35 m per una alçada d'uns 2 m. Tot i la runa que cobreix el pas des de la porta cap a l'interior del recinte, s'arriba a distingir el marxapeu, que és a la cota de 8,80 m snm. S'ha considerat que aquest portal no seria l'original, atès que a tocar del brancal oest se'n distingeix un altre -el brancal i la primera dovella de l'arc- (Foto núm. 22), aquest lligat amb una paret de pedra calcària escairada, de mida gran, que no trobem en cap altra part de la muralla, a excepció del portal del castell, detall al que ens referirem a les conclusions. Aquest tipus de construcció és molt acurada i ben ajustada, i segueix amb la mateixa tipologia fins arribar al coronament, aquí amb carreus de mida menor. Les dimensions màximes d'aquesta part diferenciada són de 6,50 m d'alçada per una amplada d'uns 2,50 m. Observem que aquí les pedres no presenten fragments de material constructiu en els junts. La substitució d'aquest portal per l'altre fa evident que aquestes restes serien anteriors. El que no és tan evident, estratigràficament parlant, és si aquesta part seria anterior o posterior al pany de muralla que s'hi ajusta a l'oest, tot i que estilísticament, com defensarem, no presenta cap dubte. Entre ambdues parts hi ha una esquerda vertical que les separa i que marca el canvi sobtat en el parament. Quant al segon portal, comentar encara que al damunt seu s'aprecia la reparació que calgué fer del mur per a col·locar-lo; la paret és veu molt irregular, amb pedres de format petit, col·locades sense disposició aparent (Foto núm. 19).

Si analitzem el portal per la part interior (Fotos núm. 23 a 26), veiem el marc ben construït amb carreus de pedra, espai que s'obre en forma de vano, també acabat amb un arc de mig punt rebaixat. Es poden veure els encaixos de les pollegueres i els d'una possible barralleva. Just al costat del brancal interior oest hi ha unes pedres que podrien haver format part del portal anterior. No podem descartar que aquest portal s'hagués enderrocat o malmès i que amb seves mateixes pedres s'hagués construït el que veiem avui dia.

Seria convenient retirar tota la runa que cobreix el pas per a comprendre millor l'estructura interior del portal, veure bé la seva base i comprovar de quina manera se salvava el desnivell que hi ha fins al carrer de la Francesa, que és d'uns 2,20 m per sobre. Com hem

dit, el marxapeu del portal és a la cota de 8,80 m snm, mentre que el punt del carrer on s'obre el pas cap aquest és a uns 11 m.

No sembla que cap dels dos portals descrits, però, pogués ser l'original de la muralla medieval, amb el supòsit que n'hi hagués hagut algun per a facilitar la sortida des de l'interior de la vila cap al nord. Observem que en aquest sector el terreny és més accessible, com també ho és a l'oest, on hi ha el portal del carrer Major esmentat. En tot cas, tampoc queden restes de cap matacà, com sí que conserva aquest portal.

El que sí sembla que té relació amb el portal que avui es conserva és el revellí avançat, potser millor definir-lo com a "hornabec" atès que està molt avançat respecte de la fortificació, i que defensava aquesta part del recinte segons el plànol de l'any 1710 dibuixat per Louis Étienne Pretteseille (Castells, Catllar i Riera 1994, 531); entre el portal i el revellí també s'hi representa el que sembla un camí cobert.

5.1.3. Tram a l'oest del portal

9855409EG0695N0001YA / Carrer de la Francesa 7B i 9855402EG0695N0001SA / Carrer de la Francesa 5

Aquestes dues finques, ambdues en ruïna/buides de construccions, comparteixen un total de 25 m de llargada de muralla. Les unifiquem, ambdues a l'oest del portal, en tant que no s'observa cap discontinuïtat entre elles pel que fa a la tipologia de la muralla (Fotos núm. 27 i 28). Si observem el parament, veiem com la col·locació de les pedres a fil, tal com l'hem descrit en una part del llenç a l'est del portal, aquí es desdibuixa. Si bé hi ha un cert ordre, aquest no es manté arreu (Fotos núm. 29, 30 i 31), (Fig. 16). Fins i tot, les pedres més grans no són a la base sinó que les trobem barrejades en el mur. També hi veiem una major combinació de tipus de pedres, amb sorrenques, algun travertí i pedra volcànica. Tampoc aquí hi ha tanta presència de material constructiu ceràmic col·locat per anivellar/rejuntar les pedres; la quantitat és certament menor. El morter de junta, que es conserva relativament, no sembla l'original.



Fig. 16: Tipologia del parament de l'extrem oest de la muralla

Un altre aspecte característic d'aquest tram és la conservació del coronament de merlets (Fotos núm. 28, 32 i 33). D'aquests en tenim un total de 4, força complets. Amiden una llargada de poc més de 4 m i estan separats entre si una distància d'uns 80 cm; l'alçada màxima conservada és d'uns 90 cm, que creiem seria superior ja que no ens n'ha arribat cap de complet. En cada extrem del merlet, i emmarcant l'espai on hi havia el mantellet, es veuen carreus posats verticals, que es combinen amb altres al damunt posats a trencajunt, aquests parcialment perduts. Per això, i en cap d'ells, es conserva la peça de pedra sobre la qual bascularia el mantellet; només en veiem indicis d'una possible resta (Foto núm. 33). Al centre de cada merlet hi ha unes petites espitlleres, simplement emmarcades amb carreus (Foto núm. 34). El parament d'aquestes estructures és simple, amb pedres de mida més petita. Aquesta seqüència de merlets es conserva també en el llenç oest de la muralla i fins arribar al portal (Foto núm. 35); comentar, també, que el parament d'aquest llenç és similar al que ens ocupa, tot i que aquí no s'hi veuen espitlleres, a excepció de les dels merlets.

A la part central del mur hi veiem 3 espitlleres (Fotos núm. 36 a 38, d'est a oest). Constructivament, es caracteritzen per estar fetes amb dues pedres verticals que

emmarquen l'espiell, una a cada lateral, i una altra posada horitzontal al damunt; totes elles de pedra calcària local. Les tres espitlleres, malgrat el desnivell del terreny, es troben a la mateixa cota inferior, a uns 9,80 m snm, això és a una alçada mitjana de 2,75 m del terra exterior. Malgrat aquesta alçada, per la part interior devien ser accessibles, ja sigui per la pròpia cota del terreny o per disposar d'algun tipus de pas o nivell de circulació, que no coneixem.

De fet, és força complex contemplar i poder registrar degudament la muralla per la part interior, no només per les estructures que s'hi adossen sinó també per la vegetació que l'amaga en bona part. Per aquesta raó, no ha estat possible fer un alçat fotogramètric de la mateixa. Les imatges que hem pres només corresponen al tram a l'oest del portal; el tram a l'est del mateix queda dins de les propietats privades que s'hi adossen. El primer que constatem, a partir de l'observació de la part interior de la muralla, és que el gruix del mur es redueix a partir del pas de ronda que donava accés a les defenses dels merlets (Fotos núm. 39 a 42). En aquesta façana interior del mur, a diferència de l'exterior, hi ha pèrdues importants de pedres, que seria important de reposar si no volem que s'acabi malmetent més (Fotos núm. 40 i 43).

5.1.4. El "baluard" de l'angle NW

Aquest element ja el vàrem estudiar detalladament durant la intervenció arqueològica de documentació realitzada l'any 2023, a la que ens hem referit. A continuació, reproduïm la descripció que es va fer a la corresponent memòria per tal de facilitar la seva consulta (Puig 2023, 15-20), tot i que amb les referències a les imatges actualitzades:

"La planta de l'estructura que ens ocupa és de forma quadrangular, amb els angles del extrems rectes. En el punt que connecta amb el llenç de muralla nord, hi veiem un tram de forma arrodonida, que també es dona en el seu angle SW (Foto núm. 44).

El flanc nord de l'estructura amida 7 m de llargada, mentre que l'est, en la tirada recta, fa 4,75 m, i l'oest en fa 4,72 m (Fotos núm. 45 i 46). A la part superior hi trobem un coronament que funciona com a jardineres, i que imiten els merlets que encara veiem en algun punt de

la muralla, separades entre si d'1,07 a 1,10 m, i amb una alçada entre 56 i 60 cm (Fotos núm. 47 i 48). És clarament una part construïda al mateix temps que un muret perimetral que amida 36 cm d'amplada i una alçada d'uns 40 cm. Els "merlets"/jardineres estan reblertes de terra, i les parets que les delimiten fan 7 cm de gruix (Foto núm. 49). El punt rodó que connecta amb la muralla també està ocupat per una jardinera del mateix tipus (Fotos núm. 50 i 51).

Tota aquesta part està construïda amb pedra calcària local, amb fragments de maons en els junts, tot lligat amb ciment recent. El parament no presenta cap alineació clara i ordenada, sinó que les pedres, simplement desbastades, estan ajustades segons conveniència i dimensions de les mateixes (Foto núm. 52).

Aquests trams de paret de la part superior de la torre són clarament recents, i els hem de considerar de la darrera fase de reforma de l'estructura. Desconeixem en quin moment es varen fer ni per quina raó. La intenció d'imitar els merlets, i a la cota de la paret en què es troben, és molt barroera. També sembla que seria del mateix moment el muret que tanca l'estructura al sud, una simple paret que separa la pavimentació de la plaça de les terres que rebleixen l'interior de la torre (Foto núm. 48).

Per sota d'aquesta part recent hi trobem el mur sobre el qual es fonamenta, que és el perimetral de la construcció. Gràcies a les restes que s'intueixen a la part interior de la torre, mig colgades de terra, sembla que aquesta obra tindria una amplada total d'entre 85 cm i 1 m. Aquestes traces de paret podrien correspondre a la cota de conservació dels murs abans de la construcció de les jardineres. No obstant això, cal dir que les dimensions no són regulars, ja que a la cara est el regruix mig colgat amida 48 cm, a la nord 53 cm i a l'oest 63 cm. Només una excavació de l'interior de la torre permetria confirmar aquest extrem.

D'aquests murs dir que, per la cara exterior, en veiem poca alçada. La més alta, la cara nord, amida poc més d'1,60 m per damunt d'un fonament, que sobresurt uns 7 cm de la vertical de la paret i del que veiem 40 cm d'alçada. La cara est, a diferència, no presenta aquest sòcol. La cara oest està parcialment tapada per una rampa d'accés a la plaça. Aquesta part

de la construcció té un parament a base de pedra calcària local, col·locada relativament més ordenada que el coronament de la fase anterior, disposada en filades, tot i que poc regulars, i de mides diverses (Foto núm. 53). Els junts estan reblerts amb pedres menors i alguns fragments de maons. Als escaires hi trobem blocs més grans, col·locats a trencajunt. El morter que lligat la construcció es diferencia de la fase anterior pel color i la textura; no en sabem la composició. Observar que, originalment, ompliria totalment els buits entre les pedres, tal com encara es veu en algun punt. Dir, també, que presenta uns forats, unes petites cavitats, segurament fetes per l'exposició a la intempèrie".



Fig. 17: Tipologia del parament de l'estructura de l'extrem NW

5.2. ESTUDI DE PARAMENTS DE LA MURALLA SUD

Aquest tram de muralla, d'uns 50 m de llargada (Foto núm. 54), no té res a veure, constructivament, amb el tram nord que acabem descriure. En primer lloc, no té una tirada rectilínia d'est a oest sinó que està formada per diversos retranquejos que coincideixen, plenament, amb el recorregut que dibuixa l'enginyer militar Louis Étienne Preteseille l'any 1710. El llenç, en el seu extrem est, el que dona a mar, comença damunt d'un penyal de roca que aflora del subsol, damunt del qual es varen bastir les restes del castell comtal. La base és a la cota d'uns 13,40 m snm. A partir d'aquí continua fent ziga-zagues que s'adapten a

l'orografia del terreny, en desnivell i damunt d'afloraments importants de roca. A partir del darrer d'aquests sortints, la base de la muralla es troba a la cota de 5,90 m, uns 7,50 m per sota de l'extrem est que hem comentat. Des d'aquí segueix un tram recte fins que es perd. Si fem cas del plànol esmentat de l'any 1710, a cada extrem de la cortina sud de la muralla hi hauria un baluard. Tornarem sobre aquestes defenses a les conclusions.

5.2.1. Tram damunt del penyal de roca

9854411EG0695S0001GL / Carrer de la Miranda 2

Aquest primer fragment de muralla, el de l'extrem est, coincideix amb la finca on s'ubiquen les restes de l'anomenat castell carolingi, construcció que tindria aspecte de talaia; a l'est d'aquest queda una terrassa/mirador, ocasionalment utilitzada com a pàrquing, que coincidiria amb el baluard est (Fotos núm. 55 i 56). En el tram de muralla que ens ocupa, veiem com la part de l'extrem, d'uns 6,30 m de llargada, està reconstruïda a base de pedra calcària local de mides i formes irregulars unides amb morter, sense disposició regular (Foto núm. 57). Sembla enterament remuntada damunt de les possibles restes d'una base anterior. Si ens fixem en les imatges antigues que es conserven de principi del segle passat, aquesta part està molt malmesa, pràcticament arrasada (Fig. 18).



Fig. 18: Imatge panoràmica de Sant Martí d'Empúries des del SW, feta l'any 1905 per Josep Esquirol (extreta de https://ubi.cat/llistat/esglesia-parroquial-de-sant-marti-dempuries/, de l'Arxiu Històric de l'Escala)

A continuació, i en tota la llargada de la mateixa finca i del carreró que la separa de la casa veïna a l'oest, la muralla fa un gir cap el SW. Aquest tram, d'uns 8 m de llargada, té un parament clarament diferenciat de l'anterior, fet amb filades de carreus de mida gran a la base i mitjana a la part superior (Foto núm. 58). Aquesta part està força malmesa, amb pèrdues importants i restes vegetals adherides, les arrels de les quals posen en perill l'estructura, que seria convenient de reparar i eliminar, respectivament, sota la supervisió d'un especialista.

Abans de passar a la finca veïna, volem fer un apunt sobre el castell, la part més evident del qual seria la façana que dona a l'extrem oest del carrer de la Miranda, on aquest desemboca a la plaça Major, façana de la que només queda el portal de l'extrem NW (Fotos núm. 59 i 60). La seva construcció, a base de carreus de calcària ben ajustats, és la mateixa que la que hem descrit pel portal desaparegut de la façana nord de la muralla. Aquest detall constructiu ens porta a pensar que ambdues parts podrien ser contemporànies, fetes a la mateixa època. Aquest portal enllaça amb el mur que delimitaria el castell a l'oest, aquesta és una paret feta amb carreus simplement desbastats per la cara exterior, ben disposats a fil, ordenats, que folren una estructura més simple, tal com veiem per l'esvoranc que s'ha fet en el seu extrem sud, que caldria reparar. Els junts entre els carreus són molt buits, amb algunes escasses falques fetes amb pedres petites o fragments de material constructiu ceràmic (Foto núm. 61). Aquest tipus de parament el veiem a la paret de la muralla que descriurem a continuació, i també coincideix amb la muralla que es va localitzar l'any 1996 a tocar de l'església. Encara seguint amb el castell, el mur que continua a l'est del portal és una tanca molt recent, que enllaça amb una edificació que es va posar dins l'espai de l'antiga fortalesa en un moment dins el segle XX, que no podem precisar. Si ens fixem en les fotografies antigues que es conserven, a principi d'aquest segle l'espai que correspondria a l'interior del castell es trobava lliure de construccions (Fig. 19 i 20). Entre les dues figures següents s'aprecia un canvi important. Si bé a la primera l'espai té aspecte de solar, a la segona el terreny s'ha rebaixat i, fins i tot, sembla que s'haguessin fet excavacions, de les que no hem trobat referències.



Fig. 19: Foto de Josep Esquirol que es conserva al MAC-Empúries (Bouzas *et al*. 2022, 158, fig. 4)



Fig. 20: Postal de Valentí Fargnoli datada entre 1911 i 1935. Fons Valentí Fargnoli. INSPAI. Diputació de Girona (https://www.inspai.cat/ca/arxiu/fitxa-imatge/756239/muralla-i-esglesia-de-sant-marti-d-empuries)

Pel que fa al mur de tancament est del castell (Foto núm. 62), la seva conservació és força precària, atès que ha perdut bona part del parament que el folrava, excepte en el seu extrem sud. La base es veu atalussada, amb un parament irregular de pedra de format mig; per sobre s'aixeca una paret vertical d'una construcció idèntica a la paret que enllaça amb aquesta i que gira cap a l'oest, que coincideix amb l'extrem est de la muralla sud (Foto núm. 57). En la foto de Josep Esquirol esmentada, al fons de la imatge es pot observar el coronament del mur que estem descrivint (Fig. 20).

El que es desprèn d'aquestes dues imatges, i d'altres que es conserven, és que en un moment que no podem precisar entorn de la segona dècada del segle XX, l'espai que ocupava el castell es va arranjar, al mateix temps que es varen disposar les baranes rústiques que tancaven el castell i el mirador que dona al costat de mar. També és ara quan s'enderroca un mur que sembla correspondre a restes d'una muralla que hi hauria a tocar de l'església, paret que s'ha de relacionar amb el fossat que es va excavar entre 1995 i 1996 a l'espai de la plaça Major (Aquilué *et al*. 1999, 428-432, i 559-588). La construcció d'aquest, i per extensió de la muralla, es va datar a partir de la segona meitat del segle XIII i l'amortització a principi del XVI.

Ja s'ha apuntat que gran part de l'afectació l'extrem sud de la muralla est, així com del castell, del que queden escasses restes, s'hagués fet durant la construcció de la Casa dels Forestals, que es va aixecar a partir de l'any 1910 al costat de migdia l'església per ordre del Servei Hidrològic i Forestal, per tal d'allotjar els treballadors encarregats del projecte de fixar i repoblar les dunes. En una fotografia que s'ha datat d'abans de l'any 1926 (Fig. 21), constatem que a aquest edifici s'adossava el mateix tipus de barana que apareix a la postal de Valentí Fargnoli de la figura núm. 20, barana que també delimita i tanca l'espai de mirador format a l'est del castell.

En definitiva, ben poca cosa queda del castell comtal, i les escasses restes que es conserven correspondrien a reformes posteriors de l'edificació.

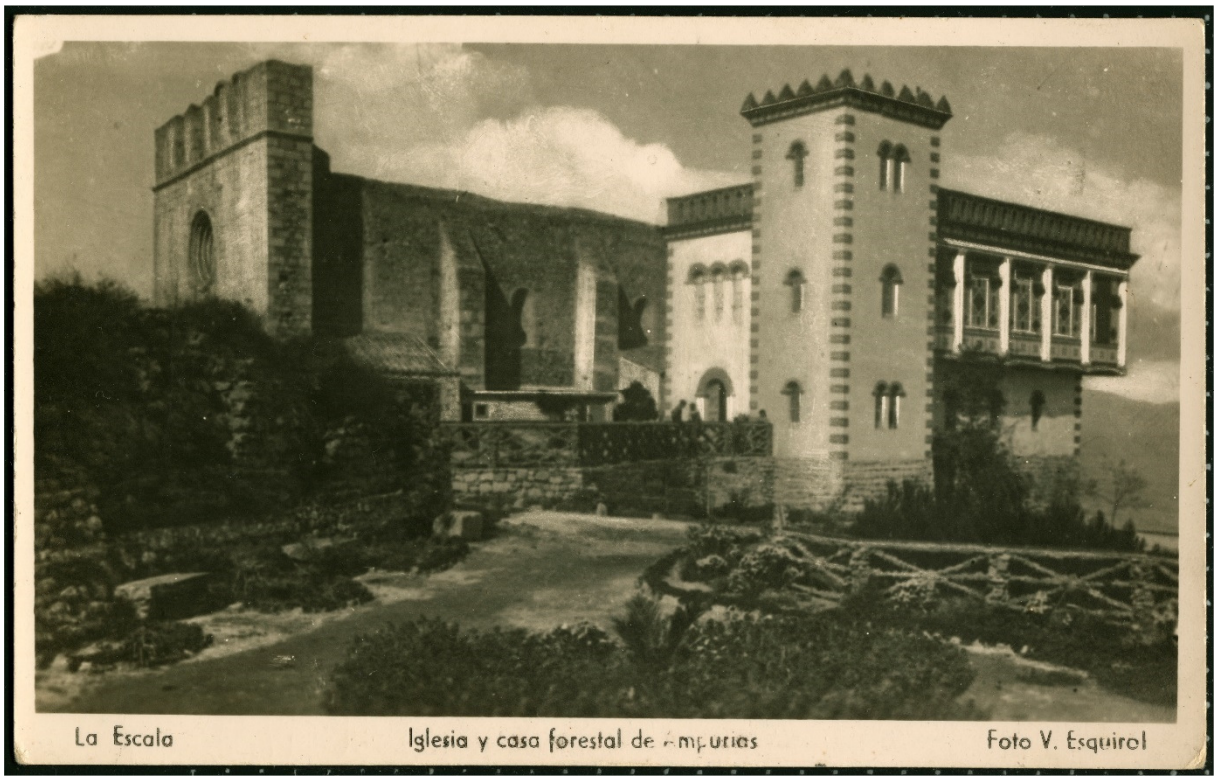


Fig. 21: Postal de Josep Esquirol que es conserva en el Fons i col·lecció Emili Massanas i Burcet. INSPAI. Diputació de Girona (https://www.inspai.cat/ca/arxiu/fitxa-imatge/59304/esglesia-de-sant-marti-d-empuries-i-la-casa-del-servei-forestal)

9854414EG0695S0001LL / Pujada del Castell 3

El tram de muralla que correspon a aquesta finca té forma de punta i es fonamenta damunt d'un sortint de roca. En aquesta part, de 8,70 m de llargada totals, no és possible contemplar bé el parament a causa de les heures que l'amaguen (Foto núm. 63). Pel poc que s'aprecia, sembla que la construcció és coincident a la paret de muralla de la finca anterior.

5.2.2. Tram central

9854415EG0695S0001TL / Pujada del Castell 5

A continuació del tram anterior, en trobem un altre, d'una llargada total d'uns 13 m, que també consta de dos llenços units en punta. La descripció que en podem fer només és de la part exterior, atès que la interior correspon a una propietat privada a la que no s'ha accedit, igual que ha passat amb la finca anterior. Aquest fragment de muralla ja fonamenta damunt del terreny relativament pla que veiem a l'oest del penyal, excepte en el punt de l'escaire, on hi ha un petit sortint de roca (Foto núm. 64). El llenç més llarg, el de la part est,

s'adossa a la penya damunt de la qual recolzen els trams abans descrits (Foto núm. 65); la part que gira finalitza en una paret perpendicular, amb la qual va lligada, estructura que s'endinsa cap al nord (Fotos núm. 66 i 67). No descartem que aquest arrencament de paret inacabada formi part del petit revellí previst en el plànol de l'any 1710, que possiblement no es va arribar a construir.

El parament d'aquest tram de muralla és molt regular, ben ordenant, amb filades de pedra calcària de mida mitjana, relativament més grans a la part inferior (Fotos núm. 66 i 67), i simplement desbastades per la cara vista (Fig. 22). Esporàdicament, s'usa alguna pedra de tipus divers, porosa, alhora que hi veiem alguns carreus l'acabat dels quals fa pensar en l'aprofitament de materials tallats anteriorment. Els carreus es veuen ben encaixats i assentats, i en cas que sigui necessari, els buits s'omplen amb pedres menors (no es veu material constructiu ceràmic reaprofitat). Aquest parament és el mateix que veiem a la façana oest del castell, ran del carreró privat. Hi podem apreciar dues tirades de forats de bastida a diferent alçada. El coronament superior es veu molt recte i anivellat amb carreus de mida més petita, possiblement fet més tard.



Fig. 22: Tipologia del parament del tram central de la muralla sud

5.2.3. Tram final

9854416EG0695S0001FL / Carrer de la Rectoria 11

El darrer fragment de muralla del tram de migdia té una llargada d'uns 8 m. Aquesta part està molt alterada, amb un parament molt irregular, de pedres diverses tant pel que fa a les mides com al tipus (Fotos núm. 70 i 71). Damunt seu, a l'extrem oest, hi ha una barana de ferro recent. A partir d'aquest punt i en direcció a l'oest, en el tram que correspon al carrer de la Rectoria i a la plaça Petita, no es conserva cap traça de la muralla. Segons el dibuix de Pretesseille, l'espai estaria ocupat per un baluard. En una foto de l'any 1923 de Manuel Genovart, que es conserva a l'Arxiu Fotogràfic Centre Excursionista de Catalunya, queda dempeus una paret que aniria a trobar la muralla oest, l'angle entre les quals està malmès (Fig. 23). Aquesta paret també s'aprecia a la foto de Josep Esquirol que ja hem mostrat anteriorment, i que reproduïm en detall a continuació (Fig. 24). Tot apunta a què aquest angle de la muralla es va enderrocar per a facilitar la comunicació amb l'interior de la vila, atès que el portal des del qual s'accedia, el de la façana oest, devia resultar insuficient.



Fig. 23: Foto de Manel Genovart i Boixet, datada del 20 d'agost de 1923 (detall extret de l'original, de placa de vidre, en color). Fons de l'Arxiu Fotogràfic Centre Excursionista de Catalunya, AFCEC_GENOVART_E_0523 (https://mdc.csuc.cat/digital/collection/afceccf/id/10308/rec/6)



Fig. 24: Detall de la foto feta l'any 1905 per Josep Esquirol (extreta del web https://ubi.cat/llistat/esglesia-parroquial-de-sant-marti-dempuries/, procedent de l'Arxiu Històric de l'Escala, ESQ00166)

6. Conclusions

En primer lloc, volem començar per les restes que es conserven del castell, que estava situat a l'extrem SE de la població, al damunt d'un penyal de roca que dona al mar, la superfície del qual avui és a la cota de 14 m snm. Era una fortificació ben encimbellada, situada a migdia de l'església de Sant Martí, la primera referència documental de la qual data de l'any 843, temple que devia de ser de dimensions més petites que l'actual.[10] No sabem en quin moment precís es va edificar el castell, que degué funcionar com a residència dels comtes emporitans als segles IX i X. És possible que ambdues construccions siguin contemporànies, i que formin part d'una primera població els límits perimetrals de la qual ignorem. És possible, també, que l'església fos anterior i que el castell s'hagués construït poc després, a tocar seu.

[10] Lamentablement, no s'ha fet cap intervenció a nivell del subsol de l'església que permeti identificar aquest primer edifici i les successives ampliacions i reconstruccions fetes al llarg del temps, com la que té lloc en temps del comte Gausbert l'any 926 i la del segle XIII, en temps del sagristà Guillem de Palol, anteriors al temple actual, les obres de la qual sembla que comencen l'any 1507.

Sobre el castell tenim algunes dades, algunes procedents d'excavacions fetes a tocar del seu límit nord i altres extretes a partir de l'observació de les construccions que es conserven. A partir d'aquestes dades presentem el plànol de la figura adjunta, en què indiquem quines parets del perímetre fortificat es conservarien i quines parets podríem atribuir a l'edifici interior (Fig. 25). Hem representat la nostra hipòtesi a partir del dibuix de Preteseille de l'any 1710, ja que considerem que és un plànol prou fiable.

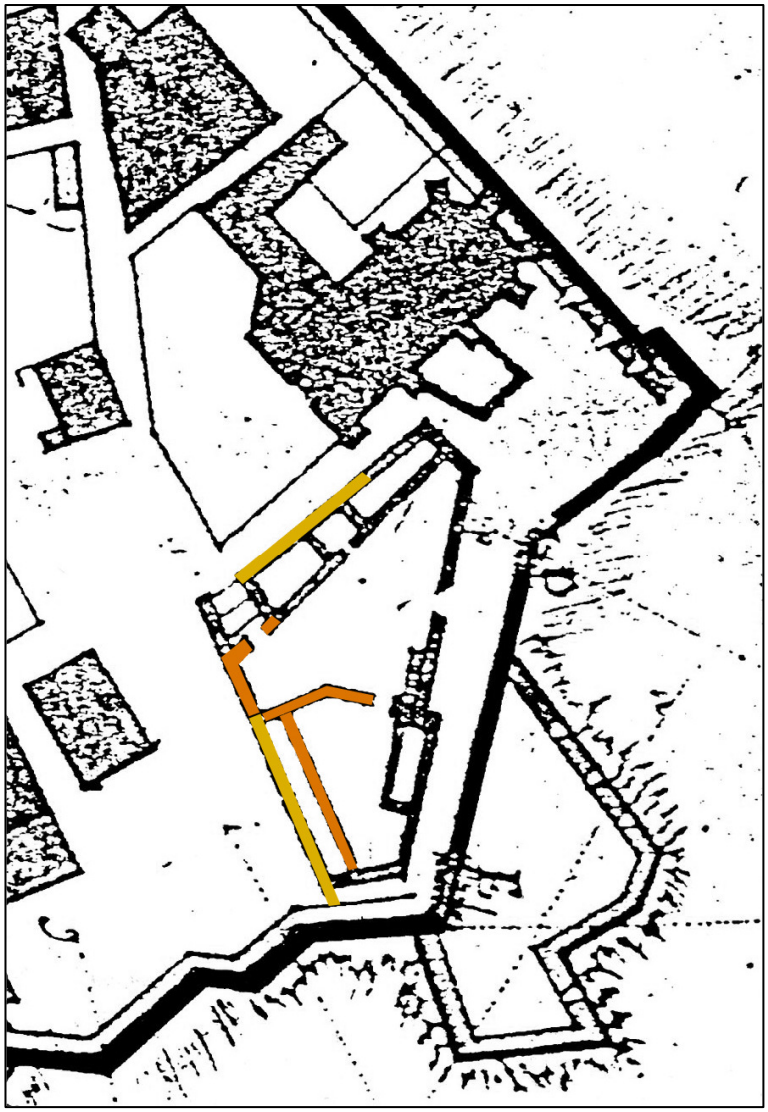


Fig. 25: Planta del castell sobre el dibuix de Louis- Étienne Pretesseille de l'any 1710

Les línies en groc considerem que serien de la muralla, mentre que les línies en taronja correspondrien a l'edifici de l'interior. Quant a la muralla, tenim la fortuna de comptar amb els resultats de la intervenció que es va fer a la plaça Major l'any 1995, que va posar al

descobert el fossat de la muralla nord del castell. Aquest fossat es va documentar a la part que coincidiria amb l'angle NW de la muralla. És una vall, de secció en forma d'U, d'una fondària entre 2,50 i 3 m, i una amplada de 3,75 m, excavada a la roca, en alguns punts ben retallada i en altres revestida amb un mur o simplement amb pedres lligades amb morter (Aquilué *et al.* 1999, 575-577). L'excavació no es va estendre més cap al sud, mentre que cap al nord va proporcionar, entre altres restes, murs i sitges de cronologia medieval, imprecisa, que correspondrien a l'ocupació que hi havia a l'espai de la sagrera de l'església.

Temps després, l'any 1996, en uns treballs que es varen fer sense control arqueològic, va aparèixer un tram de la muralla que correspondria al fossat descrit, després d'eliminar una paret que s'adossava al mur de l'església. El mur seguia una direcció EW, des de l'angle entre el carrer de la Miranda i la plaça Major fins al mar. Conservava 1,15 m d'alçada excepte a l'extrem oest, que arribava fins als 1,28 m. El parament exterior estava fet amb filades horitzontals de pedra calcària, força regulars, que folraven una massa de morter de calç i pedruscall que formava el gruix del mur, que era d'una amplada d'1,30 m. El mur presentava forma atalussada, mentre que per la part interior només es va documentar una mena de terraplè (Aquilué *et al.* 1999, 586- 588).

Quant a la cronologia de la construcció, les intervencions realitzades varen datar, essencialment, l'amortització del fossat, amb uns nivells inferiors datats d'un moment posterior a la segona meitat del segle XIII/XIV, colgats pels estrats que correspondrien a la seva amortització, a inici del segle XVI (Aquilué *et al.* 1999, 429), que ben segur es produeix en el moment de construir l'església moderna, edifici que ocuparà part del fossat, juntament amb el seu cementiri.

Ens hem referit a aquesta informació sobre el castell, atès que ens serveix per a conèixer l'evolució de les defenses de la població de Sant Martí. En primer lloc, observem que el parament de la muralla nord del castell, anterior al segle XVI, tipològicament identificat per les filades de pedra calcària ben ordenades i col·locades a fil, es conserva tant en aquesta afrontació com també en el seu costat oest, just a l'espai del carreró que separa el castell de la finca veïna, carreró que bé podria correspondre a l'espai del fossat que hi hauria en

aquest costat. Aquest tipus de parament no el veiem en cap altra part de la muralla, a excepció del pany sud que coincideix amb el cim del penyal on hi ha el castell, tot i que l'estructura està molt alterada (Fig. 26).

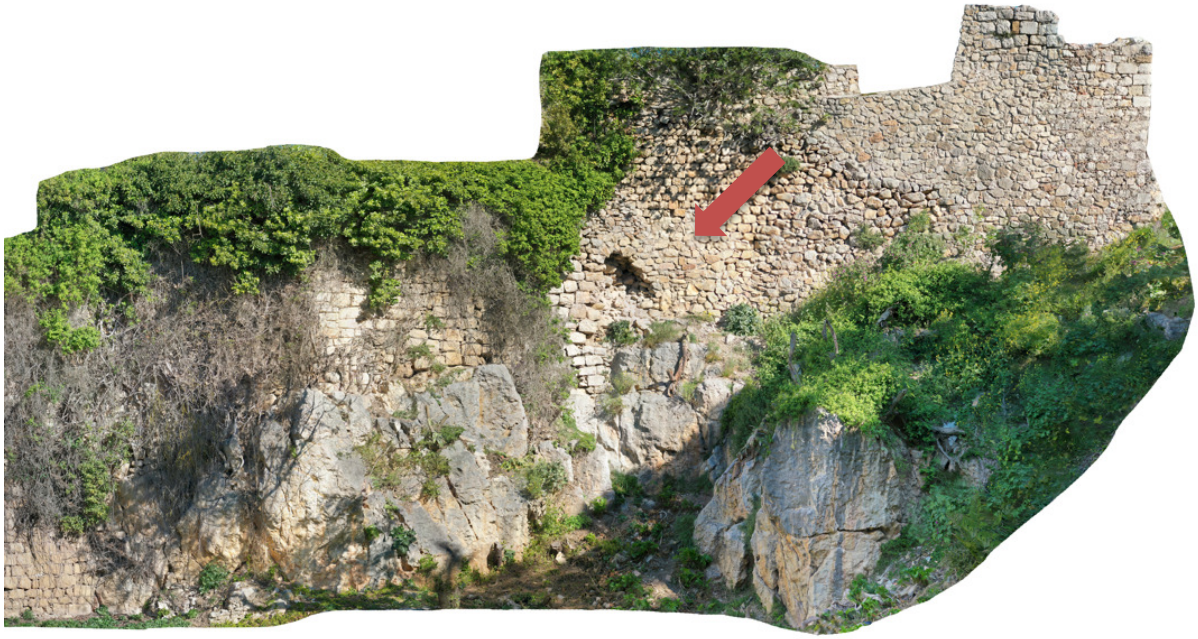


Fig. 26: Extrem est de la muralla sud en què s'aprecia un parament de filades ordenades de carreus de pedra calcària local. Imatge extreta d'un fragment de la fotogrametria realitzada

Encara respecte del castell, volem incidir en el parament del portal des del qual s'accediria a l'interior de l'edifici. Aquesta porta, situada en un angle, al NW, està feta amb carreus de pedra calcària molt més ben ajustats i tallats a una manera que creiem clarament posterior. Tot apunta a què aquesta entrada a l'interior de l'edifici, un cop traspassada la muralla, podria ser resultat de les reformes que es varen fer en el castell durant el temps en què aquest va quedar sota el control de Pere de Torroella, durant la Guerra Civil Catalana, conflicte que es desenvolupa els anys 1462 i 1472, com ja hem descrit al capítol de notícies històriques. A l'apartat de descripció dels treballs ja hem observat les similituds entre aquesta construcció i les restes que queden d'un portal que hi havia al centre de la muralla nord, que fou substituït per un de posterior, de menors dimensions. En ambdues estructures es fa ús del mateix tipus de pedra, parament que no trobem en cap altre punt de la muralla (Fig. 27). La cronologia que proposem per aquesta refacció, dins el segle XV,

coincideix amb la que es va donar com a vàlida en el sondeig fet l'any 2001 ran de la muralla nord, a l'interior del recinte.



Fig. 27: Portal del castell i restes del portal amortitzat de la part nord de la muralla, en els quals s'empra el mateix material constructiu

La major part de la muralla que es conserva, tant en el tram nord, que s'ha estudiat detingudament, com en els trams est i oest, que hem observat, excepte en el tram sud, que està molt modificat, creiem que correspon al recinte baixmedieval. Tot i les evidents refaccions i reparacions a les que fan referència les fonts històriques, el mur d'aquesta fase coincideix per tenir un parament construït, majoritàriament, amb pedra calcària local, combinada amb altres materials petris reaprofitats, col·locada relativament en filades, ben lligades amb morter i assentades/rejuntades amb pedres més petites i fragments de material constructiu ceràmic. A la part superior, encara es conserva el parament de merlets amb espitlleres. La part central del mur presenta una altra línia d'espitlleres (Fig. 28), element que, singularment, no veiem en altres trams que atribuïm al mateix moment (Fig.

29), tant a la muralla est, on només queda un petit tram darrera de l'església, com a la muralla oest, entre el portal i l'extrem nord-oest, que no podem descartar fossin d'un moment relativament posterior. Respecte de les bestorres o torres que completarien les defenses d'aquest moment, sembla que només quedaria la que hi ha al centre del mur oest. Les dels angles, d'haver-n'hi hagut, ben segur que s'haurien desmuntat en fer els baluards o, en el seu defecte, els camins d'entrada a la població, sobretot en els extrems NW i SW.



Fig. 28: Tram de la muralla nord que associem al recinte baixmedieval. Imatge extreta d'un fragment de la fotogrametria realitzada

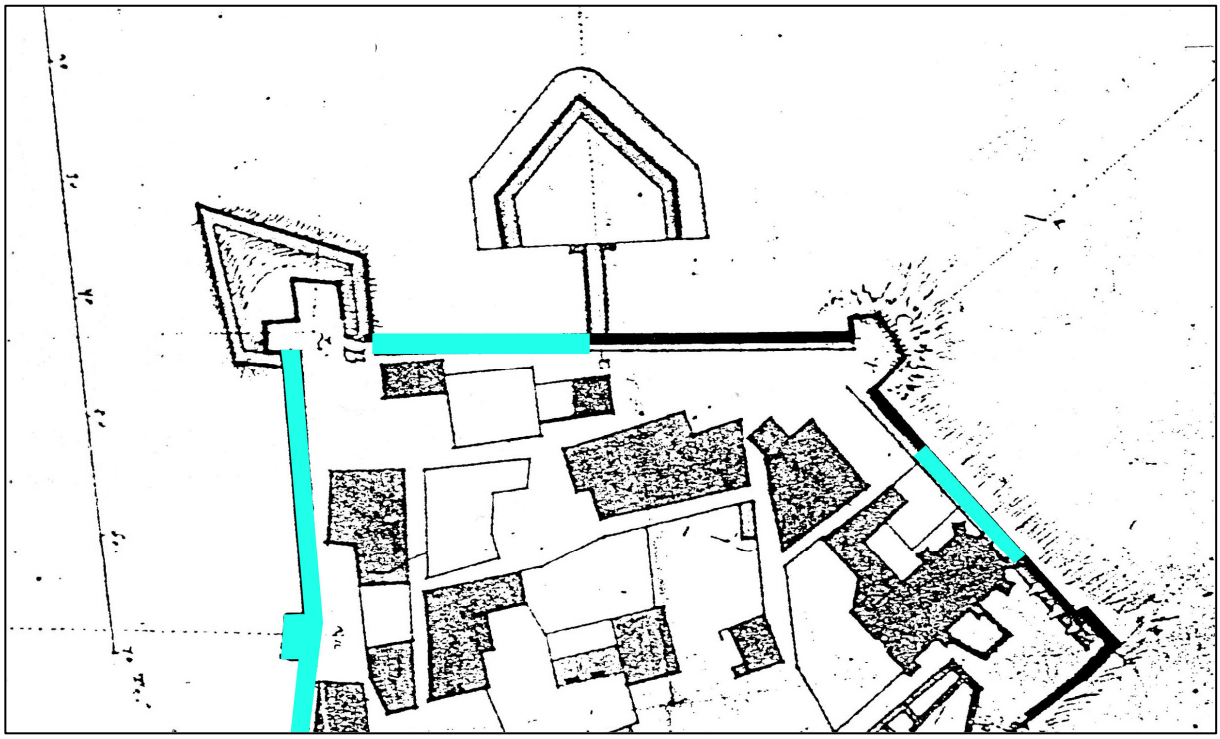


Fig. 29: Trams que es considera podrien correspondre a la muralla baixmedieval, dotada de merlets i pas de ronda per accedir-hi

El darrer tipus de parament que hem detectat seria el més tardà, i l'associem, amb força probabilitat, a les reformes que varen tenir lloc a principi del segle XVIII, segons el projecte de Pretesseille de l'any 1710. Es traca d'un parament ordenat, fet amb pedra calcària local, amb carreus d'una mida relativament més gran a la base i una mica més petits a la part superior. Aquest el veiem en un fragment força visible de la muralla sud (Fig. 30), com també a l'escaire NE de la muralla, tot i que aquest està molt reformat (Fig. 31).



Fig. 30: Tram de la muralla sud que associem a les reformes del segle XVIII; la fletxa indica l'arrencament del revellí que no es va acabar fent. Imatge extreta d'un fragment de la fotogrametria realitzada



Fig. 31: Angle NE de la muralla

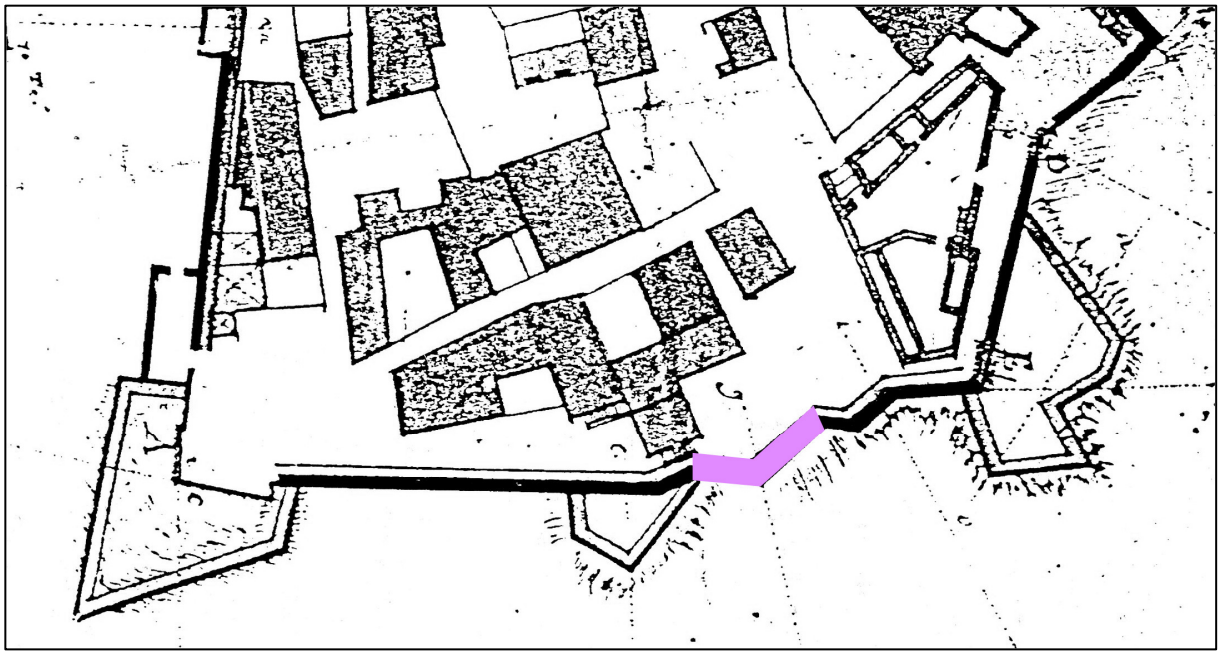


Fig. 32: Tram que podria correspondre a la muralla moderna, a la façana sud

Sobre si es van arribar a concretar o no les propostes dibuixades per Pretesseille l'any 1710, apostem que es varen fer en la seva major part, amb algunes excepcions, com ara el revellí situat al centre de la cortina sud que, com ja hem comentat, sembla que només es va deixar a nivell d'arrencada, si fem cas del mur incipient que assenyalem a la figura 30. Som de l'opinió que tant el baluard de l'extrem NW com el del SW es varen construir (Fig. 32). Ambdós degueren enderrocar les possibles defenses existents, segurament unes torres cantoneres, alhora que l'obra nova s'ajustava a la muralla que es va deixar dempeus. Pensem que d'aquests baluards no en queda cap traça ja que es varen arrasar en obrir els camins per accedir a l'interior de la població en algun moment del segle XIX, probablement.

Sembla que també es va fer el baluard de l'extrem SE, avui "reconvertit" en terrassa mirador, al peu del castell. Pel fa a la resta de la muralla est, no podem precisar si els reforços que es veuen en el tram superior, a cada extrem de la part on hi ha l'església, es varen fer exactament com es dibuixen. El de la punta NW, tal com està ara, no és plenament coincident; en tot cas s'assimila al de la punta SE, mur sobre el qual fonamenta la Casa dels Forestals (Fig. 33).

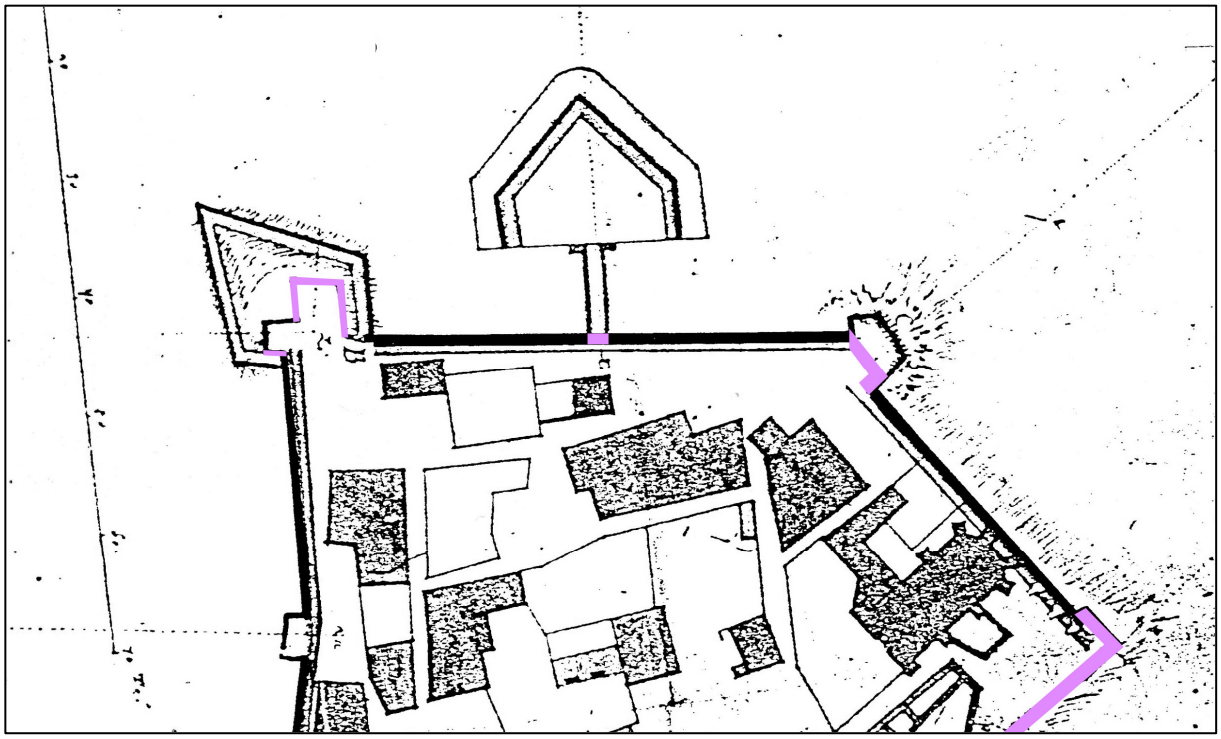


Fig. 33: Trams que es conserven que podrien correspondre a la muralla moderna, a la façana nord i est

Quant a la muralla nord, considerem que la porta que anul·la l'anterior, de dimensions petites, seria la que comunicava l'interior del recinte amb el revellí avançat, construït a mode d'hornabec, que defensava la muralla en aquest punt més feble del recinte. Sobre el baluard NW, ja hem dit que només ens hauria arribat el perímetre d'una de les casamates i una petita part de l'altra (Fig. 33).

Entenem que la reforma de l'enginyer militar Pretesseille es va aplicar, sobretot, en les parts que resultaven més febles per a la defensa de la població de Sant Martí, és a dir, el flanc oest i la meitat dels flancs nord i sud, atès que la resta, que cau sobre el mar, pel propi pendent natural i l'escarpat de la roca, es va mantenir pràcticament igual. Val a dir que aquesta fortificació era relativament secundària a la costa de la badia de Roses, que des de mitjan segle XVI estava defensada per una fortificació de planta abaluartada, construïda damunt i a l'entorn de la muralla medieval.

Per acabar aquest capítol de conclusions, hem volgut sobreposar el plànol cadastral actual amb el dibuix de l'any 1710. Malgrat la dificultat per encaixar les dues escales i dos nivells

de precisió diferents, sobten les coincidències. A partir d'aquesta imatge i del que hem acabat de comentar al llarg d'aquest capítol de conclusions, podem apuntar que, al marge de reparacions puntuals difícils de detectar i de mostrar amb registre arqueològic, la muralla de Sant Martí respon a l'evolució del recinte fortificat de la vila -que englobaria el castell i l'església i el nucli d'habitatges format a l'oest-, des d'època baixmedieval fins a principi del segle XVIII, amb una reparació significativa feta entorn de principi segle XV, acabada la Guerra Civil Catalana.



Fig. 34: Superposició del cadastral actual amb el dibuix de l'any 1710

Finalment, apuntar que en el procés de reparació de les deficiències estructurals que estan posant en perill la conservació de les muralles, no només els treballs de consolidació i de

reintegració volumètrica s'han de fer sota el control i l'expertesa d'un restaurador professional, per tal de respectar els materials i els morters originals, propis de cada fase, sinó que també és convenient de no modificar la tipologia de cadascuna d'aquestes, per no alterar-ne la lectura històrica. La respecte, és important tenir cura en el nivell de rejuntat del morter que es faci, ja que en les diferents fases s'ha vist que no sempre es va emplenar al mateix nivell.

7. Bibliografia

Martín ALMAGRO (1964), *Excavaciones en la Palaiapolis de Ampurias,* EAE 27, Madrid.

Xavier AQUILUÉ, Lourdes BURÉS, Ramon BUXÓ, Pere CASTANYER, Joaquim ESTEBA, Alfred FERNÁNDEZ DE LA REGUERA, Enriqueta PONS, Marta SANTOS, Jordi SOLÉ, Joaquim TREMOLEDA (1999), *Intervencions arqueològiques a Sant Martí d'Empúries (1994-1996). De l'assentament precolonial a l'Empúries actual*, Museu d'Arqueologia de Catalunya- Empúries, Monografies Emporitanes 9, Girona.

Joan BADIA (1978), *L'arquitectura medieval de l 'Empordà*, vol II-A, Girona, Diputació provincial de Girona.

Pere BALAÑÀ (1981), Les destruccions de l'Empúries medieval i la capitalitat comtal, *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos* 15, 127-135.

Lourdes BOIX (1994), Records d'Empúries 1 i 2, *Fulls d'Història Local* 44, 378-400.

Marc BOUZAS, Pere CASTANYER , Elisa HERNÁNDEZ , Joaquim TREMOLEDA , Marta SANTOS (2022), Les muralles medievals i modernes de Sant Martí d'Empúries. Noves dades a partir de les excavacions al carrer de la Francesa, *RODIS. Journal of Medieval and Post-medieval Archaeology* 05, 151-166.

Antoni COBOS, Joaquim TREMOLEDA, Salvador VEGA (2010), *L'epigrafia medieval dels comtats gironins. II. El comtat d'Empúries*. Figueres, Brau Edicions.

Anna Maria PUIG (1996), La *villa Castilione* en el *territorio Petralatense*. La seva topografia urbana i el castell de Castelló, *Annals de l'Institut d'Estudis Empordanesos* 29, 47-77.

Anna Maria PUIG (2023), *Memòria de la intervenció de documentació. Torre de la muralla de la plaça del Pou. Sant Martí d'Empúries (Alt Empordà)*, Departament de Cultura de la Generalitat de Calalunya, Memòries d'intervenció arqueològica núm. 16987, http://hdl.handle.net/10687/458973

Joaquim TREMOLEDA, Pere CASTANYER, Marta SANTOS, M. 2021, Les esglésies d'Empúries, *II Congrés de l'Espai Català Transfronterer (CECT), FAT, Publicació Digital de Divulgació Científica*, Institut d'Estudis Empordanesos, Figueres, 74-102.

VVAA (1998), *Sant Martí d'Empúries. Una illa en el temps*, Catàleg de l'exposició del Museu d'Arqueologia de Catalunya-Empúries.

Webgrafia [consulta: 13 d'abril de 2026]

https://invarquit.cultura.gencat.cat/card/916

https://invarquit.cultura.gencat.cat/card/11445

https://castellsifortificacions.cat/castell/bunquers-i-bateries-republicanes-de-lescala/

https://ca.wikipedia.org/wiki/Muralles_medievals_de_Sant_Mart%C3%AD_d%27Emp%C3%BAries

8. Reportatge fotogràfic

S'adjunten els contactes de les fotografies que formen part de l'estudi, algunes de les quals s'han anat reproduint al llarg del text.


Foto_01.jpg


Foto_02.JPG


Foto_03.JPG


Foto_04.JPG


Foto_05.JPG


Foto_06.JPG


Foto_07.JPG


Foto_08.JPG


Foto_09.JPG


Foto_10.JPG


Foto_11.JPG


Foto_12.JPG


Foto_13.JPG


Foto_14.JPG


Foto_15.JPG


Foto_16.JPG


Foto_17.JPG


Foto_18.JPG

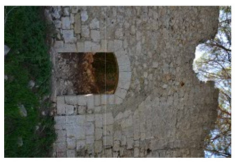

Foto_19.JPG


Foto_20.JPG


Foto_21.JPG


Foto_22.JPG


Foto_23.JPG


Foto_24.JPG


Foto_25.JPG


Foto_26.JPG


Foto_27.JPG

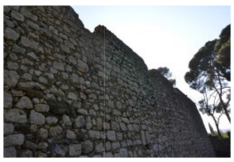

Foto_28.JPG


Foto_29.JPG


Foto_30.JPG


Foto_31.JPG


Foto_32.JPG


Foto_33.JPG


Foto_34.JPG


Foto_35.JPG


Foto_36.JPG


Foto_37.JPG


Foto_38.JPG


Foto_39.JPG


Foto_40.JPG


Foto_41.JPG


Foto_42.JPG


Foto_43.JPG


Foto_44.JPG


Foto_45.JPG


Foto_46.JPG


Foto_47.JPG


Foto_48.JPG


Foto_49.JPG


Foto_50.JPG


Foto_51.JPG


Foto_52.JPG


Foto_53.JPG


Foto_54.jpg


Foto_55.JPG


Foto_56.JPG


Foto_57.JPG


Foto_58.JPG


Foto_59.JPG


Foto_60.JPG


Foto_61.JPG


Foto_62.JPG

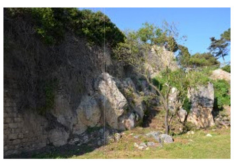

Foto_63.JPG


Foto_64.JPG


Foto_65.JPG


Foto_66.JPG


Foto_67.JPG


Foto_68.JPG


Foto_69.JPG


Foto_70.JPG


Foto_71.JPG

Foto 01: Ortofotografia de la muralla nord (Foto Pau Castillo)

Foto 02: Vista general de la muralla nord des de l'angle NE.

Foto 03: Detall de la muralla nord de la foto anterior en el seu tram final.

Foto 04: Vista general de la muralla nord des del NW.

Foto 05: Altra vista general de la muralla nord, presa des de l'oest.

Foto 06: Detall de la muralla nord que correspon al tram més alterat per la construcció de la finca que s'hi adossa.

Foto 07: Detall de la foto anterior que agafa l'escaire NE. Es veuen unes pedres col·locades a mode d'espitllera, que no són originals de l'estructura.

Foto 08: Altra vista del tram afectat per les construccions que s'hi adossen, en aquest cas, sobretot, en la part propera al coronament, que ha desaparegut.

Foto 09: Vista general de la muralla est, presa des de l'angle NE.

Foto 10: Detall de la foto anterior, agafat des del SE, del tram que podria haver estat refet al segle XVIII.

Foto 11: Detall del parament irregular de l'extrem est de la muralla nord, el més alterat.

Foto 12: Part que correspon al parament anterior, en què es veu la falsa espitllera.

Foto 13: Detall de l'espitllera de la foto anterior.

Foto 14: Tram de parament més regular de la muralla nord que segueix a continuació de la part de l'extrem est, més afectada per les finques que s'hi varen adossar.

Foto 15: Tram a continuació de la foto anterior, vist des del NW, aquest amagat per heures força importants.

Foto 16: Detall del parament de la base del mur de la foto anterior, més regular i ordenat.

Foto 17: Vista del mur nord, en un espai entre heures, en què es veu la part baixa i central de parament més o menys ordenat, i la del coronament, més simple, rematat amb morter.

Foto 18: Detall de la única espitllera que queda en el tram a l'est del portal, a la muralla nord.

Foto 19: Vista general de la porta de la muralla nord, en què es veuen les restes d'un portal anterior, amb un parament clarament diferent.

Foto 20: Detall de la porta anterior.

Foto 21: Altre detall en què s'aprecia el brancal que queda del portal anterior.

Foto 22: Altra vista del mateix brancal i del mur del que formaria part, que correspon a una reparació, possiblement, d'un suposat portal medieval.

Foto 23: Vista de la porta des de l'interior del recinte.

Foto 24: Detall de la foto anterior.

Foto 25: Detall de la paret interior oest del portal, amb els forats de polleguera i barralleva.

Foto 26: Detall de la paret interior est del portal, amb els forats de polleguera i barralleva.

Foto 27: Vista general del tram final de la muralla nord, on es conserven els merlets.

Foto 28: Detall dels merlets de la foto anterior.

Foto 29: Detall de la muralla anterior pres des del NW, en què es mostra el parament de la construcció.

Foto 30: Altre detall del parament del mur de la foto anterior.

Foto 31: Altre detall del parament del mur de la foto anterior.

Foto 32: Vista general del tram final de la muralla nord; al fons es veuen les restes que es considera que formarien part del baluard de principi del segle XVIII construït a l'angle NW de la muralla.

Foto 33: Detall d'un dels merlets del tram de muralla de la foto anterior.

Foto 34: Altre detall d'un dels merlets, amb espitllera central, que sembla conservar una de les pedres damunt de la qual basculava el mantellet. En primer terme una de les espitlleres que hi havia a la part mitja de la muralla.

Foto 35: Vista general, des del NE, de la cara interior de la muralla oest, en què es veu el pas de ronda i els merlets que la coronaven.

Foto 36: Detall de l'espitllera de l'extrem est del tram final de la muralla nord.

Foto 37: Detall de l'espitllera que ve a continuació de la de la foto anterior.

Foto 38: Detall de la darrera de les espitlleres que es conserven, que ve a continuació de l'anterior.

Foto 39: Vista general, des de l'W, de la part interior muralla.

Foto 40: Detall de la foto anterior, en què es veu el nivell del pas de ronda.

Foto 41: Detall de la foto anterior, en el punt que la muralla nord està seccionada, en el seu extrem oest.

Foto 42: Detall d'un tram interior de la muralla nord en què es veu el pas de ronda i un dels merlets una mica malmès.

Foto 43: Altre detall de la muralla nord per l'interior, en què es veuen importants esvorancs fets en el mur.

Foto 44: Detall del punt en què l'extrem de la muralla nord s'uneix, mitjançant un muret amb punt rodó, coronat amb una jardinera.

Foto 45: Detall de la paret nord de la construcció que podria correspondre amb una casamata del baluard que hi havia hagut en aquest punt.

Foto 46: Detall de la paret est de la construcció de la foto anterior.

Foto 47: Detall del muret que delimita avui la construcció de la part interior, sud, que dona a la plaça del Pou.

Foto 48: Altra perspectiva de la mateixa estructura des del sud.

Foto 49: Detall de les jardineres que coronen el mur oest de l'estructura anterior.

Foto 50: Detall de la jardinera, en punt rodó, que hi ha a tocar de la muralla nord.

Foto 51: Altra detall de la mateixa jardinera vist des del sud.

Foto 52: Detall de la paret que forma part d'una de les jardineres, vista per fora.

Foto 53: Detall del parament inferior, que forma el perímetre de la construcció de les imatges anteriors.

Foto 54: Ortofotografia de la muralla nord (Foto Pau Castillo)

Foto 55: Vista general del sortint de roca damunt del qual se suposa que es va construir el baluard SE de la fortificació projectada l'any 1710.

Foto 56: Detall de la mateixa foto anterior, des d'una altra perspectiva, amb les restes de la muralla sud al fons.

Foto 57: Vista general de l'extrem est de la muralla sud, on hi havia el castell.

Foto 58: Detall de la foto anterior, del tram de mur que està menys alterat, sobretot a la base, i que queda darrera del castell.

Foto 59: Imatge del portal del castell que donava accés a les estances interiors, vist des del nord.

Foto 60: Detall de la foto anterior.

Foto 61: Vista general de la paret perimetral oest del castell, amb el carreró que la separa de la casa de la finca veïna a l'oest.

Foto 62: Vista general de la paret que delimitaria el castell a l'est, presa des del NE.

Foto 63: Vista general, des de l'W, de la penya damunt de la qual es va construir el castell. En primer terme es veu com s'hi adossa la muralla.

Foto 64: Vista general, des del NE, del tram central de la muralla sud, aparentment reconstruït a principi del segle XVIII.

Foto 65: Detall de la foto anterior, de la paret més a l'est.

Foto 66: Detall de la paret que gira cap a l'oest a partir del llenç de la foto anterior. En primer terme, a la base, restes d'un mur més antic, caigudes.

Foto 67: Detall de l'arrencament d'un mur, inacabat, que queda a l'extrem oest del tram central de les fotos anteriors, vist des del sud.

Foto 68: Detall de l'entrega del mur de la muralla contra la penya de l'extrem SE de la muralla.

Foto 69: Detall del parament ordenat, de filades de pedra calcària, de la muralla sud.

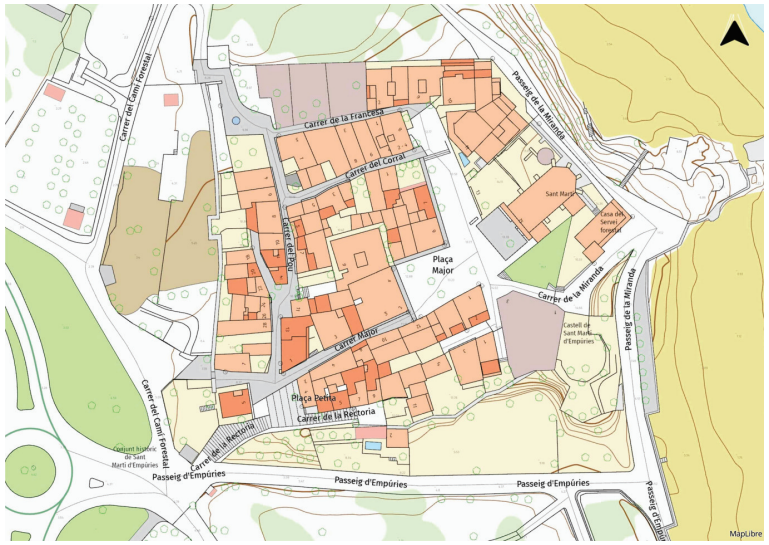
Foto 70: Tram final de la muralla sud, de construcció molt malmesa i alterada per refaccions posteriors. A la base del mur que gira cap al sud es veu un parament que podria correspondre al revellí que no sabem del cert si es va acabar de construir.

Foto 71: Detall de la foto anterior.

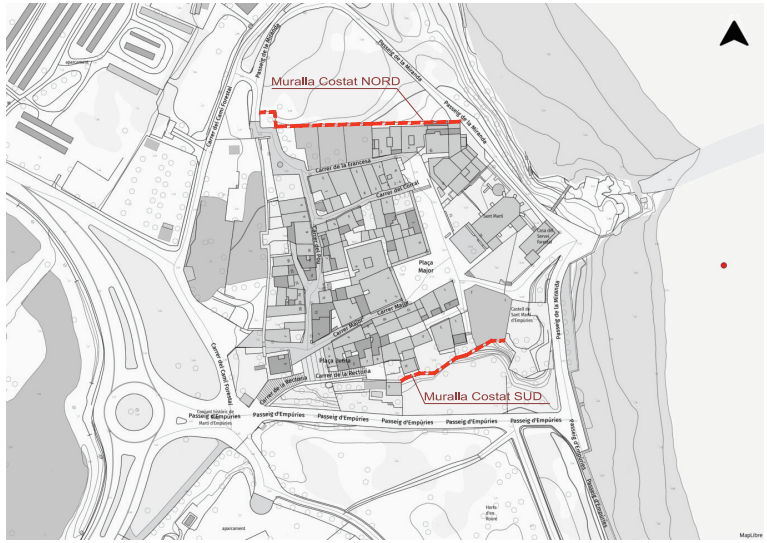
9. PLANIMETRIA



Situació.



Nucli de Sant Martí d'Empúries.



Emplaçament.

SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT.

ENCÀRREC : *Ajuntament de l'Escala.*

REALITZAT : SURCAST

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: paucastillosuria@gmail.com
Telèfon: 657132690
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 609 [illegible]
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 /
A3 : 1 /

DATA : Abril 2026

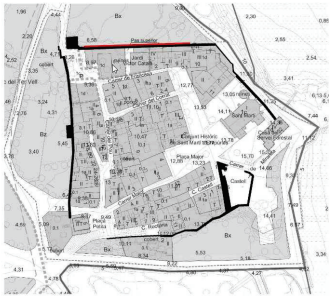
TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº: 1

X= 509673.518
Y= 4665402.946

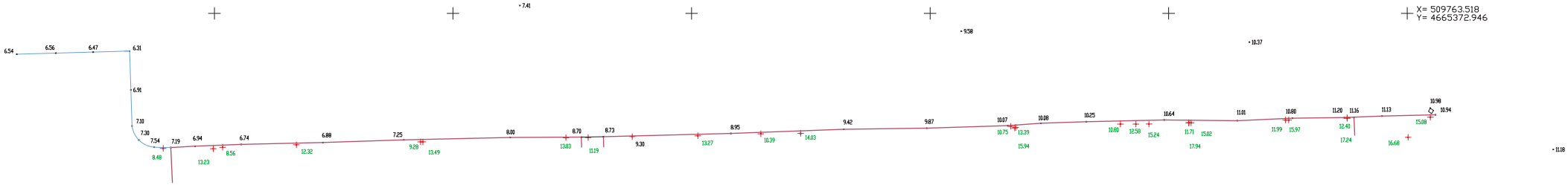
X= 509748.518
Y= 4665402.946

N.M.



Muralla Costat Nord

X= 509763.518
Y= 4665372.946



X= 509673.518
Y= 4665342.946

X= 509763.518
Y= 4665342.946

TOPOGRAFIA MURALLA NORD

ENCÀRREC :
Ajuntament de l'Escala.

REALITZAT :

SURCAST
TECNOLOGIES APLICADES AL PATRIMONI

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausurial@ourmail.com
Telèfon: 657126890
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BARDO C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 609 [illegible]
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BARDO C
17600 - FIGUERES

OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 250
A3 : 1 / 500

DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº:
2

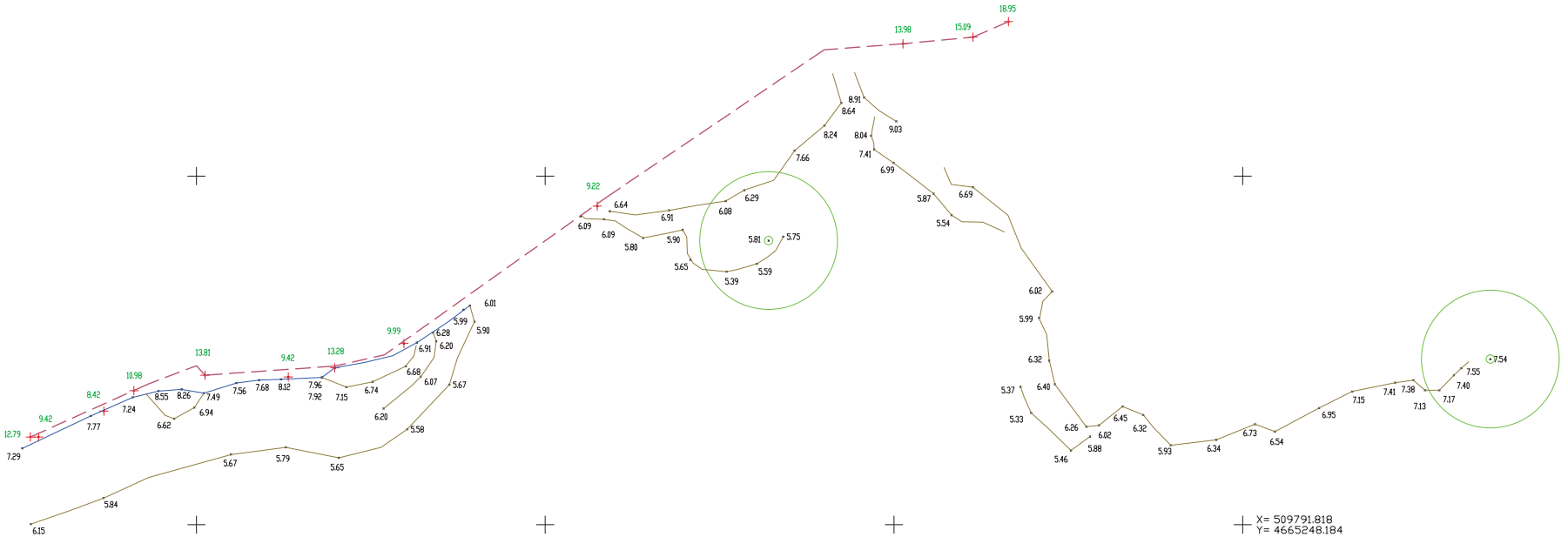
X= 509731.818
Y= 4665293.184

X= 509791.818
Y= 4665293.184

N.M.



Muralla Costat Sud



X= 509731.818
Y= 4665248.184

X= 509791.818
Y= 4665248.184

TOPOGRAFIA MURALLA SUD

ENCÀRREC :
Ajuntament de l'Escala.

REALITZAT :

SURCAST

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA

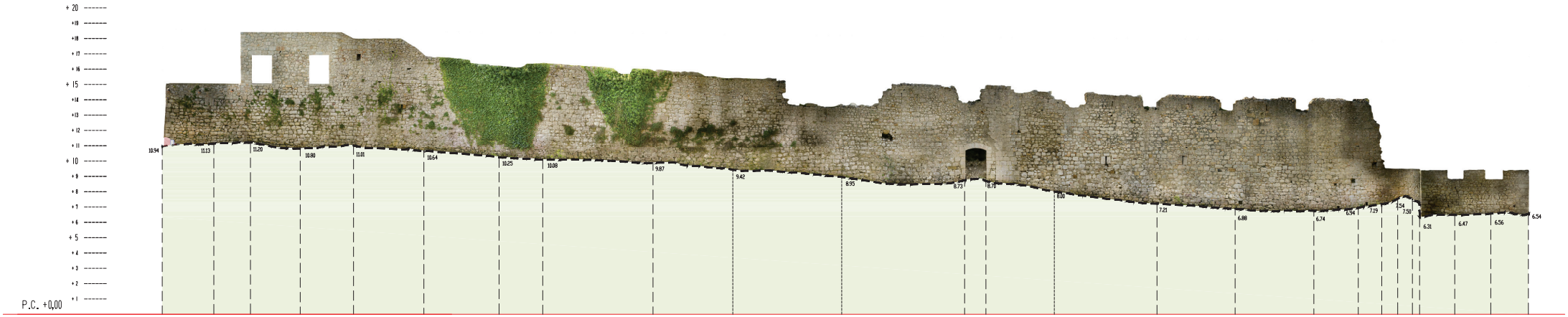
OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 250
A3 : 1 / 500

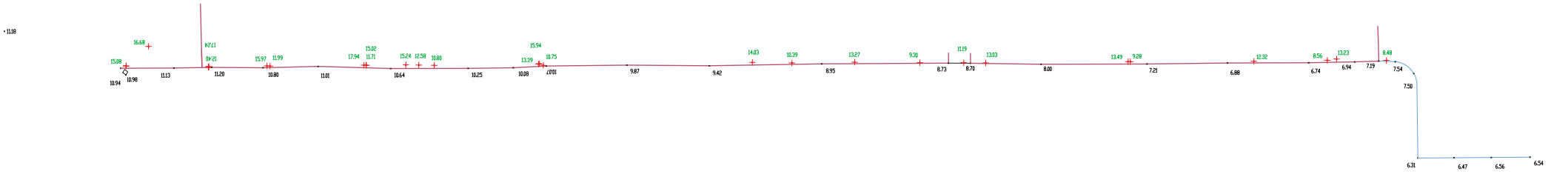
DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº:
3



Alçat ortomètric. MURALLA Costat Nord.
Sant Martí d'Empúries.
(Ajuntament de l'Escala)



Planta Referència.

ALÇAT MURALLA NORD

ENCÀRREC : *Ajuntament de l'Escala.*

REALITZAT :

SURCAST

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA

OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 125
A3 : 1 / 250
DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
ALXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº: 4



Alçat ortomètric. MURALLA Costat Nord.
Sant Martí d'Empúries.
(Ajuntament de l'Escala)

ALÇAT MURALLA NORD (2)

ENCÀRREC : *Ajuntament de l'Escala.*

REALITZAT :

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausurial@ourne@gmail.com
Telèfon: 657122690
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 609 [illegible]
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

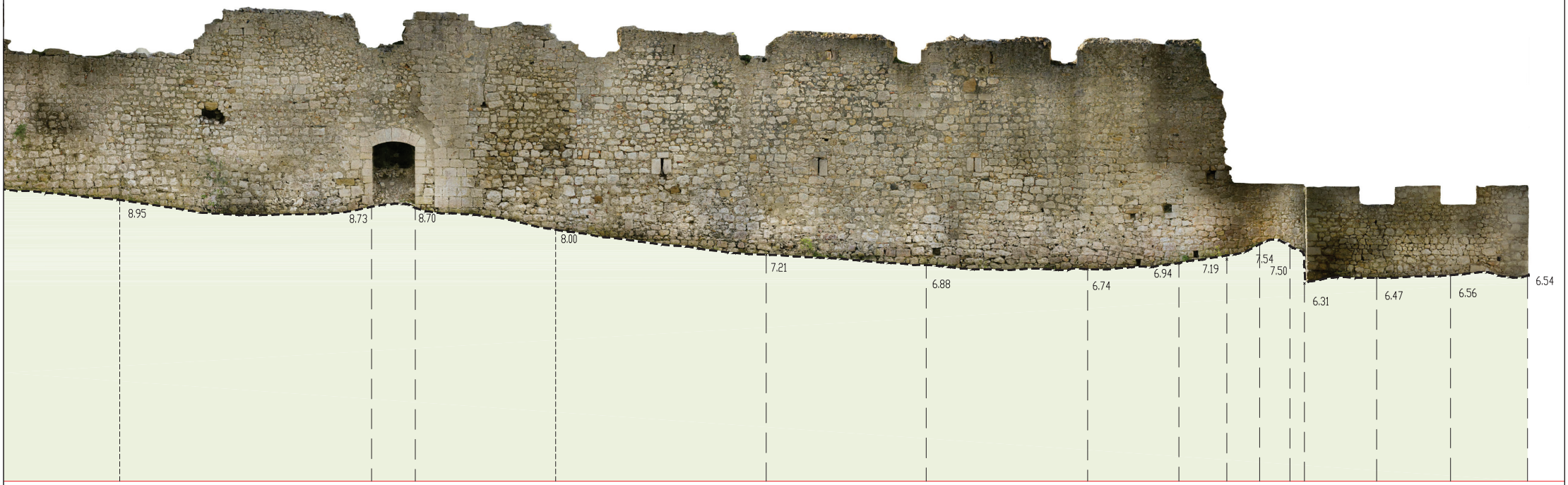
OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 60
A3 : 1 / 120

DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº: 4.2



ALÇAT MURALLA NORD (3)

ENCÀRREC :
Ajuntament de l'Escala.

REALITZAT :

SURCAST
TECNOLOGIES APLICADES AL PATRIMONI

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausuria@ourna@gmail.com
Telèfon: 657132830
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 608001141 - 972501141
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

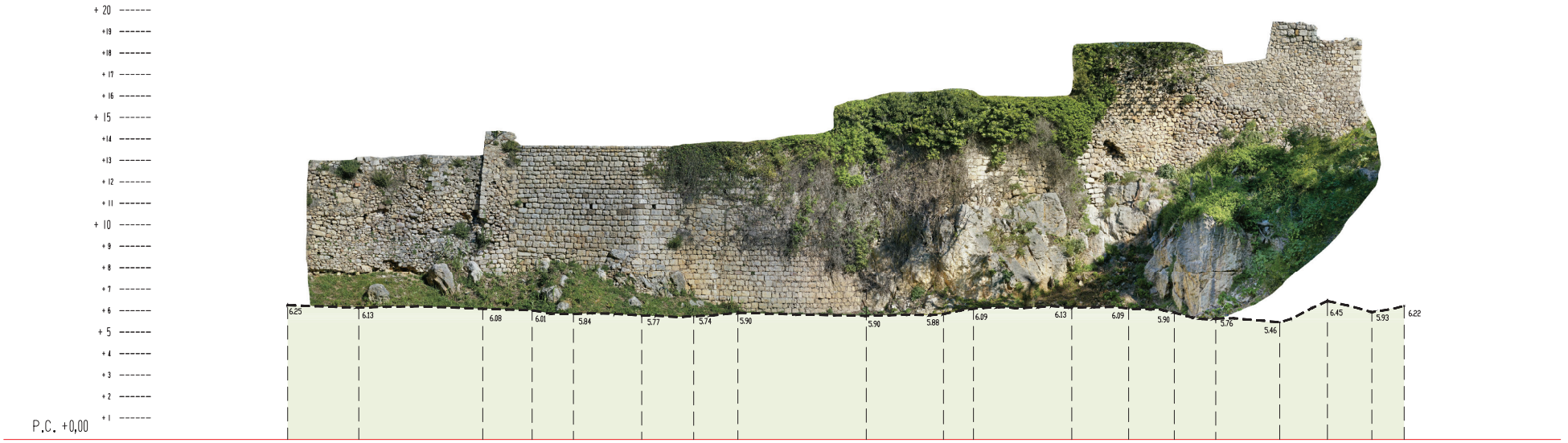
OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 60
A3 : 1 / 120

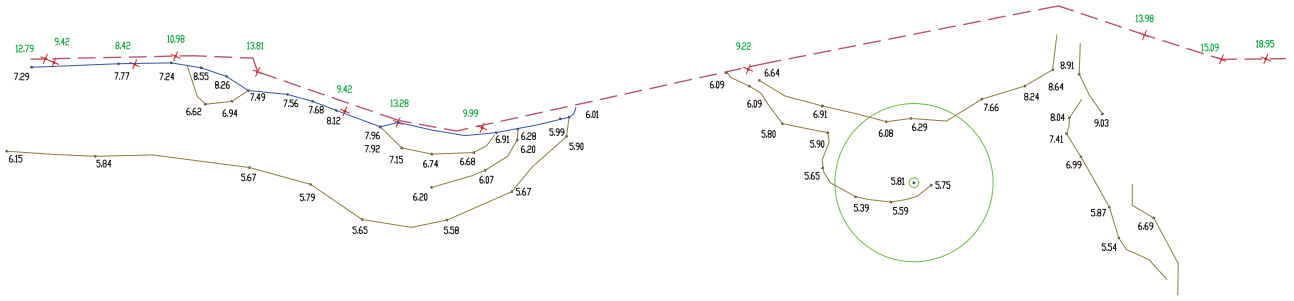
DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
ALXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº:
4.3



Alçat ortomètric. MURALLA Costat Sud.
Sant Martí d'Empúries.
(Ajuntament de l'Escala)



Planta Referència.

ALÇAT MURALLA SUD

ENCÀRREC : *Ajuntament de l'Escala.*

REALITZAT :

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausurias@hotmail.com
Telèfon: 657122000
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 608000000
AVINGUDA SALVADOR DALÍ Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 100
A3 : 1 / 200
DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº: 5



Alçat ortomètric. MURALLA Costat Sud.
Sant Martí d'Empúries.
(Ajuntament de l'Escala)

ALÇAT MURALLA SUD (3)

ENCÀRREC : *Ajuntament de l'Escala.*

REALITZAT :

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausurial1@uma@gmail.com
Telèfon: 657122000
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 972500000
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

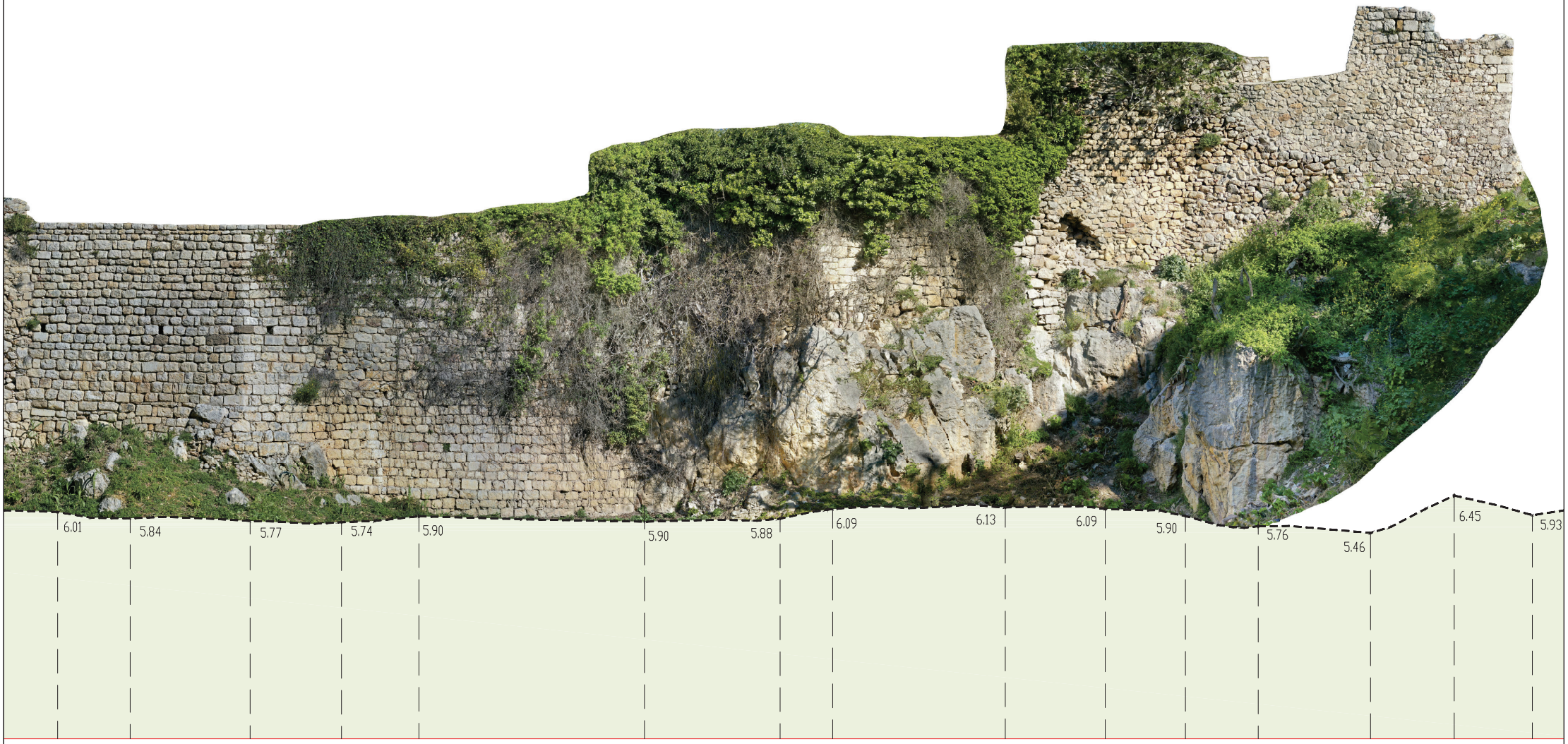
OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 50
A3 : 1 / 100

DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº: 5.2



ALÇAT MURALLA SUD (2)

ENCÀRREC :
Ajuntament de l'Escala.

REALITZAT :

PAU CASTILLO SURIÀ
ARQUEÒLEG
email: pausurial1bourne@gmail.com
Telèfon: 651124390
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

LLUÍS CASTILLO VIUDEZ
SERVEIS TÈCNICS EN TOPOGRAFIA
email: castillotopografia@gmail.com
Telèfon: 608 [illegible]
AVINGUDA SALVADOR DALI Nº 7 BAIXOS C
17600 - FIGUERES

OBSERVACIONS:
Projecció: U.T.M. Sistema de Referència : ETRS89
Fus: 31 Hemisferi: Nord Elipsoide : GRS80

ESCALES : A1 : 1 / 50
A3 : 1 / 100

DATA : Abril 2026

TITOL DEL PLÀNOL :
AIXECAMENT FOTOGRAMÈTRIC I TOPOGRÀFIC GEOREFERENCIAT (etrs89) DELS PARAMENTS EXTERIORS DE LES MURALLES NORD I SUD DEL NUCLI DE SANT MARTÍ D'EMPÚRIES. 17130 ALT EMPORDÀ.

FULL Nº:
5.3