PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA COMARCAL, A RIPOLL

Carrer Domènech Casamira n. 5, Polígon industrial Els Pintors, 17500 Ripoll.

Promotor: Consell Comarcal del Ripollès

Tècnic redactor: Claudia García-Nieto Colón, arquitecta.

Ripoll, juny de 2026

Exp. CCR: 2538/2025

Contingut del document:

I. MEMÒRIA 3
MG. DADES GENERALS 3
MG.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE 3
MG.2 AGENTS DEL PROJECTE 3
MG.3 RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS, PROJECTES PARCIALS I ALTRES TÈCNICS 3
MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA 5
MD1. INFORMACIÓ PRÈVIA 5
1.1. ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA 5
1.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT - ESTAT ACTUAL 7
1.3. MARC LEGAL 8
MD2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE 9
2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS ADSCRITS 9
2.2. JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA 10
2.3. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I EL PROGRAMA FUNCIONAL 14
2.4. RELACIÓ DE SUPERFÍCIES 15
2.5. TERMINI D'EXECUCIÓ 15
2.6. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA 15
MD3. REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI 15
3.1. CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI: RELATIVES A L'UTILITZACIÓ I HABITABILITAT. 16
3.2. CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI: ACCESSIBILITAT. 16
3.3. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: ESTRUCTURAL. 17
3.4. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: EN CAS D'INCENDI. 17
3.5. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT. 17
3.6. CONDICIONS D'HABITABILITAT: SALUBRITAT 20
3.7. CONDICIONS D'HABITABILITAT: PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL. 21
3.8. CONDICIONS D'HABITABILITAT: ESTALVI D'ENERGIA. 21
3.9. ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI: 22
MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA 23
MC0. Justificació de l'adaptació del projecte a les recomanacions PER A LA CONSTRUCCIÓ DE NOUS EDIFICIS EN ZONES INUNDABLES: CRITERIS CONSTRUCTIUS: 23
MC1. DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES QUE COMPOSEN L'EDIFICI. 26
1.1. TREBALLS PREVIS 26
1.2. SUSTENTACIÓ 27

1.3. SISTEMA ESTRUCTURAL 27
1.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS 27
1.5. SISTEMA DE CONDICIONAMENT, INSTAL·LACIONS I SERVEIS 28
II. ANNEXES A LA MEMÒRIA 29
AN.01. MEMÒRIA DE CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA 29
ESTRUCTURA DE FORMIGÓ 29
ESTRUCTURA METÀL·LICA 77
AN.02. PROTECCIÓ CIVIL I PREVENCIÓ EN MATÈRIA D'INCENDIS 202
AN.03. PROJECTE ELÈCTRIC 210
AN.04. PROGRAMA D'OBRA 245
III. AMIDAMENTS I PRESSUPOST 246
AP1. AMIDAMENTS 246
AP2. PREUS DESCOMPOSATS 247
AP3. PREUS SIMPLES 248
AP4. PREUS UNITARIS 249
AP5. PRESSUPOST 250
AP6. RESUM DEL PRESSUPOST 251
IV. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ 252
PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra 254
PART II. Condicions de recepció dels productes 460
PART III. Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra 540
ANNEXOS 543
V. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT 551
VI. GESTIÓ DE RESIDUS 564
VII. PLA DE CONTROL DE QUALITAT 565
VIII. NORMATIVA D'APLICACIÓ 566
IX. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA 580

I. MEMÒRIA

MG. DADES GENERALS

MG.1 IDENTIFICACIÓ I OBJECTE DEL PROJECTE

La redacció del present projecte té com a objectiu la construcció d'una nau de serveis en l'àmbit de la deixalleria comarcal, que contingui un espai d'aparcament, magatzem i espais per a fomentar la reutilització (R) i la preparació per a la reutilització (PxR), així com es preveu desenvolupar una segona fase que en un futur pugui permetre el trasllat de les oficines de gestió de la deixalleria; d'acord amb els objectius estratègics del PRECAT20 i de la Directiva marc de residus 98/2008/UE, així com de les necessitats identificades per l'empresa gestoria i el propi Consell Comarcal del Ripollès, que faran possible el pretractament i valorització de residus voluminosos.

EMPLAÇAMENT

Deixalleria Comarcal del Ripollès.
Carrer Domènech Casamira n. 5, Polígon industrial Els Pintors, 17500 Ripoll, província de Girona.

REFERÈNCIA CADASTRAL

4639301DG3743N0001GI

MG.2 AGENTS DEL PROJECTE

PROMOTOR

Consell Comarcal del Ripollès, amb NIF P6700004B.
Carrer Progrés n. 22, 17500 Ripoll (Girona).

TÈCNIC REDACTOR

Claudia García-Nieto Colón, Arquitecta col·legiada COAC 70051/7, amb DNI 46145884-H
Serveis tècnics del Consell Comarcal del Ripollès.
Telèfon 972703211
E-mail cgarcia@ripolles.cat

MG.3 RELACIÓ DE DOCUMENTS COMPLEMENTARIS, PROJECTES PARCIALS I ALTRES TÈCNICS

ESTUDI GEOTÈCNIC

Josep Ma. Costa i Mercadal, Dr. en Geologia UAB, col·legiat 5525,
Carrer Trinitat 6, 2on 1a, Ripoll 17500
Data realització: 18 de desembre de 2025
Telèfons: 972700984 | 639263236
E-mail: geoinformes03@gmail.com

ESTUDI TOPOGRÀFIC

Marc Caparrós Camps, Enginyer tècnic en topografia, col·legiat 4977
Carrer Beat Miró n. 11, 17860 Sant Joan de les Abadesses
Data realització: gener de 2024
Telèfon: 972722330
E-mail: agtop@agtop.cat

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

Redactat pel mateix arquitecte projectista

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS DE LA CONSTRUCCIÓ

Redactat pel mateix arquitecte projectista

CONTROL DE QUALITAT

Redactat pel mateix arquitecte projectista

A Ripoll, Juny de 2026

EL PROMOTOR.
Consell Comarcal del Ripollès

EL TÈCNIC REDACTOR.
Claudia García-Nieto Colón

MD. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

MD1. INFORMACIÓ PRÈVIA

1.1. ANTECEDENTS I CONDICIONANTS DE PARTIDA

IDENTIFICACIÓ DEL SERVEI DE DEIXALLERIA

El Consell Comarcal del Ripollès mancomuna i gestiona serveis per als dinou municipis de la comarca i per als seus habitants. Com tots els consells comarcals, es tracta d'un òrgan de govern i administració que té personalitat jurídica pròpia i plena capacitat i autonomia per al compliment dels seus fins. De conformitat amb l'article 26. 1 a) de la Llei 7/1985, de 2 de abril, reguladora de les Bases del règim local, és competència dels ajuntaments la recollida de residus municipals.

El Consell Comarcal del Ripollès té la delegació de les competències de la gestió dels residus municipals i el servei de deixalleria de tots els municipis que constitueixen la comarca del Ripollès. El conveni de delegació té una vigència de 4 anys, a comptar des del dia 1 de juliol de 2018, que és la data de l'inici de la prestació efectiva del nou contracte de recollida i transport als gestors autoritzats dels residus municipals de la comarca del Ripollès, renovat fins al 30 de juny de 2026 i amb nova delegació en tràmit fins al 30 de juny de 2029.

Un dels objectes del conveni de delegació és la gestió del servei de deixalleria. A la comarca del Ripollès hi ha tres deixalleries que donen servei a tota la comarca. Les deixalleries estan ubicades a Ripoll, Camprodon i Sant Joan de les Abadesses.

La normativa que afecta a les deixalleries ha anat canviant al llarg dels anys i per tal d'adaptar aquestes deixalleries a la normativa sectorial vigent i a les necessitats reals dels usuaris, cal fer un seguit de reparacions i millores, així com permetre actuacions específiques de pretractament i valorització de residus voluminosos.

En aquest sentit, i d'acord amb un dels objectius estratègics del PRECAT20 i de la Directiva marc de residus 98/2008/UE, es vol fomentar la preparació per a la reutilització de residus i, per fer-ho, es redacta el present projecte. L'objectiu és la construcció d'una nau de serveis, a l'àmbit de la deixalleria, en la que, entre d'altres, s'habilita un espai adequat per a fer actuacions de reutilització (R) i preparació per la reutilització (PxR).

ANTECEDENTS

La construcció de l'actual deixalleria comarcal de Ripoll va finalitzar al desembre de 2002.

Per adaptar-se tant a la normativa que afecta a la gestió de residus, com a la creixent necessitat de millorar l'ús eficient dels recursos existents, es va identificar la necessitat d'habilitar un espai específic per a poder fer les actuacions de reutilització (R) i preparació per a la reutilització (PxP).

Per aquest motiu el Consell Comarcal del Ripollès (CCR) es va presentar a la convocatòria d'ajuts destinats a la implantació i millora de les deixalleries per al tractament dels residus municipals, de l'Agència de Residus de Catalunya (Resolució ACC/3113/2022), que es va publicar en el Diari oficial de la Generalitat de Catalunya núm. 8774, de data 18 d'octubre de 2022. En data 20 de desembre de 2023, l'Agència de Residus de Catalunya va concedir al CCR la quantitat de 144.890,34 € IVA inclòs, per a l'execució del projecte "Actuacions de millora a la deixalleria de Ripoll".

Restava pendent la quantitat de 122.742,30 €, motiu pel qual el CCR va sol·licitar la subvenció del Pla únic d'obres i serveis de Catalunya, per al període 2025-2029, per a la quantitat de 67.335,64 €. Es va concedir la subvenció en data de 1 d'agost de 2025.

Es va fer necessari la tramitació d'una Modificació Puntual (MP) del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Ripoll, amb l'objectiu de re-ubicar els sistemes urbanístics a l'interior de la parcel·la, perquè el millor emplaçament per a la construcció de la nau de serveis estava qualificat de *zona d'espais lliures, espais de protecció i servitud (3.3*), i en canvi, unes altres zones dins l'àmbit de la deixalleria, a prop de la carretera, estaven qualificades de *Zona d'infraestructures (5.5)* i resultaven del tot impossibles de consolidar. La tramitació de la MP POUM s'iniciava el 12 d'abril de 2023 i es va aprovar definitivament el 30 de juliol de 2025, amb data de publicació del 10 de novembre de 2025.

En data 17 d'abril de 2026 s'inscriu l'acord d'alteració de la descripció cadastral, corresponent a la rectificació dels límits de la parcel·la 4639301, així com de la titularitat de la mateixa, degut a la identificació d'errors significatius en ambdues dades.

INUNDABILITAT

L'àmbit on es vol construir la nau està situat a uns terrenys que limiten amb el marge esquerre del riu Ter, en zona de policia però fora de la zona de Flux Preferent, al seu pas per Ripoll, concretament al Polígon industrial Els Pintors. Segons les conclusions de l'informe emès per l'Agencia Catalana de l'Aigua (EXP: FUE-2023-03023603), en data de març de 2023:

> *1. L'àmbit on es vol construir la nau industrial ocupa terrenys inundables en episodis d'avingudes associades a 500 anys de període de retorn pel desbordament del riu Ter, amb calats que poden assolir fins a 0,60m, considerant-se Zona inundable definida a l'article 14 del RDPH (modificat pel RD 638/2016).*
>
> *2. Es pot admetre la construcció de la nau sempre i quan es doni compliment a l'establert a les lletres a) i b) de l'apartat 1 de l'article 14bis 'Limitacions dels usos del sòl en la Zona inundable' del reglament.*
>
> *D'acord amb l'article 14bis 'Limitacions dels usos del sòl en la Zona inundable' d'aquesta modificació, en la Zona inundable, i en sòl en situació bàsica de sòl urbanitzat (article 21 del Text refós de la Llei del Sòl i Rehabilitació urbana aprovat per el Real Decret Legislatiu 7/2015, de 30 d'octubre), es permetrà l'establiment de noves edificacions i usos associats sempre i quan es doni compliment a l'establert a les lletres a) i b) de l'apartat 1 de l'article i que es transcriuen a continuació:*
>
> *a- Les edificacions es dissenyaran tenint en compte el risc d'inundació existent i els nous usos residencials es disposaran a una cota tal que no es vegin afectats per la avinguda de període de retorn de 500 anys, havent-se de dissenyar tenint en compte el risc i el tipus d'inundació existent. Podran disposar de garatges subterranis i soterranis, sempre i quan es garanteixi la estanquitat del recinte per a l'avinguda de 500 anys de període de retorn, es realitzin estudis específics per evitar el col·lapse de les edificacions, tot tenint en compte la càrrega sòlida transportada, i que a més disposi de respiradors i vies de evacuació per sobte de la cota de la citada avinguda. Caldrà tenir en compte la seva accessibilitat en cas d'emergència.*
>
> *b- S'evitarà l'establiment de serveis o equipaments sensibles o infraestructures públiques essencials tals com hospitals, centres escolars o sanitaris, residencies de*

persones grans o de persones amb discapacitat, centres esportius o grans superfícies comercials on puguin donar-se grans aglomeracions de població, acampades, zones destinades a l'allotjament en els càmpings i edificis vinculats, parcs de bombers, centres penitenciari, depuradores, instal·lacions dels serveis de Protecció Civil o similars. Excepcionalment, quan es demostri que no existeix una altre alternativa d'ubicació, es podrà permetre el seu establiment, sempre i quan es compleixi l'establert a l'apartat anterior i s'asseguri la seva accessibilitat en situació d'emergència'

A la parcel·la s'accedeix des del carrer Domènech Casamira, a través d'un vial interior fins arribar a l'espai propi de la deixalleria. L'edifici proposat confronta amb aquest vial, el qual té un calat per a 500 anys de període de retorn d'aproximadament 0,20m, segons l'informe abans esmentat.

L'edifici s'ha dissenyat seguint les recomanacions descrites a les guies Miteco, i es justifica a la memòria. Les guies Miteco són les següents:

- 'Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zones inundables': https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-deinundacion/guia-recomendaciones-construccion-y-rehabilitacion-edificaciones-zonasinundables_tcm30-503724.pdf,
- i a la 'Guia para la reducción de la vulnerabilidad en los edificios frente a las inundaciones': https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-deinundacion/guia_inundaciones_completa_22jun_tcm30-526164.pdf

ALTRES CONDICIONANTS DE PARTIDA

L'edifici proposat està ubicat a l'entrada de la parcel·la en un espai lliure d'edificacions, diferenciat dels espais propis de la deixalleria, i no interfereix amb la resta d'operacions de gestió de residus.

A part de les característiques físiques de l'entorn, el propi funcionament de la deixalleria, i les condicions funcionals de l'edifici previst, no hi han altres condicionants de partida.

1.2. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT - ESTAT ACTUAL

ÀMBIT D'ACTUACIÓ, EMPLAÇAMENT I ENTORN FÍSIC

L'àmbit on es vol construir la nau de serveis forma part de la parcel·la on està ubicada la deixalleria comarcal, situada al nord-est del nucli de Ripoll, al carrer de Domènech Casamira número 5, en terrenys confrontants del marge esquerre del riu Ter, aigües avall.

És una parcel·la planera parcialment ocupada per la deixalleria, instal·lació semisoterrada en forma circular, que permet la circulació separada d'usuaris i camions de recollida dels residus. Els espais adjacents es troben lliures d'edificacions.

Espai on s'ubica la nau es troba a l'entrada de la parcel·la, en un espai planer cobert amb gespa.

TIPUS DE DEIXALLERIA I FUNCIONAMENT

El tipus i mida de les deixalleries es determina en funció de la població de la comarca, en aquest cas per una població d'uns 30.000 habitants està contemplada una deixalleria mitjana tipus B, es va construir l'any 2001.

A la deixalleria s'hi accedeix des del carrer, a través d'un vial interior de dos sentits fins al punt d'informació i oficines. Un cop identificat el tipus de residu i la zona de descàrrega, ubicats en

planta semisoterrada amb accés des de la part superior, l'usuari el deposita a través d'un vial amb traçat circular.

Té una previsió d'espai exterior reservat per a 8 contenidors de 30m2 (amb la possibilitat de situar-ne algun més), i 4 magatzems tancats de 45m2, amb una capacitat total orientativa d'emmagatzematge de fins a 100 Tn.



Imatge aèria de la deixalleria.



Imatge del punt d'informació i oficina.

1.3. MARC LEGAL

PLANEJAMENT TERRITORIAL I SECTORIAL.

- El Pla Territorial Parcial de les Comarques Gironines
- Pla Territorial Sectorial de Residus (PINFRECAT20). Programa General de Prevenció i Gestió de Residus de Catalunya 2020 (PRECAT20)

PLANEJAMENT URBANÍSTIC MUNICIPAL.

El règim urbanístic dels terrenys ve determinat pel Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Ripoll (en endavant, POUM), aprovat per la Comissió Territorial d'Urbanisme de Girona en les sessions de 9 d'abril i 18 de juny de 2008, i publicat a l'efecte de la seva executivitat en el DOGC número 5181, de 25.7.2008.

MP POUM Juny 2025, a l'àmbit de la deixalleria comarcal al sector dels Pintors.

ALTRA NORMATIVA SECTORIAL

- Agència catalana de residus. Models de deixalleria
- ACA. Guies de disseny d'edificis en espais inundables
- RD 164/2025, de 4 març, Reglament de Seguretat contra Incendis en establiments industrials.

MD2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE

2.1. DESCRIPCIÓ GENERAL DEL PROJECTE I DELS ESPAIS ADSCRITS

El present projecte desenvolupa la proposta d'una nau de servei per a la deixalleria comarcal a Ripoll situada paral·lela al vial interior d'accés a la instal·lació. Aquesta nova volumetria es situarà lleugerament elevada respecte la cota actual del terreny per superar el nivell de possible inundació per avingudes de 500 anys, seguint les separacions a parcel·la previstes pel planejament.

La nova construcció és una nau de forma rectangular, composada per dos crugies de diferents llargades. Es desenvolupa amb un basament de murs de formigó (seguint la mateixa materialitat dels espais contenidors existents), estructura metàl·lica i tancaments de façana i de coberta amb panell sandvitx. Les cobertes de les tres crugies són a dues aigües amb una pendent del 10 %. Les dues parts coincideixen amb els usos contemplats, per donar resposta a les necessitats i millores identificats pel promotor i l'empresa que realitza el servei públic, com són:

- Espai d'aparcament per a vehicles i camions.
- Espai específicament habilitat per a fer actuacions de reutilització (R) i preparació per a la reutilització (PxR),
- L'espai que queda més a prop de la deixalleria es deixarà per desenvolupar en una fase posterior que permetrà habilitar uns espais d'us intern que milloraran les instal·lacions actuals. Aquests nous espais podran tenir ús com a oficina i zona d'atenció a l'usuari, vestidors i cambres higièniques, i espai de tria i classificació. Es podria habilitar també un espai polivalent d'ús com a aula de sensibilització ambiental o espai expositiu i sala de descans-menjador.

L'edifici proposat no exhaureix el potencial d'ocupació de la parcel·la, ni el potencial de sostre, ja que la normativa permet construir una planta altell.

L'alçada del volum exterior és de 8,80 metres, i interiorment té una alçada mitjana de 7,30 metres.

En quant a instal·lacions, totes les escomeses estan presents a la parcel·la, a peu del vial interior per tant es podrà abastir els nous espais.

Es preveu la urbanització de la vorera que uneix l'edifici i el vial interior, així com la connexió amb l'accés públic.

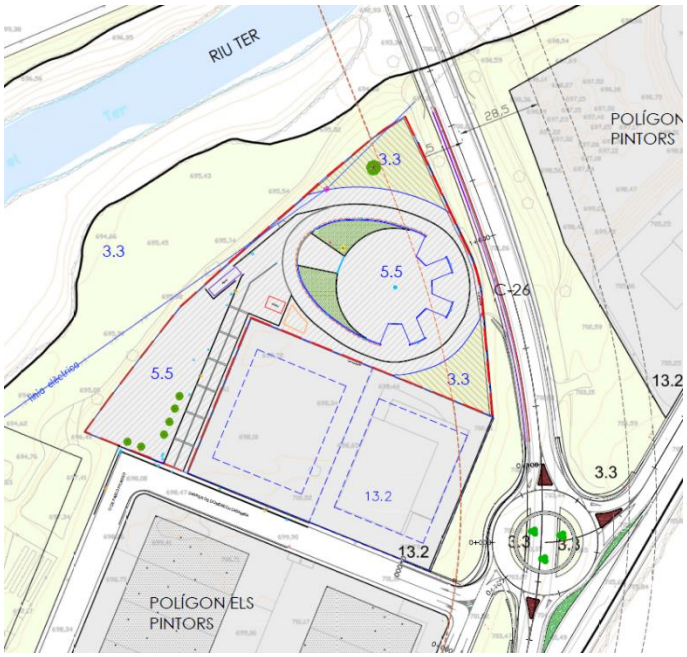
Es manté l'actual espai d'informació i oficines, situat al final del vial intern d'accés a la deixalleria, el qual ocupa una superfície de 24 m2.

2.2. JUSTIFICACIÓ DEL COMPLIMENT DE LA NORMATIVA

COMPLIMENT DE LA NORMATIVA MUNICIPAL.

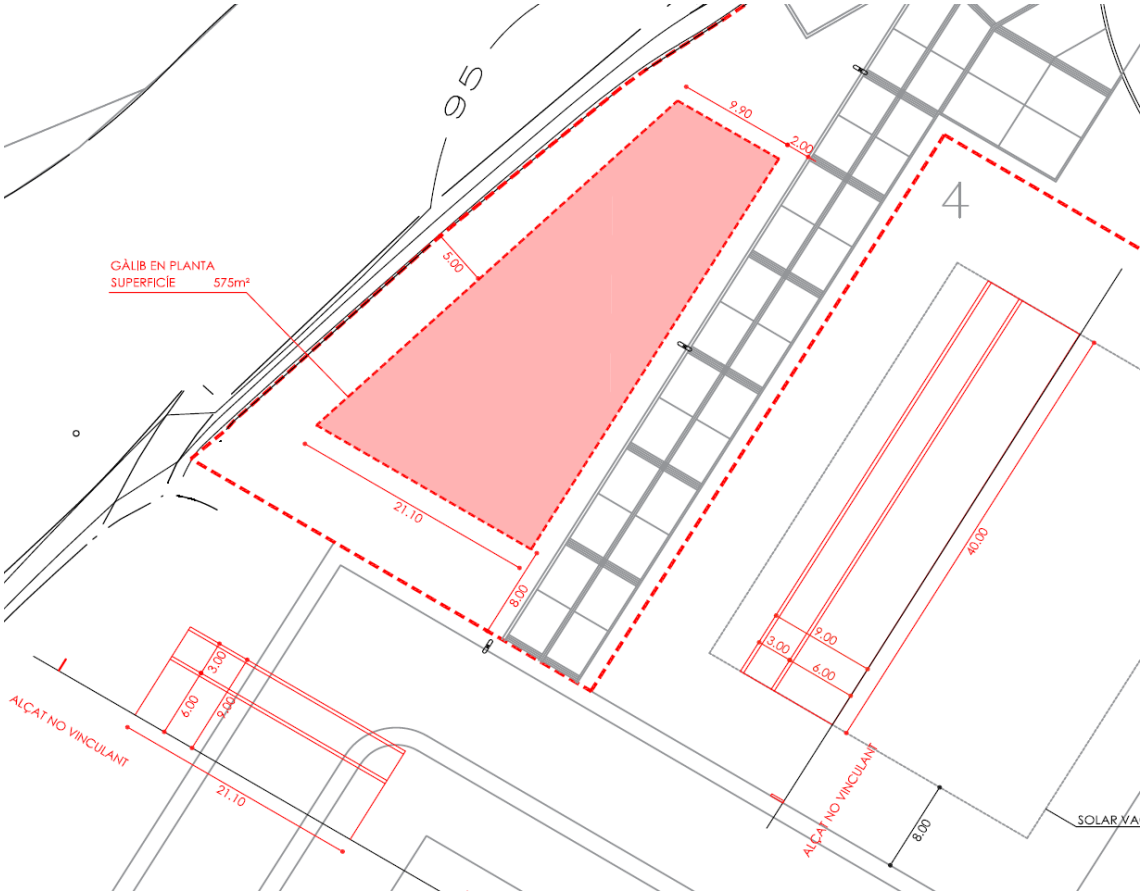
El planejament vigent correspon al Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Ripoll (en endavant, POUM), aprovat per la Comissió Territorial d'Urbanisme de Girona en les sessions de 9 d'abril i 18 de juny de 2008, i les seves posteriors modificacions puntuals, concretament la modificació número 35 en l'àmbit de la deixalleria comarcal al sector dels Pintors, aprovada el 30 de juliol de 2025. L'objecte de la MP POUM era ajustar la localització d'alguns espais de protecció i de les instal·lacions de tractament sense empitjorar les condicions de qualitat o de funcionalitat, així com definir el gàlib per a la construcció de la nova nau de servei de la deixalleria.

La parcel·la està classificada com a sòl urbà consolidat, i qualificada com a sistemes urbans, una part dins del sistema d'espais lliures amb la categoria d'espais de protecció i servitud (clau 3.3), i una altra part, on està l'àmbit de construcció de la nau de serveis, qualificada com a infraestructures dels serveis urbanístics i ambientals (clau 5.5), instal·lacions de tractament de residus sòlids.



Imatge del planejament vigent – qualificacions urbanístiques.

El gàlib previst per a la nau de serveis és el contemplat al plànol O.07: PROPOSTA DE GÀLIBS EDIFICATORIS, segons l'esquema següent:



Imatge del plànol normatiu O.07: Proposta de gàlibs d'ocupació de l'edifici.

La parcel·la té un potencial d'ocupació de 575 m2 desenvolupada en planta baixa i planta primera, amb una alçada màxima de 9 metres.

Clau 5.5	Planejament vigent	Proposta	Potencial
Ocupació	575 m2	367 m2	208
Edificabilitat (sostre)	1150 m2 str	367 m2 str.	783
Alçada màxima	9 m	9 m	-

JUSTIFICACIÓ DE L'ADAPTACIÓ DEL PROJECTE A LES RECOMANACIONS PER A LA CONSTRUCCIÓ DE NOUS EDIFICIES EN ZONES INUNDABLES (DE LES GUIES MITECO *MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA*).

Conceptes a tenir en compte:

> *Zona inundable: "Se considera zona inundable los terrenos que puedan resultar inundados por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo periodo estadístico de retorno sea de 500 años, atendiendo a estudios geomorfológicos, hidrológicos e hidráulicos, así como de series de avenidas históricas y documentos o evidencias históricas de las mismas en los lagos, lagunas, embalses, ríos o arroyos".*

*El **calado** es uno de los factores clave en el grado de afección de la inundación que debe ser considerado a la hora de diseñar edificios resilientes. Los espacios, objetos y materiales que se puedan ver afectados por la presencia del agua deberán estar por encima del calado o profundidad de la inundación. Los danos aumentan significativamente cuando el agua supera el nivel del solado de la primera planta habitable.*

*La **velocidad** de inundación es la velocidad de desplazamiento del agua durante un episodio de avenida.*

*La **carga sólida transportada** durante la inundación representa un peligro importante, tanto para la población como para la estructura y cerramientos de los edificios, ya sea por impacto directo o por acumulación. En consecuencia, el diseño de los edificios debe permitir minimizar y prevenir, en la medida de lo posible, el transporte sólido y ser capaz de resistir los potenciales impactos.*

(El arrastre de vehículos, rocas y otro tipo de objetos crea una situación adicional de peligrosidad por efecto ariete contra las edificaciones, paramentos, vehículos o personas.)

DADES D'INUNDABILITAT:

- Calat sobre el vial per accedir a les instal·lacions: 0.20 m.
- Calat sobre l'àmbit de la parcel·la: fins a 0.60 m.

CRITERIS DE DISSENY EN EDIFICIS DE NOVA CONSTRUCCIÓ

Les edificacions autoritzades per ser construïdes a zona inundable han d'estar adaptades a possibles episodis d'inundació. L'estratègia a seguir en el disseny d'una edificació situada a zona inundable consisteix a:

Evitar que l'aigua entri en contacte amb l'edifici.

Resistir l'entrada d'aigua a l'interior de l'edifici en cas que es produeixi la inundació exterior.

Tolerar l'entrada d'aigua de manera controlada a certes zones de l'edifici quan no sigui possible evitar i resistir.

ESTRATÈGIES I CRITERIS DE DISSENY:

Emplaçament i entorn:

- Ubicació elevada: aportació de terres resistent a l'aigua mitjançant material de replè granular i compactat (no s'utilitzarà terreny cohesiu que alteri les seves característiques mecàniques a l'entrar en contacte amb l'aigua).
- Es plantarà espècies arbustives de mida petita entre l'origen de l'avinguda i la edificació formant una barrera que alenteixi la velocitat de l'aigua.
- Queda allunyat de la nova edificació els elements susceptibles de ser arrossegats per la inundació i que poden impactar, i no hi ha aparcaments en superfície o mobiliari en la direcció predominant de l'avinguda.
- L'ús de l'edifici no és vulnerable, ni essencial ni es poden donar grans aglomeracions de població (com zones comercials).

Alineació de l'edificació:

- La posició de l'edifici facilita el pas lliure de l'aigua a través de les edificacions, sense obstruir el moviment natural i presenta menor superfície d'oposició front l'avinguda (la direcció de l'edifici coincideix amb la direcció principal de la corrent i es minimitza la pressió hidrostàtica sobre murs i tancaments).

Situació en la parcel·la:

- Mitjançant murs de formigó armat es crea una barrera que impedeix el pas de la inundació. Calculat i dissenyat per suportar tant la pressió de l'aigua com els possibles impactes de elements arrossegats per la inundació, també impermeabilitzat.
- Instal·lar tubs drenants al costat dels murs de contenció per evacuar l'aigua i evitar el lliscament generalitzat o fins i tot l'esfondrament de l'element de contenció.

ELEVACIÓ DE L'EDIFICI:

- Turó o reomplerts: És el mètode d'elevació més segur sempre que es protegeixi davant de l'erosió mitjançant vegetació entapissant o arbustiva i es compti amb la preceptiva autorització. És preferible que el material d'acabat sigui impermeable. Cal utilitzar terrenys granulars, ja que els cohesius veuen alterades les característiques mecàniques en entrar en contacte amb l'aigua.
- Edifici sobre mur perimetral de fonamentació, generalment de formigó armat: convé emplenar l'espai sota el primer forjat o solera amb terra compactada, evitant l'entrada d'aigua i minimitzant la pressió hidrostàtica sobre el mur. El recobriment de les armadures serà com a mínim de 4 cm i el ciment utilitzat CEM III/A, CEM III/B, o CEM IV (segons el nou CODI ESTRUCTURAL RD 470/2021, de 29 de juny,))

MATERIALS:

Tots els elements situats en zones que previsiblement es veuran afectades per la inundació hauran de incorporar **materials resistents a l'aigua i la corrosió**. Concretament, hauran de resistir almenys el contacte perllongat (72 hores) i directe de les aigües sense patir danys significatius.

- Formigó armat: recobriment armadures 4cm + formigons amb resistència especial a possibles substàncies que l'aigua porti dissoltes, si el temps d'inundació supera les 72h, i atendre a recobriments majors (CTE)
- Tancaments d'obra, revestits amb morter hidròfug, evitar acabats amb junta vista.
- Evitar paviments impermeables i prioritzar superfícies vegetals que permeten la infiltració.

INSTAL·LACIONS

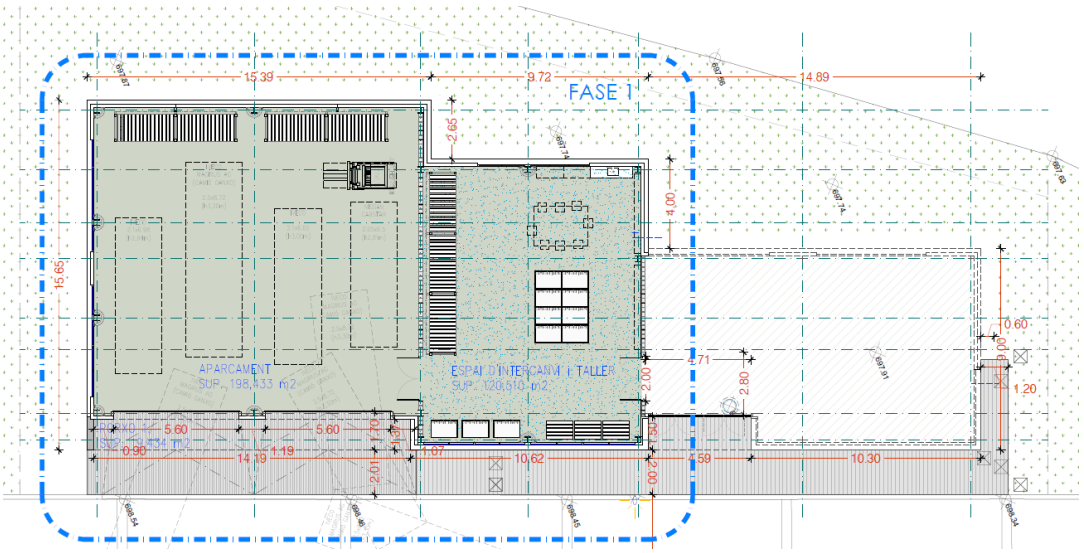
- Elevar les instal·lacions per sobre de la cota màxima d'inundació.
- L'escomesa i les arquetes se situaran a les zones menys vulnerables de la parcel·la.
- S'haurien de disposar de vàlvules antiretorn a totes les canonades de proveïment i sanejament situades per sota de l'alçada d'inundació previsible per a una avinguda de període de tornada de 500 anys, i la connexió a aquestes es realitzarà en zones no inundables.

2.3. DESCRIPCIÓ DE L'EDIFICI I EL PROGRAMA FUNCIONAL

Feta la descripció general de l'edifici i dels espais exteriors (al punt 2.1 d'aquest mateix apartat), a continuació es fa una descripció dels diferents usos i actuacions que es faran per construir l'edifici.

CONFIGURACIÓ GENERAL

L'edifici té un ús mixt i està organitzat segons dos usos: aparcament i espais d'ús vinculat a la funcionalitat de les instal·lacions del servei públic de la gestió de residus de la deixalleria comarcal, per potenciar la infraestructura existent i possibilitar la reutilització i valoració material dels residus. D'aquests últims, es condicionarà només una part.



Imatge de la organització interior de l'edifici en planta baixa.

L'aparcament està ubicat en l'espai de mides més generoses perquè es preveu guardar 4 camions del servei de recollida de residus i voluminosos, una furgoneta i un carretó elevador de forca (toro mecànic), es deixaran les previsions de les connexions de recàrrega elèctrica. Aquest espai es troba a la part més propera a l'accés a la parcel·la, i la façana està reculada respecte l'alineació de vial per a permetre el gir i la maniobrabilitat dels vehicles. Es preveu també un espai per emmagatzemar palets plens, en espera que les empreses gestores facin la recollida.

L'altre part de la nau acollirà els usos de programa complementari a la deixalleria, un futur vestíbul central repartirà la circulació segons els usuaris. L'accés està reculat del pla de façana per identificar el punt de contacte amb la via, i així el plan sortint fa d'aparador, a l'esquerra l'espai d'intercanvi (R i PxR) i a la dreta les futures oficines i usos complementaris, el condicionament dels quals serà objecte d'un futur projecte.

ACABATS I MATERIALS

El tancament de la nau, serà tripartit, una base de mur de formigó, un espai pels forats de façana, i la part superior de tancament lleuger mitjançant panells sandvitx, com la coberta. A les zones on l'espai interior tingui contacte visual necessari amb l'exterior es resoldrà baixant el mur de formigó fent només un sòcol de formigó d'un metre i s'ampliarà l'espai de finestres. Els accessos es resolen reculats de l'alineació de façana, amb 2 portes seccionals per als vehicles, i unes portes practicants per a vianants.

Els acabats i colors s'integren amb el conjunt edificat existent, utilitzant la imatge de formigó en tots els elements en contacte amb el terreny, i estructura lleugera més fosca en la zona elevada. S'utilitzarà el mateix color ral 3020 per a seguir representant els elements accessoris o informatius.

2.4. RELACIÓ DE SUPERFÍCIES

NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA COMARCAL

Programa funcional	Superfície útil
APARCAMENT	198,43
ESPAI D'INTERCANVI i TALLER	120,51
Total planta baixa	**318,94**
PORXO 1	19,43
Total espais exteriors	**19,43**

	sup. Construïda
Planta BAIXA	367,21
Planta PRIMERA	-
TOTAL	**367,21**

2.5. TERMINI D'EXECUCIÓ

Atès el tipus d'obra que es projecta, el termini d'execució que es proposa per a la total realització de les obres referides en el projecte és de QUATRE MESOS.

El termini d'execució referit començarà a comptar l'endemà de l'aixecament de les corresponents actes de replanteig.

2.6. CLASSIFICACIÓ DEL CONTRACTISTA

El present projecte comprèn una obra complerta, susceptible d'ésser entregada a l'ús general i públic corresponent.

Pel tipus d'obra, construcció d'una nau de serveis, la classificació empresarial és C (Edificacions) i Categoria 3 (quantia contracte <360.000**€** i >. 840.000**€).**

MD3. REQUISITS A COMPLIMENTAR EN FUNCIÓ DE LES CARACTERÍSTIQUES DE L'EDIFICI

L'edifici projectat proporcionarà unes prestacions de funcionalitat, seguretat i habitabilitat que garantiran les exigències bàsiques del CTE, en relació amb els requisits bàsics de la LOE, així com també donarà resposta la resta de normativa d'aplicació.

A continuació es defineixen els requisits generals a complimentar en el conjunt de la intervenció que depenen de les seves característiques i ubicació, i que s'agrupen de la següent manera:

- Funcionalitat: 1. Utilització: Condicions d'habitabilitat
  2. Accessibilitat
- Seguretat: 3. Estructural
  4. En cas d'Incendi
  5. d'Utilització
- Habitabilitat: 6. Salubritat
  7. Protecció contra el soroll
  8. Estalvi d'energia
  Altres aspectes funcionals dels elements constructius o de les instal·lacions per un ús satisfactori de l'edifici.

A la memòria constructiva (MC) es defineixen els sistemes de l'edifici i es concreten els seus requisits específics.

3.1. CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI: RELATIVES A L'UTILITZACIÓ I HABITABILITAT.

L'edifici objecte del present projecte es localitza a l'àmbit de la Deixalleria comarcal, en un espai actualment lliure d'edificacions i amb fàcil accés des de la via pública. Es preveuen dos usos: una zona d'aparcament per als vehicles que efectuen el servei de recollida de residus i voluminosos, i un altre espai habilitat per a fer les tasques de reutilització (R) i de preparació per a la reutilització (PxR). Una part de l'edifici es deixarà sense condicionar esperant el desenvolupament en una altra fase.

En tractar-se d'un edifici d'ús industrial, no és d'aplicació les prestacions referents a habitabilitat.

Tipologia d'edifici	Ús industrial
Número de plantes	PB + 1PP (9m)
Perímetre de façana (ml)	81,52
Sup. construïda (m2)	367,21
Sup. útil (m2)	318,94
Zona d'aparcament	198,43
Espai d'intercanvi i taller	120,51
Ús administratiu i públic	-

3.2. CONDICIONS DE FUNCIONALITAT DE L'EDIFICI: ACCESSIBILITAT.

El projecte incorpora unes condicions d'accessibilitat que compleixen, el Codi d'Accessibilitat de Catalunya (D.209/2023) i el Codi Tècnic, CTE DB SU Seguretat d'Utilització, de manera que es satisfà el requisit bàsic d'accessibilitat establert a la LOE.

Aplicat concretament al projecte:

- L'accessibilitat exterior que comunica l'edifici amb la via pública es resol mitjançant un itinerari accessible directe.
- L'accessibilitat horitzontal a la planta baixa es resol amb un itinerari accessible.
- No cal assolir una accessibilitat vertical ja que només hi ha un nivell en planta baixa.

3.3. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: ESTRUCTURAL.

Les condicions de seguretat estructural de la proposta compleixen totes les exigències bàsiques del CTE.

Segons les especificacions de la Norma "DB SE-C Cimientos" del Codi Tècnic de la Construcció, l'edificació prevista, pel número de plantes (1) i per la superfície construïda (> 300 m2) es pot classificar com de tipus **C-1**.

Pel que fa al tipus de terreny cal dir que en l'indret es desenvolupa la terrassa 1 del Ter, constituïda a la base per graves que fossilitzen el substrat eocè, i al sostre per argiles sorrenques amb graves. Des d'aquest punt de vista el terreny es pot classificar com de tipus **T-1**.

Aquestes exigències, junt amb el càlcul i dimensionat de l'estructura es defineixen a l'apartat de "Annex 01. Memòria de càlcul de l'estructura".

3.4. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: EN CAS D'INCENDI.

Segons l'establert al DB-SI "Àmbit d'aplicació", queden exclosos els edificis, establiments i zones d'ús industrial als quals els hi serà d'aplicació el **RSCIEI**, *Real Decreto 164/2025, de 4 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.*

Així doncs, la justificació del compliment de les condicions de protecció contra incendis es planteja seguint l'establert al RSCIEI al tractar-se d'un edifici de caire industrial.

A l'establiment industrial coexisteixen diferents tipus d'usos, el de la pròpia activitat industrial i un espai d'aparcament amb una superfície inferior a 200 m2 que s'utilitza només per a guardar els vehicles que fan el servei de recollida i transport de residus a la deixalleria, quan no estan en servei, per això, aquestes zones es continuaran considerant part del mateix establiment industrial configurant un únic sector d'incendi.

Aquestes exigències es defineixen a la documentació annexa i concretament a l'apartat "Annex 02. Protecció civil i prevenció en matèria d'incendis".

3.5. CONDICIONS DE SEGURETAT DE L'EDIFICI: D'UTILITZACIÓ I ACCESSIBILITAT.

Les condicions de seguretat d'utilització i accessibilitat del projecte compleix les exigències bàsiques del CTE per tal de garantir l'ús de l'edifici en condicions segures i evitar, al màxim possible, els accidents i danys als usuaris, així com facilitar el seu accés i utilització de forma no discriminatòria, independent i segura a les persones amb discapacitat.

Aquestes exigències es satisfan adoptant solucions tècniques basades en el Document Bàsic de Seguretat d'utilització i accessibilitat DB SUA. i al D. 209/2023 "Codi d'Accessibilitat de Catalunya".

A continuació es relacionen els aspectes més importants, ordenats per exigències bàsiques del document bàsic SUA als quals es dona resposta des del disseny de l'edifici i que es recullen tots ells en les fitxes justificatives que s'adjunten al final d'aquest apartat.

SUA 1 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC DE CAIGUDES:

A totes les zones de l'edifici es contemplen les discontinuïtats dels paviments, els desnivells i la disposició de barreres de protecció amb configuració de no escalable i amb alçada segons el

desnivell que s'està protegint. Referent a la neteja dels vidres transparents exteriors tots ells són practicables o fàcilment accessibles.

A l'accés a l'edifici des de l'espai exterior i l'aparcament es considera el grau de lliscament del paviment de classe 2.

SUA 2 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC D'IMPACTE O D'ATRAPAMENT:

Es limitarà el risc de que els usuaris puguin impactar o enganxar-se amb elements fixes o practicables, donant compliment al DB SUA2.

SUA 3 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC D'IMMOBILITZACIÓ:

Es limitarà el risc de que els usuaris quedin accidentalment tancats en recintes.

SUA 4 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC CAUSAT PER IL·LUMINACIÓ INADEQUADA:

Es fixen els nivells mínims d'il·luminació per als espais que configuren les zones comunes de circulació, tant interior com exterior i els valors es recullen a l'apartat MC 5 "Subministrament elèctric i instal·lacions d'il·luminació". Es disposa d'enllumenat d'emergència en els recorreguts d'evacuació, fins a la sortida a l'exterior i els valors es recullen a l'apartat MC 5 "Subministrament elèctric i instal·lacions d'il·luminació".

SUA 5 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC DE SITUACIONS AMB ALTA OCUPACIÓ:

No és d'aplicació en aquest projecte.

SUA 6 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC D'OFEGAMENT:

No és d'aplicació en aquest projecte.

SUA 7 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC CAUSAT PER VEHICLES EN MOVIMENT:

Es preveu l'entrada de vehicles a la nau a través de dos portes seccionals, enretirades del pla de façana, per millorar la maniobra i visibilitat. S'incorporen dues portes peatonals d'accés a l'espai d'aparcament.

SUA 8 CONDICIONS PER LIMITAR EL RISC CAUSAT PER L'ACCIÓ DEL LLAMP

No es preveu disposar d'instal·lació de protecció al llamp ja que un cop avaluada la necessitat de disposar-ne, la freqüència esperada d'impactes és inferior al risc admissible de l'edifici, per tant no resulta necessària.

SUA 9 CONDICIONS D'ACCESSIBILITAT

Les condicions que donen resposta al requisit bàsic d'accessibilitat es justifiquen a l'apartat MD d'aquesta Memòria. (Condicions funcionals relatives a l'accessibilitat)

CTE Paràmetres del DB SUA exigències de **Seguretat d'Utilització i Accessibilitat**

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

SUA-8

Cal omplir la fitxa si es vol adjuntar al projecte

Ref. del projecte NAU

NECESSITAT DE LA INSTAL·LACIÓ

NO és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és inferior o igual al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne ≤ Na**	✓	**Ne** =0,012527	**Na** =0,022000
SÍ és necessària doncs:	* La freqüència esperada d'impactes (Ne) és superior al risc admissible de l'edifici (Na) → **Ne > Na** *			
	* Edificis amb **altura > 43m** *			
	* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives. *			

PROCEDIMENT DE VERIFICACIÓ Activat

N_e FREQÜÈNCIA ESPERADA D'IMPACTES DE L'EDIFICI

N_g : (núm. impactes / any km²) Densitat d'impactes sobre el terreny	**Municipi:**	**RIPOLL**	
	N_g impactes / any km² :	5,00	mapa 5,00
A_e : (m²) Superfície de captura equivalent de l'edifici aïllat	es delimita per una línia traçada a una distància 3H de cada un dels punts del perímetre de l'edifici, sent H l'alçada de l'edifici en el punt del perímetre considerat		5.011,00 m²
C_1 : Coeficient relacionat amb l'entorn	* edifici proper a altres edificis o arbres de la mateixa alçada o més alts →		C_1 = 0,50 ✓
	* edifici rodejat d'altres edificis més baixos →		C_1 = 0,75
	* edifici aïllat →		C_1 = 1,00
	* edifici situat a dalt d'un turó →		C_1 = 2,00

$$N_e = N_g \times A_e \times C_1 \times 10^{-6} = 5{,}00 \times 5.011{,}00 \times 0{,}50 \times 10^{-6}$$

N_e = 0,012527 impactes /any

N_a RISC ADMISSIBLE DE L'EDIFICI

C_2 : coeficient segons tipus de **construcció**

Estructura metàl·lica i coberta:			Estructura formigó i coberta:			Estructura fusta i coberta:		
metàl·lica	C_2 = 0,50	✓	metàl·lica	C_2 = 1,00		metàl·lica	C_2 = 2,00	
formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 1,00		formigó	C_2 = 2,50	
fusta	C_2 = 2,00		fusta	C_2 = 2,50		fusta	C_2 = 3,00	

C_3 : coeficient segons el **contingut** de l'edifici	* edifici amb contingut inflamable →	C_3 = 3,00
	* edifici amb altres continguts →	C_3 = 1,00 ✓
C_4 : coeficient segons l'**ús** de l'edifici	* edifici no ocupat normalment →	C_4 = 0,5 ✓
	* edifici de pública concurrència, sanitari, comercial, docent	C_4 = 3,00
	* resta d'edificis →	C_4 = 1,00
C_5 : necessitats de **continuïtat de les activitats** que es desenvolupen en l'edifici	* edificis en els que els seu deteriorament pugui interrompre algun servei imprescindible (hospitals, bombers,...) →	C_5 = 5,00
	* edificis en els que els seu deteriorament ocasiona impactes ambientals greus →	C_5 = 5,00
	* resta d'edificis →	C_5 = 1,00 ✓

$$N_a = \frac{5{,}5}{C_2 \times C_3 \times C_4 \times C_5} 10^{-3} = \frac{5{,}5}{0{,}50 \times 1{,}00 \times 0{,}50 \times 1{,}00} 10^{-3}$$

N_a = 0,022000

Determinació de l'Eficiència, E, de la instal·lació de protecció al llamp:

INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ AL LLAMP

* **EFICIÈNCIA DE LA INSTAL·LACIÓ, E**

$$E \geq 1 - \frac{N_a}{N_e} = 1 - \frac{\quad}{\quad} \qquad E \geq$$

* **NIVELL DE PROTECCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ** segons el valor de la eficiència mínima de la instal·lació, E	4	**0 ≤ E < 0,80**	→ la instal·lació de protecció contra el llamp **no és obligatòria**
	3	**0,80 ≤ E < 0,95**	→ la instal·lació de protecció contra el llamp **és obligatòria**
	2	**0,95 ≤ E < 0,98**	
	1	**E ≥ 0,98**	
El valor del nivell de protecció de la instal·lació condiciona les característiques dels sistemes externs de protecció contra el llamp.		* Edificis amb **altura > 43m**	
		* Edificis en els que es **manipulin substàncies** tòxiques, radioactives, altament inflamables o explosives.	

L'edifici No **disposarà d'un sistema de protecció al llamp**

Codi Tècnic de l'Edificació RD 314/2006 , RD 1371/2007 i les seves correccions d'errades (BOEs 20/12/2007 i 25/1/2008) Oficina Consultora Tècnica · Col·legi d'Arquitectes de Catalunya v.3 juliol 2011

Baixat de https://www.arquitectes.cat/ca per arq. Claudia Garcia-Nieto Colón nº col. 70051 / 7-5-2026

3.6. CONDICIONS D'HABITABILITAT: SALUBRITAT.

L'edifici satisfà les exigències bàsiques de salubritat (HS) garantint la protecció enfront de la humitat (que afecta bàsicament al disseny dels tancaments), disposant d'espais per a la recollida adequada dels residus, garantint la qualitat de l'aire interior i de l'entorn exterior, i disposant de xarxes de subministrament d'aigua i d'evacuació d'aigües residuals i pluvials; així com a la protecció enfront el gas radó.

A continuació es desenvolupen les diferents exigències que afecten al conjunt de l'edifici.

HS 1. PROTECCIÓ ENFRONT LA HUMITAT

L'edifici garanteix l'exigència bàsica HS 1 de protecció enfront de la humitat.

Els seus sistemes s'han dissenyat d'acord al document bàsic HS1, tenint en compte els següents paràmetres de l'edifici que condicionen la quantificació de l'exigència:

Pel que fa al disseny de les façanes:

GRAU D'IMPERMEABILITAT FAÇANES 0

- zona eòlica C,
- zona pluviomètrica II,
- classe d'entorn E0
- i l'altura de coronament de l'edifici inferior a 15m.

Per al disseny de murs i terres:

GRAU D'IMPERMEABILITAT MURS: 1 / TERRES 1

HS 2. RECOLLIDA I EVACUACIÓ DE RESIDUS

Es garanteixen els paràmetres que determina el DB HS 2, així com les especificacions del Decret 21/2006 de criteris ambiental i d'Ecoeficiència en els edificis.

HS 3. QUALITAT DE L'AIRE INTERIOR

L'edifici disposa de condicions de ventilació per assolir dos objectius:

- garantir les exigències bàsiques de qualitat interior de l'aire, HS 3, i
- millorar el confort i l'estalvi d'energia

Pel que fa a la ventilació com a qualitat de l'aire interior:

- l'edifici pot ventilar per les obertures de totes les façanes.
- Es preveuen dues reixes directes a l'exterior a la zona d'aparcament, ubicades a la part alta de la façana. Amb una superfície total de les reixes de 1,10 m2.

Es descriu els sistemes i dimensionament a l'apartat corresponent als Sistemes de Ventilació no vinculades a les instal·lacions tèrmiques, de la Memòria Constructiva MC, i a la documentació gràfica del projecte.

HS 4. SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

L'edifici aprofitarà les instal·lacions de subministrament d'aigua que dona servei a la deixalleria.

HS 5. EVACUACIÓ D'AIGÜES

L'edifici disposarà d'una xarxa de sanejament separativa que separa les aigües pluvials de les residuals, fins a dues arquetes situades a l'exterior de l'edifici, les quals seran accessibles en tot moment per a l'obtenció de mostres.

La connexió dels claveguerons a la xarxa de sanejament pública es farà a través d'un pou de registre.

A l'interior de l'edifici es deixaran les previsions per a preparar l'evacuació d'aigües de la zona que quedarà sense condicionament, a l'espera del posterior projecte de desenvolupament.

HS 6. PROTECCIÓ CONTRA L'EXPOSICIÓ AL GAS RADÓ

A l'interior dels locals habitables , es limitarà el risc d'exposició dels usuaris a concentracions inadequades de radó procedent del terreny per sota del nivell de referència de 300 Bq/m3 (mitjana anual de concentració de radó).

Ripoll és un municipi de zona I, es preveu la instal·lació d'una barrera de protecció sota la solera de paviment.

3.7. CONDICIONS D'HABITABILITAT: PROTECCIÓ CONTRA EL SOROLL.

En tractar-se d'una edificació exclusivament d'ús com a magatzem i que no té caràcter residencial ni públic, queda exempt del seu compliment, segons l'establert a l'art.2 part I del CTE.

3.8. CONDICIONS D'HABITABILITAT: ESTALVI D'ENERGIA.

Es satisfaran les exigències bàsiques d'estalvi d'energia (HE) garantint la limitació de la demanda energètica.

HE 0 LIMITACIÓ DEL CONSUM ENERGÈTIC

En tractar-se d'un edifici de caire industrial amb ús de magatzem ,està exempt del seu compliment.

HE 1 LIMITACIÓ DE LA DEMANDA ENERGÈTICA

En tractar-se d'un edifici de caire industrial amb ús de magatzem ,està exempt del seu compliment.

HE 2 RENDIMENT DE LES INSTAL·LACIONS TÈRMIQUES

L'edifici, pel seu ús, no disposa d'instal·lacions tèrmiques destinades a proporcionar el benestar tèrmic dels seus ocupants.

HE 3 EFICIÈNCIA ENERGÈTICA DE LES INSTAL·LACIONS D'IL·LUMINACIÓ

En tractar-se d'un edifici de caire industrial amb ús de magatzem, està exempt del seu compliment.

HE 4 CONTRIBUCIÓ SOLAR MÍNIMA PER A LA PRODUCCIÓ D'ACS

En tractar-se d'un edifici de caire industrial amb ús de magatzem, està exempt del seu compliment.

HE 5 CONTRIBUCIÓ FOTOVOLTAICA MÍNIMA D'ENERGIA ELÈCTRICA

L'edifici objecte del projecte està exclòs de la obligació d'incorporar sistemes de captació i transformació d'energia solar en energia elèctrica per procediments fotovoltaics, tot i això es deixa la previsió per a la futura instal·lació de plaques fotovoltaiques a la coberta orientada a Sud-Est.

3.9. ALTRES REQUISITS DE L'EDIFICI:

ECOEFICIÈNCIA

No es d'aplicació degut a l'ús de l'edifici (magatzem), ja que com indica l'article 1.2 del Decret 21/2006 d'ecoefciencia:

"Els paràmetres ambientals i d'ecoeficiència són d'aplicació en els edificis, de titularitat pública o privada, destinats a qualsevol dels usos següents: habitatge, residencial col·lectiu, docent, sanitari i esportiu"

MC. MEMÒRIA CONSTRUCTIVA

MC0. Justificació de l'adaptació del projecte a les recomanacions PER A LA CONSTRUCCIÓ DE NOUS EDIFICIS EN ZONES INUNDABLES: CRITERIS CONSTRUCTIUS:

MURS

El Codi Tècnic de l'Edificació CTE defineix a la secció HS1 les condicions per garantir la protecció davant de la humitat (DB-HS) per als casos de presència màxima d'aigua, on exigeix un **grau d'impermeabilitat 5**, i per això:

- La impermeabilització exterior del mur es farà mitjançant una làmina impermeabilitzant o l'aplicació directa in situ de productes líquids, com polímers acrílics, cautxú acrílic, resines sintètiques o polièster.
- Quan el mur sigui de fàbrica s'haurà de recobrir també per la cara interior amb un revestiment hidròfug de ciment.
- Quan hi hagi un tram de mur soterrat s'haurà de disposar una capa drenant entre la impermeabilització i el terreny. La rematada superior de la làmina drenant s'ha de protegir de l'entrada de l'aigua.
- A l'arrencada del mur es col·locarà un tub drenant.
- En cas que el mur sigui ventilat, s'han de disposar canaletes de recollida d'aigua a la cambra d'aire. Els buits de ventilació se situaran per sobre del nivell màxim d'inundació previst.

FAÇANES:

S'adopta el grau màxim d'impermeabilització definit pel CTE, **grau 5**, en el disseny de façanes que puguin quedar inundades:

- El full principal serà de gran gruix. Com a mínim fàbrica de maó d'1 peu, o 25 cm en el cas de murs de formigó armat, blocs ceràmics o de formigó, o pedra natural.
- Serà necessària la impermeabilització exterior mitjançant una làmina impermeabilitzant i protegida mitjançant un material de revestiment. S'haurà de col·locar a la capa més externa possible de la façana. Si l'aïllament se situa per l'exterior de la impermeabilització, haurà de ser d'un material resistent al aigua (classe 3 o 4), com ara planxes de poliestirè expandit o extruït, i evitar l'ús de rotlles de llana de fibra de vidre o de llana mineral.

Com a alternativa a la làmina impermeabilitzant exterior es podrà utilitzar un revestiment de molt alta resistència a la filtració, i sempre que compleixi:

- Garantia d'estanqueïtat perquè l'aigua de filtració no entri en contacte amb el full de tancament disposada immediatament per l'interior.
- L'adherència al suport sigui suficient per garantir-ne l'estabilitat.
- Tingueu permeabilitat al vapor suficient per evitar-ne el deteriorament com a conseqüència d'una acumulació de vapor entre ell i el full principal
- Adaptació als moviments del suport i bon comportament davant de la figuració
- Resistència als impactes i als atacs químics i biològics

Els materials de revestiment no impermeabilitzants han de ser resistents a l'aigua i la humitat (classe 3 o 4). Si s'utilitzen ancoratges metàl·lics, aquests han de ser inoxidables o galvanitzats. Els

morters de subjecció han de ser hidròfugs i mantenir-ne les característiques mecàniques en entrar en contacte amb l'aigua.

SOLERES EN CONTACTE AMB EL TERRENY:

S'inclouen en aquest apartat els paviments, lloses en contacte amb el terreny i els forjats sanitaris construïts a zona inundable. Prenent com a referència el que estableix la secció HS1 Protecció davant la humitat del Document Bàsic de Salubritat (DB-SH) per als casos de presència màxima d'aigua, es considerarà de nou el **grau d'impermeabilitat 5** segons el qual:

- S'ha de disposar una capa drenant (sub base de sorra o graves) i filtrant sobre el terreny.
- El paviment o llosa s'impermeabilitzarà per la cara externa mitjançant la disposició d'una làmina sobre la capa drenant. La làmina impermeabilitzant s'haurà de protegir amb una capa anti punxonament i cal utilitzar un formigó hidròfug.
- **Es segellaran totes les juntes terra-sòl i terra-murs mitjançant bandes de PVC, perfils de cautxú expansiu o bentonita de sodi. A més, tots els buits al forjat sanitari per a pas d'instal·lacions s'han de segellar completament mitjançant juntes expansives.**
- Als forjats sanitaris s'haurà de preveure un sistema d'extracció d'aigua.

IMPERMEABILITZACIÓ

Els sistemes d'impermeabilització d'edificis són un complement adequat a la resta de mesures aplicades, ja que incrementen la protecció davant de la inundació.

En tots els elements en contacte amb el terreny (murs de soterrani, lloses de fonamentació, paviment, etc.) és convenient disposar làmines impermeables. **A les façanes la impermeabilització se situarà per l'exterior del element constructiu, i arribarà com a mínim fins a una alçada de 60 cm per sobre de la cota d'inundació prevista**. Convé a més incloure membranes a prova d'humitat (polietilè amb gruix suficient per a evitar esquinçaments) a totes les plantes en contacte amb el terreny de terra.

TROBADES CONSTRUCTIVES SOTA EL NIVELL MÀXIM D'INUNDACIÓ

És desitjable que la trobada entre el mur de soterrani i la façana es faci sempre per sobre del nivell màxim d'inundació. Si això no és possible, totes les trobades i unions de diferents elements constructius sota la cota d'inundació han de garantir l'estanquitat a les juntes.

En els elements constructius és recomanable utilitzar segelladors de murs com a mesura addicional per reduir la penetració de l'aigua. També en aquests casos convé segellar l'emmarcat de les portes i finestres, per exemple amb PVC o neoprè.

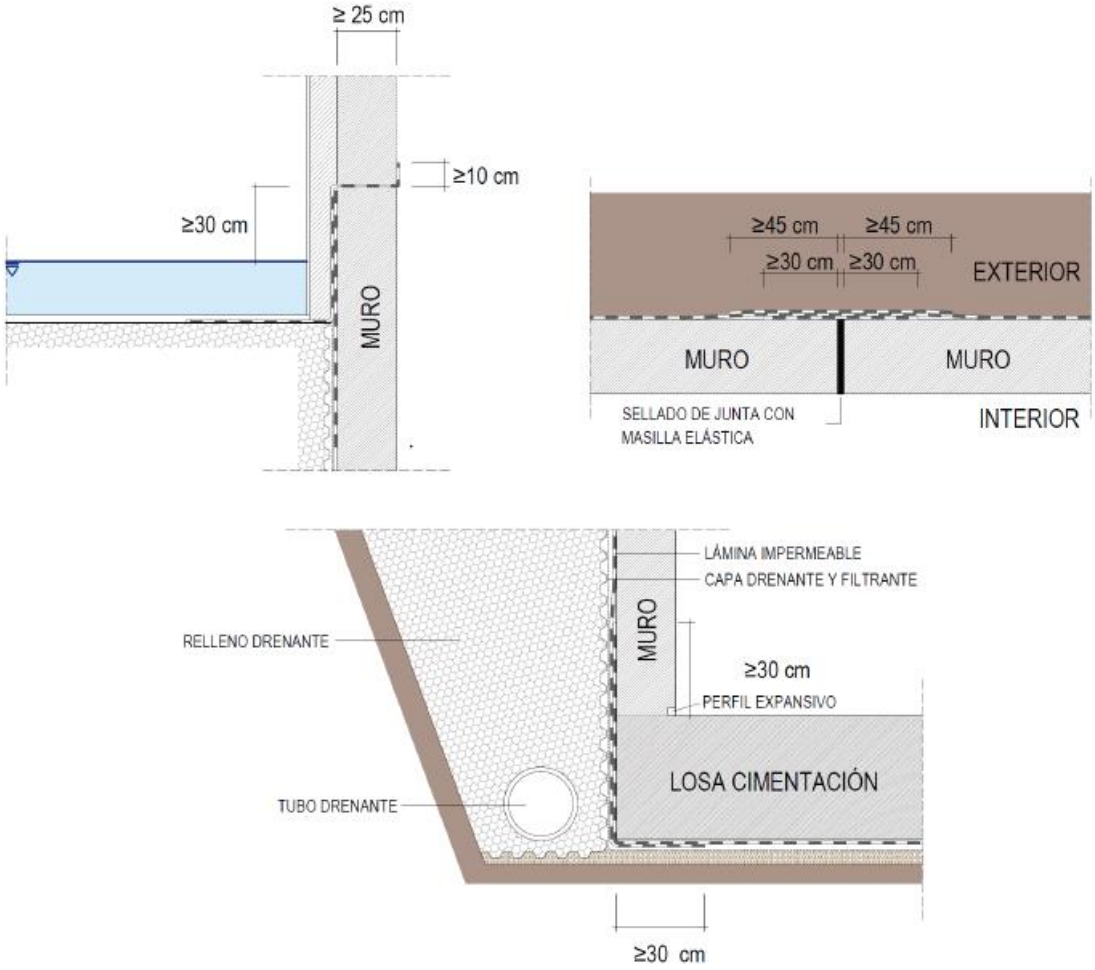
Els paviments de rajoles utilitzaran en la seva aplicació compostos adhesius juntament amb una base de ciment i una beurada impermeable per a la seva col·locació, de manera que en garanteixin l'estabilitat en cas d'inundació. Les trobades entre el paviment, els murs verticals i la llosa de fonamentació són especialment delicats.

Quan la junta sigui estructural, haurà de reforçar-se mitjançant:

- Cordó de farciment compressible i compatible químicament amb la impermeabilització.
- Segellat de la junta amb una massilla elàstica.
- Pintura d'imprimació a la superfície del mur estesa en una amplada de 25 cm com a mínim centrada a la junta.
- Una banda de reforç del mateix material que l'impermeabilitzant amb una armadura de fibra de polièster i d'una amplada de 30 cm com a mínim centrada a la junta.

- L'impermeabilitzant del mur fins a la vora de la junta.
- Una banda de terminació de 45 cm d'amplada com a mínim centrada a la junta, del mateix material que la de reforç i adherida a la làmina.

A les trobades entre dos plans impermeabilitzats resulta adequat col·locar una banda o capa de reforç de material impermeabilitzant, amb una amplada mínima de 15 cm a cada costat de la trobada i centrada a l'aresta.



Trobades del mur amb la solera o llosa de fonamentació, i segellat de murs.

FORATS

No hi ha forats a façana sota el nivell d'inundació.

CONDICIONANTS EN EL CÀLCUL I DISSENY ESTRUCTURAL:

L'estructura portant de l'edifici ha de resistir davant d'inundacions i dels impactes provocats per aquestes. El seu disseny i càlcul ha de considerar no només les càrregues pròpies o d'ús i manteniment, sinó també les exercides per l'aigua i els elements arrossegats, la diferència de pressions interior-exterior i la variació del empenta de l'aigua des del terreny o les modificacions en les característiques resistents del terreny.

- Profunditat i velocitat de l'aigua durant la inundació
- Alçada interior que pot assolir l'aigua
- Estabilitat, possibilitat d'aigua a l'interior de l'edifici
- Ús de càrregues mortes al 100% pel càlcul d'estats límit.
- Empenta negativa o empenta invertida (derivat de la inundació interior al desaparèixer la exterior)
- Considerar les càrregues per acció d'onades.
- Efecte dominó per afecció d'enderroc o arrossegament d'edificis veïns.
- Potencial de soscavació al voltant de pilars i les mesures de protecció necessàries.
- Dissenyar **estructures** preferentment **estanques**, amb parets impermeables al pas de l'aigua i amb components estructurals que tinguin la capacitat de resistir càrregues hidrostàtiques i hidrodinàmiques. L'estructura principal de l'edifici ha d'estar degudament ancorada i arriostrada per resistir totes les forces laterals, verticals positives o negatives.
- Els elements estructurals que puguin ser **impactats** per objectes arrossegats s'han de calcular considerant com a càrrega concentrada horitzontalment al nivell de la cota d'inundació o a qualsevol punt per sota d'ella l'objecte, i és equivalent a la força de l'impacte produït per 500 kg de runes que viatgen a la velocitat de l'aigua de la inundació i actua sobre una superfície de 0,1 m² de la cara impactada. La força de xoc s'aplicarà al material estructural al lloc més crític.
- Les edificacions estaran convenientment **ancorades** al terreny per evitar la flotació, col·lapse o moviment lateral resultant de càrregues hidrodinàmiques i hidrostàtiques, inclosos els efectes de la flotabilitat. La resistència davant les forces de flotació es calcula únicament considerant el pes propi del edifici, i si aquest no és suficient per contrarestar la força pròspera de l'aigua s'hauran d'adoptar solucions addicionals d'estabilització.
- Convé utilitzar estructures **aïllades** per donar suport lateral i amarratge en columnes afectades per la inundació (ducs d'alba). Habitualment amb base de pilons i amb una llosa al capdavant. Pot resultar convenient fer estructures de doble pell, compostes d'una paret exterior tipus mur pantalla i una construcció interior amb un nucli més resistent a l'aigua.

MC1. DESCRIPCIÓ DELS SISTEMES QUE COMPOSEN L'EDIFICI.

1.1. TREBALLS PREVIS

Atès el caràcter de les intervencions, i que s'ha de garantir el funcionament simultani de les obres i de la deixalleria, cal considerar la delimitació de l'espai on es duran a terme les obres, així com les zones de magatzem de materials i residus de la construcció.

Enderrocs i moviment de terres:

S'enderrocarà la peça de gual remuntador actual i es retirarà la capa de terra vegetal superficial de la part on anirà ubicada la nau.

Moviments de terres per mitjans mecànics dins del solar per rebaix, anivellació, obertura de rases de fonamentació i rases d'instal·lacions. Es portaran les terres sobrants de l'excavació, que no s'utilitzin a la pròpia obra o altres autoritzades, a l'abocador.

1.2. SUSTENTACIÓ

TERRENY DE FONAMENTACIÓ

Es planteja la fonamentació de l'habitatge en la unitat geotècnica 2, sobrepassant la unitat geotècnica 1. De forma superficial en la major part del solar i a través de pous en l'extrem SE de la parcel·la.

La unitat geotècnica 2 pot admetre una càrregues d'entre 2,32 i 3,42 Kg/cm2, preveient-se uns assentaments que en cap cas superaran la polzada.

FONAMENTACIÓ

La fonamentació prevista per a la nau de serveis correspon a sabates i riostres de formigó armat HA-25/B/20/XC2 (rec.55mm), sobre formigó de neteja i segons detalls de la documentació gràfica.

Es deixaran els passos necessaris per a les connexions a les instal·lacions. Es suspendrà el formigonat quan la temperatura exterior sigui inferior a 2º C o superior a 35º C.

Es col·locarà un anell de presa de terra segons s'especifica en els plànols i en els fulls d'instal·lacions.

La direcció facultativa, a vista del terreny, podrà ordenar la modificació de les cotes.

1.3. SISTEMA ESTRUCTURAL

Aquestes exigències, juntament amb el càlcul i dimensionat de l'estructura es defineixen a l'apartat de "AN. 01 Annex memòria de càlcul de l'estructura".

L'estructura de la nau està composada per un mur de formigó armat i pòrtics amb pilars i bigues i corretges metàl·liques.

1.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS

SISTEMES D'ENVOLUPANT I ACABATS EXTERIORS

- Façanes:
    - Part cega de la façana:

      Subministrament i muntatge de façana in situ tipus sandvitx composada per els següents elements:

      - Part interior de la façana amb panell autoportant tipus safata col·locat horitzontalment i fixat mecànicament a estructura metàl·lica existent. Safata marca Europerfil, model Eurobac 80, amb una longitud de la safata de 405mm, una profunditat de 80mm i un gruix de la xapa de 80mm.

      - Part proporcional de perfilaria tipus omega, fixada mecànicament a la safata, per la correcte unió entre panells interiors i exteriors.

      - Nucli entremig a base d'aïllament tèrmic de llana de roca amb una espessor de 7cm. Amb reacció al foc tipus A1.

      - Revestiment exterior de façana marca Europerfil, model Euromodul 44 o equivalent, col·locat verticalment i fixat mecànicament a la perfilaria omega fixada prèviament a la façana. Amb una espessor del perfil de 0,6mm.

- Part proporcional d'ampit a la base del panell, a base de xapa prelacada, amb un total de 3 plecs i un espessor del perfil de 0,6mm; part proporcional de perfilaria de trobades entre panells en cantonades de façana, així com la perfilaria de trobades entre façana i les diferents obertures existents a l'edifici.

  Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. tot inclòs.

  Criteri d'amidament: Superfície mesurada segons documentació gràfica del projecte.

  - Obertures de les façanes: sistema de tancament mixt fixe i practicable, composat per una finestra d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, d'un metre d'alçada i 5 metres de longitud.
- Cobertes: sistema de coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aïllament de llana mineral de roca, amb gruix total de 5 cm com a mínim, amb la cara exterior grecada, per unes pendents del 10%.
- Paviments exteriors: es preveu una pavimentació amb formigó raspatllat.

SISTEMES DE COMPARTIMENTACIÓ I ACABATS INTERIORS

- Compartimentació interior vertical:
  - part cega: hi hauran dos tancaments interiors per separar els espais. Paret divisòria confirmada per bloc de morter de ciment armat, amb traves i brancals.
  - Obertures: el pas entre els espais es farà mitjançant dues portes batents
- Paviments interiors: a la zona d'aparcament es preveu un paviment de 20cm de formigó armat i amb fibres amb acabat lliscat. A la zona de PxR es farà un paviment de 15cm de formigó armat i amb fibres amb uns substitució del 30% de l'arid per vidre reciclat, l'acabat es farà polit mecànicament fins a deixar vist l'àrid de vidre, i posterior aplicació de segellat hidròfug.
- Sistema d'acabats: les parets quedaran vistes, sense pintar.

1.5. SISTEMA DE CONDICIONAMENT, INSTAL·LACIONS I SERVEIS

SUBMINISTRAMENT D'AIGUA

La connexió a la xarxa existent es troba a peu de nau, es farà les connexions a la xarxa general i la instal·lació interior de la nau, per a dos punts de servei. Es deixarà la previsió de connexió per la segona fase d'execució.

EVACUACIÓ D'AIGÜES I SANEJAMENT

Es deixarà la previsió dels tubs de sanejament de PVC i dels diàmetres indicats al plànols. La xarxa horitzontal serà també de PVC col·locat sobre base de formigó.

Cap pendent de tubs horitzontals serà inferior al 2%.

Es formaran pous de registre a les connexions o al peu dels baixants, amb totxo massís, arrebossats i lluïts interiorment.

Es connectarà a la xarxa de clavegueram existent mitjançant pou de registre.

Les aigües pluvials es recolliran i conduiran amb xarxa separativa fins a la sortida de la parcel·la.

II. ANNEXES A LA MEMÒRIA

AN.01. MEMÒRIA DE CÀLCUL DE L'ESTRUCTURA

ESTRUCTURA DE FORMIGÓ

1. LLISTAT D'ELEMENTS DE FONAMENTACIÓ

1.1. Descripció

Referències	Geometria	Armat
P1	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 77.5 cm Ample inicial Y: 77.5 cm Ample final X: 77.5 cm Ample final Y: 77.5 cm Ample sabata X: 155 cm Ample sabata Y: 155 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15
P2	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 80 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 80 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 160 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15
P3	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 80 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 80 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 160 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15
P4	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 75 cm Ample inicial Y: 75 cm Ample final X: 75 cm Ample final Y: 75 cm Ample sabata X: 150 cm Ample sabata Y: 150 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 9Ø12c/15 Sup Y: 9Ø12c/15 Inf X: 9Ø12c/15 Inf Y: 9Ø12c/15
P5	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15

Referències	Geometria	Armat
P6	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 60 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 13Ø12c/12 Sup Y: 13Ø12c/12 Inf X: 13Ø12c/12 Inf Y: 13Ø12c/12
P7	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 80 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 80 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 160 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15
P8	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15
P11, P12	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15
P13	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 75 cm Ample inicial Y: 75 cm Ample final X: 75 cm Ample final Y: 75 cm Ample sabata X: 150 cm Ample sabata Y: 150 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 9Ø12c/15 Sup Y: 9Ø12c/15 Inf X: 9Ø12c/15 Inf Y: 9Ø12c/15
P14	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 80 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 80 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 160 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15

Referències	Geometria	Armat
P15	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15
P16, P17	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 90 cm Ample inicial Y: 90 cm Ample final X: 90 cm Ample final Y: 90 cm Ample sabata X: 180 cm Ample sabata Y: 180 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15
P18, P20	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 80 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 80 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 160 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 10Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 10Ø12c/15
P19	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 85 cm Ample inicial Y: 85 cm Ample final X: 85 cm Ample final Y: 85 cm Ample sabata X: 170 cm Ample sabata Y: 170 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 11Ø12c/15 Sup Y: 11Ø12c/15 Inf X: 11Ø12c/15 Inf Y: 11Ø12c/15
P21	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 60 cm Ample inicial Y: 60 cm Ample final X: 60 cm Ample final Y: 60 cm Ample sabata X: 120 cm Ample sabata Y: 120 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 7Ø12c/15 Sup Y: 7Ø12c/15 Inf X: 7Ø12c/15 Inf Y: 7Ø12c/15
P22	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 60 cm Ample inicial Y: 60 cm Ample final X: 60 cm Ample final Y: 60 cm Ample sabata X: 120 cm Ample sabata Y: 120 cm Cantell: 50 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 7Ø12c/15 Sup Y: 7Ø12c/15 Inf X: 7Ø12c/15 Inf Y: 7Ø12c/15

Referències	Geometria	Armat
P9-P10	Sabata rectangular excèntrica Ample inicial X: 120 cm Ample inicial Y: 80 cm Ample final X: 130 cm Ample final Y: 80 cm Ample sabata X: 250 cm Ample sabata Y: 160 cm Cantell: 55 cm No es considera la interacció terreny-estructura	Sup X: 10Ø12c/15 Sup Y: 16Ø12c/15 Inf X: 10Ø12c/15 Inf Y: 16Ø12c/15

1.2. Comprovació

Referència: P1
-Dimensions: 155 x 155 x 55
-Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15

Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.87 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 2.56 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 66.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 131.6 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 4.32 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 3.21 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 3.95 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 2.74 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 14.15 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P1:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix

Referència: P1 -Dimensions: 155 x 155 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 21 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 25 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 25 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P1 -Dimensions: 155 x 155 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.23 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.17 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 28.35 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 28.35 t		

Referència: P2 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.74 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.47 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata:		
- En direcció X:		No procedeix(1)
- En direcció Y: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* *(1) Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 52.2 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 1.49 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.55 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 1.56 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 6.96 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
- Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 19.51 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix

Referència: P2 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P2:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	Mínim: 10 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall: - Armat sup. direcció X cap a dret: - Armat sup. direcció X cap a esq: - Armat sup. direcció Y cap amunt: - Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 15 cm Calculat: 34 cm Calculat: 34 cm Calculat: 31 cm Calculat: 31 cm Calculat: 34 cm Calculat: 34 cm Calculat: 34 cm Calculat: 34 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	

Referència: P2 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.09 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.32 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 27.12 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 27.12 t		

Referència: P3 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.74 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.47 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata:		
- En direcció X:		No procedeix**(1)**
- En direcció Y: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* ***(1)*** *Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 52.2 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 1.49 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.55 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 1.56 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 6.96 t	Compleix

Referència: P3 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 19.51 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P3:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014 Calculat: 0.0014	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 15 cm Calculat: 19 cm Calculat: 19 cm Calculat: 31 cm Calculat: 31 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: P3 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.09 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.32 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 27.12 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 27.12 t		

Referència: P4 -Dimensions: 150 x 150 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 1.04 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 3.12 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 53.1 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 119.0 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 4.37 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 3.09 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 5.13 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 3.32 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
-Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 15.76 t/m²	Compleix

Referència: P4 -Dimensions: 150 x 150 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P4:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 23 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 26 cm	Compleix

Referència: P4 -Dimensions: 150 x 150 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 26 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.29 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.20 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 25.43 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 25.43 t		

Referència: P5 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.92 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.84 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: -En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*	Reserva seguretat: 97.3 %	Compleix
-En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*		No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 8.68 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 3.44 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		

Referència: P5 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-En direcció X:	Tallant: 8.27 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 2.88 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: -Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 32.9 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -P5:	Mínim: 44 cm Calculat: 48 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* -Graella inferior: -Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* -Armat inf. direcció X cap a dret: -Armat inf. direcció X cap a esq:	 Mínim: 15 cm Calculat: 27 cm Calculat: 27 cm	 Compleix Compleix

Referència: P5 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.41 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.17 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 31.09 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 31.09 t		
Referència: P6 -Dimensions: 170 x 170 x 60 -Armats: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.94 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.88 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*	Reserva seguretat: 97.2 %	Compleix
- En direcció Y:		No procedeix(1)

Referència: P6 -Dimensions: 170 x 170 x 60 -Armats: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprovació	Valors	Estat
(1) Sense moment de bolcada		
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 8.78 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 3.44 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 6.37 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 2.14 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 29.84 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 60 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P6:	Mínim: 44 cm Calculat: 53 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 12 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 12 cm	Compleix

Referència: P6 -Dimensions: 170 x 170 x 60 -Armats: Xi:Ø12c/12 Yi:Ø12c/12 Xs:Ø12c/12 Ys:Ø12c/12		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 12 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 23 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 23 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 23 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.32 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.13 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 33.33 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 33.33 t		

Referència: P7 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.78 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 2.21 kp/cm²	Compleix

Referència: P7 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 49.2 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 187.9 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 4.46 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 2.50 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 5.70 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 2.86 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 13.14 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P7:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0014	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	

Referència: P7 -Dimensions: 160 x 160 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 31 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 31 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.26 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.15 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 27.12 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 27.12 t		

Referència: P8 -Dimensions: 170 x 170 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*	Calculat: 0.54 kp/cm²	
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm²	Compleix

Referència: P8 -Dimensions: 170 x 170 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: -En direcció X: -En direcció Y: *(1) Sense moment de bolcada*		 No procedeix*(1)* No procedeix*(1)*
Flexió en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	 Moment: 3.39 t·m Moment: 3.39 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: -En direcció X: -En direcció Y:	 Tallant: 3.81 t Tallant: 3.81 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: -Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 54.8 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -P8:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* -Armat inferior direcció X: -Armat superior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0015 Calculat: 0.0015	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* -Graella inferior: -Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* -Armat inferior direcció X: -Armat inferior direcció Y: -Armat superior direcció X: -Armat superior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: P8 -Dimensions: 170 x 170 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 44 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 44 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.18 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.18 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 28.82 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 28.82 t		

Referència: P11 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.63 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.27 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* - En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 106.7 %	Compleix No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 5.84 t·m Moment: 2.27 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 5.61 t Tallant: 1.92 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 21.37 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P11:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix

Referència: P11 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 28 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.28 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.11		

Referència: P11 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 31.09 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 31.09 t		
Referència: P12 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.62 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.25 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* - En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 110.3 %	Compleix No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 5.76 t·m Moment: 2.27 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 5.52 t Tallant: 1.92 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 21.37 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P12:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: P12 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 28 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 12 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 12 cm	Compleix

Referència: P12 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.27 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.11 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 31.09 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 31.09 t		

Referència: P13 -Dimensions: 150 x 150 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.84 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 2.52 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 69.8 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 100.7 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 3.47 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 2.95 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 3.11 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 2.53 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 12.67 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P13:	Mínim: 35 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.00123	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix

Referència: P13 -Dimensions: 150 x 150 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.00123	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.00123	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 21 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 24 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 24 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P13 -Dimensions: 150 x 150 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.21 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.18 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 27.43 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 27.43 t		
Referència: P14 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.83 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.63 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 359.8 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 872.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 6.20 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 5.02 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 5.42 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 4.25 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 47.95 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P14:	Mínim: 35 cm Calculat: 48 cm	Compleix

Referència: P14 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 26 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 29 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 29 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P14 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.32 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.26 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 29.26 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 29.26 t		

Referència: P15 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.82 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.63 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*	Reserva seguretat: 145.8 %	Compleix
- En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*		No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X:	Moment: 7.91 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 3.73 t·m	Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X:	Tallant: 7.36 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 3.12 t	Compleix

Referència: P15 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 35.62 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P15:	Mínim: 44 cm Calculat: 48 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 10 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5* - Armat inf. direcció X cap a dret: - Armat inf. direcció X cap a esq: - Armat inf. direcció Y cap amunt: - Armat inf. direcció Y cap avall:	 Mínim: 15 cm Calculat: 31 cm Calculat: 31 cm Calculat: 31 cm Calculat: 31 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: P15 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 31 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 31 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 31 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 31 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 16 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 16 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.37 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.18 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 31.09 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 31.09 t		
Referència: P16 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.91 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.81 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*	Reserva seguretat: 203.2 %	Compleix
- En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*		No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata:		

Referència: P16 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-En direcció X:	Moment: 10.89 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 5.88 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 10.71 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 5.33 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
-Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 52.38 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: -P16:	Mínim: 35 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P16 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.51 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.28 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 32.92 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 32.92 t		
Referència: P17 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.91 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.81 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata:		

Referència: P17 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- En direcció X: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* - En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*	Reserva seguretat: 203.2 %	Compleix No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 10.89 t·m Moment: 5.88 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 10.71 t Tallant: 5.33 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 52.38 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P17:	Mínim: 35 cm Calculat: 48 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE* - Armat inferior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció X: - Armat superior direcció Y:	 Màxim: 30 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm Calculat: 15 cm	 Compleix Compleix Compleix Compleix

Referència: P17 -Dimensions: 180 x 180 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.51 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.28 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 32.92 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 32.92 t		

Referència: P18 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.78 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.92 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* - En direcció X: - En direcció Y:	 Reserva seguretat: 178.5 % Reserva seguretat: 398.1 %	 Compleix Compleix
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 5.97 t·m Moment: 4.65 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 5.14 t Tallant: 3.89 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 33 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P18:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 30 cm	

Referència: P18 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 24 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		

Informació addicional:
- Sabata de tipus rígid
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.31
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.24
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 29.26 t
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 29.26 t

Referència: P19 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.83 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.40 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: - En direcció Y: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.* ***(1)*** *Sense moment de bolcada*	 Reserva seguretat: 336.4 %	 No procedeix***(1)*** Compleix
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 4.98 t·m Moment: 7.92 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 4.51 t Tallant: 7.71 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 53.87 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P19:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y: - Armat superior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1* - Graella inferior: - Graella superior:	 Mínim: 12 mm Calculat: 12 mm Calculat: 12 mm	 Compleix Compleix

Referència: P19 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 35 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 35 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.24 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.37		

Referència: P19 -Dimensions: 170 x 170 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 31.09 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 31.09 t		

Referència: P20 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
- Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.78 kp/cm²	Compleix
- Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.92 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
- En direcció X:	Reserva seguretat: 178.5 %	Compleix
- En direcció Y:	Reserva seguretat: 398.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
- En direcció X:	Moment: 5.97 t·m	Compleix
- En direcció Y:	Moment: 4.65 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
- En direcció X:	Tallant: 5.14 t	Compleix
- En direcció Y:	Tallant: 3.89 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 33 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P20:	Mínim: 30 cm Calculat: 48 cm	Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix

Referència: P20 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 24 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 27 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 27 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P20 -Dimensions: 160 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.31 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.24 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 29.26 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 29.26 t		

Referència: P21 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Calculat: 0.99 kp/cm² Màxim: 2.50 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: - En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*		 No procedeix***(1)*** No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 2.30 t·m Moment: 2.30 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 1.46 t Tallant: 1.46 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 57.08 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P21:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X: - Armat inferior direcció Y:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix Compleix

Referència: P21 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P21 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.20 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.20 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 20.34 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 20.34 t		
Referència: P22 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE* - Tensió mitja en situacions persistents: - Tensió màxima en situacions persistents:	 Calculat: 1.76 kp/cm² Màxim: 2.50 kp/cm² Màxim: 3.13 kp/cm²	 Compleix Compleix
Bolcada de la sabata: - En direcció X: - En direcció Y: ***(1)*** *Sense moment de bolcada*		 No procedeix***(1)*** No procedeix***(1)***
Flexió en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Moment: 4.32 t·m Moment: 4.32 t·m	 Compleix Compleix
Tallant en la sabata: - En direcció X: - En direcció Y:	 Tallant: 2.73 t Tallant: 2.73 t	 Compleix Compleix
Compressió obliqua en la sabata: - Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	 Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 107.31 t/m²	 Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 50 cm	 Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació: - P22:	Mínim: 30 cm Calculat: 43 cm	 Compleix
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1* - Armat inferior direcció X: - Armat superior direcció X:	 Mínim: 0.0012 Calculat: 0.0013 Calculat: 0.0013	 Compleix Compleix

Referència: P22 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
-Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
-Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
-Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*	Mínim: 15 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 19 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 19 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
-Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix

Referència: P22 -Dimensions: 120 x 120 x 50 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
-Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
-Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional: - Sabata de tipus rígid - Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.37 - Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.37 - Tallant d'esgotament (En direcció X): 20.34 t - Tallant d'esgotament (En direcció Y): 20.34 t		

Referència: P9-P10 -Dimensions: 250 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Tensions sobre el terreny: *Criteri de CYPE*		
-Tensió mitja en situacions persistents:	Màxim: 2.50 kp/cm² Calculat: 0.66 kp/cm²	Compleix
-Tensió màxima en situacions persistents:	Màxim: 3.13 kp/cm² Calculat: 1.63 kp/cm²	Compleix
Bolcada de la sabata: *Si el % de reserva de seguretat és major que zero, vol dir que els coeficients de seguretat a la bolcada són majors que els valors estrictes exigits per a totes les combinacions d'equilibri.*		
-En direcció X:	Reserva seguretat: 426.2 %	Compleix
-En direcció Y:	Reserva seguretat: 167.1 %	Compleix
Flexió en la sabata:		
-En direcció X:	Moment: 2.55 t·m	Compleix
-En direcció Y:	Moment: 7.56 t·m	Compleix
Tallant en la sabata:		
-En direcció X:	Tallant: 1.85 t	Compleix
-En direcció Y:	Tallant: 6.29 t	Compleix
Compressió obliqua en la sabata:		
-Situacions persistents: *Criteri de CYPE*	Màxim: 509.68 t/m² Calculat: 51.23 t/m²	Compleix
Cantell mínim: *Criteri de CYPE*	Mínim: 15 cm Calculat: 55 cm	Compleix
Espai per ancorar arrencades en fonamentació:	Mínim: 30 cm	
-P9:	Calculat: 48 cm	Compleix
-P10:	Calculat: 48 cm	Compleix

Referència: P9-P10 -Dimensions: 250 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
Quantia geomètrica mínima: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.2.1.1*	Mínim: 0.0012	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 0.0013	Compleix
Diàmetre mínim de les barres: *Norma Codi Estructural. Article A19.9.8.2.1*	Mínim: 12 mm	
- Graella inferior:	Calculat: 12 mm	Compleix
- Graella superior:	Calculat: 12 mm	Compleix
Separació màxima entre barres: *Criteri de CYPE*	Màxim: 30 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Separació mínima entre barres: *Criteri de CYPE*	Mínim: 10 cm	
- Armat inferior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inferior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció X:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat superior direcció Y:	Calculat: 15 cm	Compleix
Longitud d'ancoratge: *49.5*		
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Mínim: 25 cm Calculat: 28 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Mínim: 23 cm Calculat: 26 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 21 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Mínim: 15 cm Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Mínim: 18 cm Calculat: 21 cm	Compleix

Referència: P9-P10 -Dimensions: 250 x 160 x 55 -Armats: Xi:Ø12c/15 Yi:Ø12c/15 Xs:Ø12c/15 Ys:Ø12c/15		
Comprovació	Valors	Estat
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Mínim: 18 cm Calculat: 21 cm	Compleix
Longitud mínima de les patilles:	Mínim: 12 cm	
- Armat inf. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat inf. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a dret:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció X cap a esq:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap amunt:	Calculat: 15 cm	Compleix
- Armat sup. direcció Y cap avall:	Calculat: 15 cm	Compleix
Es compleixen totes les comprovacions		
Informació addicional:		
- Sabata de tipus rígid (Criteri de CYPE)		
- Relació ruptura pèssima (En direcció X): 0.14		
- Relació ruptura pèssima (En direcció Y): 0.24		
- Tallant d'esgotament (En direcció X): 29.26 t		
- Tallant d'esgotament (En direcció Y): 45.72 t		

ESTRUCTURA METÀL·LICA

1. DADES D'OBRA

1.1. Normes considerades

Acers laminats i armats: CTE DB SE-A

1.2. Estats límit

E.L.U. de ruptura. Acer laminat	CTE Cota de neu: Altitud inferior o igual a 1000 m
Desplaçaments	Accions característiques

1.2.1. Situacions de projecte

Per a les diferents situacions de projecte, les combinacions d'accions es definiran d'acord amb els següents criteris:

- Amb coeficients de combinació

- Sense coeficients de combinació

- On:

G_k Acció permanent
P_k Acció de pretesat
Q_k Acció variable
γ_G Coeficient parcial de seguretat de les accions permanents
γ_P Coeficient parcial de seguretat de l'acció de pretesat
$\gamma_{Q,1}$ Coeficient parcial de seguretat de l'acció variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficient parcial de seguretat de les accions variables d'acompanyament
$\psi_{p,1}$ Coeficient de combinació de l'acció variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficient de combinació de les accions variables d'acompanyament

Per a cada situació de projecte i estat límit els coeficients a utilitzar seran:

E.L.U. de ruptura. Acer laminat: CTE DB SE-A

Persistent o transitòria				
	Coeficients parcials de seguretat (γ)		Coeficients de combinació (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompanyament (ψ_a)
Càrrega permanent (G)	0.800	1.350	-	-
Vent (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Neu (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Desplaçaments

Característica		
	Coeficients parcials de seguretat (γ)	
	Favorable	Desfavorable
Càrrega permanent (G)	1.000	1.000
Vent (Q)	0.000	1.000
Neu (Q)	0.000	1.000

1.2.2. Combinacions

- **Noms de les hipòtesis**

PP	Pes propi
coberta	coberta
instal.lacions	instal.lacions
façana	façana
previsio altell	previsio altell
vent	vent
neu	neu

- **E.L.U. de ruptura. Acer laminat**

Comb.	PP	coberta	instal.lacions	façana	previsio altell	vent	neu
1	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800		
2	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800		
3	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800		
4	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800		
5	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800		
6	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800		
7	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800		
8	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800		
9	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800		
10	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800		
11	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800		
12	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800		
13	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800		
14	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800		
15	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800		
16	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800		
17	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350		
18	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350		
19	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350		
20	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350		
21	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350		
22	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350		
23	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350		
24	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350		
25	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350		
26	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350		

Comb.	PP	coberta	instal.lacions	façana	previsio altell	vent	neu
27	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350		
28	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350		
29	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350		
30	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350		
31	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350		
32	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350		
33	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500	
34	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500	
35	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500	
36	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500	
37	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500	
38	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500	
39	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500	
40	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500	
41	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500	
42	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500	
43	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500	
44	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500	
45	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500	
46	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500	
47	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500	
48	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500	
49	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500	
50	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500	
51	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500	
52	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500	
53	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500	
54	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500	
55	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500	
56	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500	
57	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500	
58	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500	
59	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500	
60	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500	
61	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500	
62	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500	
63	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500	
64	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500	
65	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500
66	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800		1.500
67	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500
68	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800		1.500
69	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500
70	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800		1.500
71	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500
72	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800		1.500

Comb.	PP	coberta	instal.lacions	façana	previsio altell	vent	neu
73	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500
74	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800		1.500
75	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500
76	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800		1.500
77	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500
78	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800		1.500
79	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500
80	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800		1.500
81	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500
82	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350		1.500
83	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500
84	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350		1.500
85	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500
86	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350		1.500
87	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500
88	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350		1.500
89	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500
90	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350		1.500
91	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500
92	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350		1.500
93	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500
94	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350		1.500
95	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500
96	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350		1.500
97	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	0.900	1.500
98	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800	0.900	1.500
99	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800	0.900	1.500
100	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	0.900	1.500
101	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	0.900	1.500
102	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800	0.900	1.500
103	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800	0.900	1.500
104	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	0.900	1.500
105	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	0.900	1.500
106	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800	0.900	1.500
107	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800	0.900	1.500
108	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	0.900	1.500
109	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	0.900	1.500
110	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800	0.900	1.500
111	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800	0.900	1.500
112	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	0.900	1.500
113	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	0.900	1.500
114	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350	0.900	1.500
115	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350	0.900	1.500
116	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	0.900	1.500
117	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	0.900	1.500
118	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350	0.900	1.500

Comb.	PP	coberta	instal.lacions	façana	previsio altell	vent	neu
119	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350	0.900	1.500
120	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	0.900	1.500
121	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	0.900	1.500
122	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350	0.900	1.500
123	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350	0.900	1.500
124	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	0.900	1.500
125	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	0.900	1.500
126	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350	0.900	1.500
127	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350	0.900	1.500
128	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	0.900	1.500
129	0.800	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500	0.750
130	1.350	0.800	0.800	0.800	0.800	1.500	0.750
131	0.800	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500	0.750
132	1.350	1.350	0.800	0.800	0.800	1.500	0.750
133	0.800	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500	0.750
134	1.350	0.800	1.350	0.800	0.800	1.500	0.750
135	0.800	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500	0.750
136	1.350	1.350	1.350	0.800	0.800	1.500	0.750
137	0.800	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500	0.750
138	1.350	0.800	0.800	1.350	0.800	1.500	0.750
139	0.800	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500	0.750
140	1.350	1.350	0.800	1.350	0.800	1.500	0.750
141	0.800	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500	0.750
142	1.350	0.800	1.350	1.350	0.800	1.500	0.750
143	0.800	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500	0.750
144	1.350	1.350	1.350	1.350	0.800	1.500	0.750
145	0.800	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500	0.750
146	1.350	0.800	0.800	0.800	1.350	1.500	0.750
147	0.800	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500	0.750
148	1.350	1.350	0.800	0.800	1.350	1.500	0.750
149	0.800	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500	0.750
150	1.350	0.800	1.350	0.800	1.350	1.500	0.750
151	0.800	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500	0.750
152	1.350	1.350	1.350	0.800	1.350	1.500	0.750
153	0.800	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500	0.750
154	1.350	0.800	0.800	1.350	1.350	1.500	0.750
155	0.800	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500	0.750
156	1.350	1.350	0.800	1.350	1.350	1.500	0.750
157	0.800	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500	0.750
158	1.350	0.800	1.350	1.350	1.350	1.500	0.750
159	0.800	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500	0.750
160	1.350	1.350	1.350	1.350	1.350	1.500	0.750

■ **Desplaçaments**

Comb.	PP	coberta	instal.lacions	façana	previsio altell	vent	neu
1	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		
2	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	
3	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000		1.000
4	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

2. ESTRUCTURA

2.1. Geometria

2.1.1. Barres

2.1.1.1. Materials utilitzats

Materials utilitzats							
Material		E	ν	G	f_y	$\alpha_{\cdot t}$	γ
Tipus	Designació	(kp/cm²)		(kp/cm²)	(kp/cm²)	(m/m°C)	(t/m³)
Acer laminat	S275	2140672.8	0.300	825688.1	2803.3	0.000012	7.850

Notació:
E: Mòdul d'elasticitat
ν: Mòdul de Poisson
G: Mòdul de tall
f_y: Límit elàstic
$\alpha_{\cdot t}$: Coeficient de dilatació
γ: Pes específic

2.2. Resultats

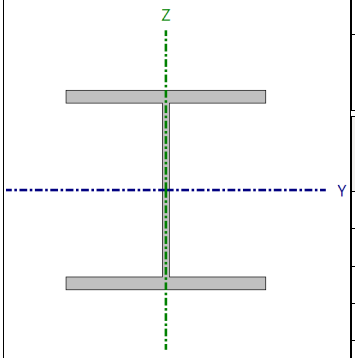
2.2.1. Barres

2.2.1.1. Comprovacions E.L.U. (Complet)

Nota: Es mostra el llistat complet de comprovacions realitzades per les 10 barres amb major coeficient d'aprofitament.

Barra N19/N20

Perfil: HE 260 B
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N19	N20	8.700	118.40	14920.00	5135.00	126.67

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.70	1.03	1.03
L_K	0.000	6.090	9.000	9.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.66*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — **A** : *118.40* cm²

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — **N_{cr}** : *733.537* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — **$N_{cr,y}$** : *849.932* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — **$N_{cr,T}$** : *733.537* t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	**I_y** :	*14920.00*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** :	*5135.00*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** :	*126.67*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	**I_w** :	*753700.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	**L_{ky}** :	*6.090*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	**L_{kz}** :	*0.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	**L_{kt}** :	*9.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	**i_0** :	*13.01*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*11.23*	cm
	i_z :	*6.59*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

22.50 ≤ 167.18 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*225.00*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*10.00*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*22.50*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*45.50*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2701.33*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.034*** ✓

η : ***0.045*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N19, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *10.275* t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *304.607* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *228.177* t

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.83*

χ_T : 0.75

Essent:

ϕ_y : 0.76

ϕ_T : 0.83

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.34

α_T : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: 0.61

$\bar{\lambda}_T$: 0.66

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 733.537 t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 849.932 t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: 733.537 t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.595** ✓

η : **0.830** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N20, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : 19.649 t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: 33.008 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 1283.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)
El moment flector resistent de càlcul $M_{b,Rd}$ ve donat per:

$M_{b,Rd}$: *23.685* t·m

On:

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: *1283.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : *0.72*

Essent:

ϕ_{LT} : *1.00*

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : *0.21*

$\bar{\lambda}_{LT}$: *0.92*

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr} : *40.542* t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv} : *37.428* t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw} : *15.582* t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$: *1147.69* cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. I_z : *5135.00* cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. I_t : *126.67* cm4

E: Mòdul d'elasticitat. E : *2140673* kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal. G : *825688* kp/cm²

L_c^+: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. L_c^+ : *9.000* m

L_c^-: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. L_c^- : *9.000* m

C_1: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra. C_1 : *1.00*

$i_{f,z}^+$: *7.21* cm

$i_{f,z}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida.

$i_{f,z}^-$: *7.21* cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.096*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N19, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *1.494* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N19, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : *0.002* t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *15.493* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: *602.20* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.062*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *3.464* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *55.775* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *37.55* cm²

Essent:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *118.40* cm²
b: Ample de la secció. **b** : *260.00* mm
t_f: Espessor de l'ala. t_f : *17.50* mm
t_w: Gruix de l'ànima. t_w : *10.00* mm
r: Radi d'acord entre ala i ànima. **r** : *24.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

17.70 < **65.92** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *17.70*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *65.92*

ε: Factor de reducció. ε : *0.94*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions
0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.309* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *142.444* t

On:

$\mathbf{A_v}$: Àrea transversal a tallant. $\mathbf{A_v}$: *95.90* cm²

Essent:

$\mathbf{A}$: Àrea de la secció bruta. $\mathbf{A}$: *118.40* cm²

$\mathbf{d}$: Alçada de l'ànima. $\mathbf{d}$: *225.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Gruix de l'ànima. $\mathbf{t_w}$: *10.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

3.464 t ≤ **27.887 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$: *3.464* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *55.775* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

0.309 t ≤ **71.222 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.309* t

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *142.444* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.673*** ✓

η : ***0.907*** ✓

η : ***0.576*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N20, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — **$N_{c,Ed}$** : *9.184* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — **$M_{y,Ed}^{-}$** : *19.648* t·m; **$M_{z,Ed}^{-}$** : *0.738* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : *304.607* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — **$M_{pl,Rd,y}$** : *33.008* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *15.493* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — **A** : *118.40* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — **$W_{pl,y}$** : *1283.00* cm³; **$W_{pl,z}$** : *602.20* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.02*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *0.60*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — **$C_{m,y}$** : *1.00*; **$C_{m,z}$** : *1.00*; **$C_{m,LT}$** : *1.00*

χ_y : *0.83*

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.

χ_z : *1.00*

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : *0.72*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.

$\bar{\lambda}_y$: *0.61*

$\bar{\lambda}_z$: *0.00*

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció.

α_y : *0.60*

α_z : *0.60*

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

3.464 t ≤ **27.877 t** ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *3.464* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *55.754* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.002* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $\mathbf{M_{T,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{M_{T,Rd}}$: *1.075* t·m

On:

$\mathbf{W_T}$: Mòdul de resistència a torsió. $\mathbf{W_T}$: *72.38* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *3.464* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.001* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *55.754* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *55.775* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *1.36* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *72.38* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.309* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.002* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *142.358* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *142.444* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *2.27* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{W_T}$: Mòdul de resistència a torsió. $\mathbf{W_T}$: *72.38* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

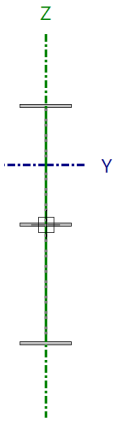
Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Barra N296/N72

Perfil: IPE 450, Simple amb cartel·les (Cartel·la inicial inferior: 1.23 m.)
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques(1)					
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)	y_g(4) (mm)	z_q(4) (mm)
N296	N72	2.084	166.10	157699.95	2513.42	98.11	0.00	217.70

Notes:
(1) Les característiques mecàniques i el dibuix mostrats corresponen a la secció inicial del perfil (N296)
(2) Inèrcia respecte l'eix indicat
(3) Moment d'inèrcia a torsió uniforme
(4) Coordenades del centre de gravetat

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	3.84	0.89	3.36
L_K	0.000	8.000	1.850	7.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.15*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — **A_{ef}** : *129.83* cm²

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — **N_{cr}** : *274.629* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — **$N_{cr,y}$** : *1960.094* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: *274.629* t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	I_y :	*59375.43*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	I_z :	*2511.13*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	I_t :	*88.94*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	I_w :	*1217481.89*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	E :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	G :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	L_{ky} :	*8.000*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	L_{kz} :	*0.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	L_{kt} :	*7.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	i_0 :	*21.41*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	i_y :	*20.97*	cm
	i_z :	*4.31*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	y_0 :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

55.85 ≤ 305.56 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	h_w :	*524.98*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	t_w :	*9.40*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	A_w :	*49.35*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	*27.74*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	k :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	E :	*2140673*	kp/cm²

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : *2803.26* kp/cm²
Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.032*** ✓

η : ***0.055*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.261 m del nus N296, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: *7.983* t

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *250.072* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *93.67* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *145.021* t

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *93.67* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : 0.93

χ_T : 0.58

Essent:

ϕ_y : 0.65

ϕ_T : 1.17

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.21

α_T : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: 0.49

$\bar{\lambda}_T$: 1.03

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **N_{cr}** : 248.899 t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : 1113.820 t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. **$N_{cr,T}$** : 248.899 t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.327** ✓

η : **0.829** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : 14.860 t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: 45.440 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,y}$** : 1702.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : 2669.77 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : 2803.26 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)
El moment flector resistent de càlcul $M_{b,Rd}$ ve donat per:

$M_{b,Rd}^+$: *41.189* t·m

$M_{b,Rd}^-$: *17.925* t·m

On:

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: *1702.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT}^+ : *0.91*

χ_{LT}^- : *0.39*

Essent:

ϕ_{LT}^+ : *0.64*

ϕ_{LT}^- : *1.64*

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : *0.34*

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: *0.45*

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: *1.37*

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr}^+ : *237.464* t·m

M_{cr}^- : *25.408* t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv}^+ : *75.513* t·m

M_{LTv}^- : *19.957* t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw}^+ : *225.138* t·m

M_{LTw}^- : *15.725* t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$: *1499.56* cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** : *1676.00*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** : *66.75*	cm4
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** : *2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** : *825688*	kp/cm²
L_c^+: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior.	**L_c^+** : *1.850*	m
L_c^-: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior.	**L_c^-** : *7.000*	m
C_1: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra.	**C_1** : *1.00*	
$i_{f,z}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida.	**$i_{f,z}^+$** : *4.93*	cm
	$i_{f,z}^-$: *4.93*	cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.017*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.261 m del nus N296, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.125* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.261 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.034* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *7.369* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,z}$** : *276.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.113*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *8.834* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *78.340* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *50.82* cm²

Essent:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *98.80* cm²
b: Ample de la secció. **b** : *190.00* mm
t_f: Espessor de l'ala. **t_f** : *14.60* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *9.40* mm
r: Radi d'acord entre ala i ànima. **r** : *21.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

40.30 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. **λ_w** : *40.30*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. **$\lambda_{màx}$** : *64.71*

ε: Factor de reducció. **ε** : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.261 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.072* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *91.320* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *59.24* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *98.80* cm²
d: Alçada de l'ànima. **d** : *420.80* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *9.40* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

7.965 t ≤ 40.148 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *7.965* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *80.296* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

0.072 t ≤ 67.039 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.072* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *134.078* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.360*** ✓

η : ***0.868*** ✓

η : ***0.530*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *6.907* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^-$** : *14.860* t·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.047* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *263.774* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *45.440* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *7.369* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *98.80* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. **$W_{pl,y}$** : *1702.00* cm³; **$W_{pl,z}$** : *276.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.01*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *0.60*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent.

$C_{m,y}$: *1.00*
$C_{m,z}$: *1.00*
$C_{m,LT}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.

χ_y : *0.92*
χ_z : *1.00*

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : *0.39*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.

$\bar{\lambda}_y$: *0.50*
$\bar{\lambda}_z$: *0.00*

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció.

α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

7.965 t ≤ 40.147 t ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: *7.965* t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: *80.294* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.010*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.007* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$M_{T,Rd}$: *0.705* t·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.113*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *8.834* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.003* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *78.203* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: *78.340* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *6.76* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N296, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.072* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.007* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *90.969* t

On:

$\mathbf{V_{pl,Rd}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{pl,Rd}}$: *91.320* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *14.75* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{W_T}$: Mòdul de resistència a torsió. $\mathbf{W_T}$: *45.72* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

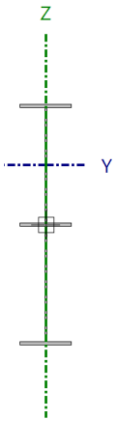
Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Barra N27/N76

Perfil: IPE 450, Simple amb cartel·les (Cartel·la inicial inferior: 1.23 m.)
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques(1)					
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)	y_g(4) (mm)	z_q(4) (mm)
N27	N76	0.350	166.10	157699.95	2513.42	98.11	0.00	217.70

Notes:
(1) Les característiques mecàniques i el dibuix mostrats corresponen a la secció inicial del perfil (N27)
(2) Inèrcia respecte l'eix indicat
(3) Moment d'inèrcia a torsió uniforme
(4) Coordenades del centre de gravetat

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	22.86	5.29	22.86
L_K	0.000	8.000	1.850	8.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.50*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — **A_{ef}** : *155.69* cm²

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — **N_{cr}** : *193.269* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — **$N_{cr,y}$** : *5137.011* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: 193.269 t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	I_y :	155611.06	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	I_z :	2513.39	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	I_t :	97.97	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	I_w :	3138898.80	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	E :	2140673	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	G :	825688	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	L_{ky} :	8.000	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	L_{kz} :	0.000	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	L_{kt} :	8.000	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	i_0 :	30.90	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	i_y :	30.65	cm
	i_z :	3.90	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	y_0 :	0.00	mm
	z_0 :	0.00	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

78.36 ≤ 361.93 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	h_w :	736.56	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	t_w :	9.40	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	A_w :	69.24	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	$A_{fc,ef}$:	27.74	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	k :	0.30	
E: Mòdul d'elasticitat.	E :	2140673	kp/cm²

f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida. f_{yf} : *2803.26* kp/cm²
Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)
La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)
S'ha de satisfer:

η : ***0.012*** ✓

η : ***0.035*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N27, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. $N_{c,Ed}$: *4.992* t

La resistència de càlcul a compressió $N_{c,Rd}$ ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *415.650* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *155.69* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)
La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *141.835* t

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. A_{ef} : *155.69* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : 0.98

χ_T : 0.34

Essent:

ϕ_y : 0.55

ϕ_T : 1.85

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.21

α_T : 0.34

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: 0.29

$\bar{\lambda}_T$: 1.50

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 193.269 t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 5137.011 t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: 193.269 t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.170** ✓

η : **0.845** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N27, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : 15.919 t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}^+$: 93.422 t·m

$M_{c,Rd}^-$: 93.422 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe**$^+$: 3 **Classe**$^-$: 4

$W_{el,y}^+$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. $W_{el,y}^+$: 3499.24 cm³

$W_{ef,y}^-$: 3499.24 cm³

$W_{ef,y}^-$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4.

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

El moment flector resistent de càlcul $M_{b,Rd}$ ve donat per:

$M_{b,Rd}^+$: *84.195* t·m

$M_{b,Rd}^-$: *18.836* t·m

On:

$W_{el,y}^+$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. $W_{el,y}^+$: *3499.24* cm³

$W_{ef,y}^-$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. $W_{ef,y}^-$: *3499.24* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT}^+ : *0.90*

χ_{LT}^- : *0.20*

Essent:

ϕ_{LT}^+ : *0.65*

ϕ_{LT}^- : *2.90*

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : *0.34*

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: *0.46*

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: *2.04*

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr}^+ : *462.227* t·m

M_{cr}^- : *23.497* t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv}^+ : *112.032* t·m

M_{LTv}^- : *0.000* t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw}^+ : *448.444* t·m

M_{LTw}^- : *23.497* t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida.
$W_{el,y}^+$: *3571.44* cm³
$W_{el,y}^-$: *3499.24* cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. I_z : *2513.39* cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. I_t : *97.97* cm4

E: Mòdul d'elasticitat. **E** : *2140673* kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal. **G** : *825688* kp/cm²

L_c^+: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. L_c^+ : *1.850* m

L_c^-: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. L_c^- : *8.000* m

C_1: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra. C_1 : *1.00*

$i_{f,z}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida.
$i_{f,z}^+$: *4.51* cm
$i_{f,z}^-$: *4.51* cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.007*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N27, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *0.076* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N27, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : *0.065* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *10.595* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: *396.85* cm³

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.061*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N76, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$: *6.772* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *110.952* t

On:

$\mathbf{A_v}$: Àrea transversal a tallant. $\mathbf{A_v}$: *71.98* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

40.30 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *40.30*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *64.71*

ε: Factor de reducció. ε : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.099* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *134.078* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *86.98* cm²
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

6.818 t ≤ **63.782 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *6.818* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *127.563* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

0.099 t ≤ **67.039 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.099* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *134.078* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.158*** ✓

η : ***0.591*** ✓

η : ***0.361*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N27, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *3.259* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}$** : *15.919* t·m; **$M_{z,Ed}$** : *0.065* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *442.184* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *109.838* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *10.595* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *165.63* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. **$W_{pl,y}$** : *4114.14* cm³; **$W_{pl,z}$** : *396.85* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *0.60*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent.

$C_{m,y}$: *1.00*
$C_{m,z}$: *1.00*
$C_{m,LT}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.

χ_y : *0.98*
χ_z : *1.00*

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral.

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció.

χ_{LT} : *0.25*
$\bar{\lambda}_y$: *0.30*
$\bar{\lambda}_z$: *0.00*
α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

6.818 t ≤ 63.112 t ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: *6.818* t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: *126.225* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.036*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N76, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.036* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$M_{T,Rd}$: *1.001* t·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 64.93 cm³
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Essent:
f_y: Límit elàstic. f_y : 2803.26 kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : **0.062** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N76, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 6.772 t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.027 t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: 109.750 t

On:
$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 110.952 t
$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 41.52 kp/cm²

Essent:
W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 64.93 cm³
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2669.77 kp/cm²

Essent:
f_y: Límit elàstic. f_y : 2803.26 kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : **0.001** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 0.099 t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.035* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *132.236* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *134.078* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *52.58* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *67.10* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

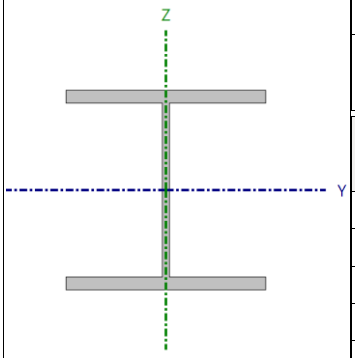
Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Barra N291/N33

Perfil: HE 260 B
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N291	N33	5.000	118.40	14920.00	5135.00	126.67

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	1.00	1.00	1.80	1.80
L_K	5.000	5.000	9.000	9.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.86*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. **N_{cr}** : *433.961* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *1260.895* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : *433.961* t

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. **$N_{cr,T}$** : *733.537* t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	**I_y** :	*14920.00*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** :	*5135.00*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** :	*126.67*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	**I_w** :	*753700.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	**L_{ky}** :	*5.000*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	**L_{kz}** :	*5.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	**L_{kt}** :	*9.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	**i_0** :	*13.01*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*11.23*	cm
	i_z :	*6.59*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

22.50 ≤ 167.18 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*225.00*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*10.00*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*22.50*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*45.50*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2701.33*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.050*** ✓

η : ***0.079*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N291, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *15.125* t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *304.607* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *190.539* t

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.88*

χ_z : *0.63*

χ_T : *0.75*

Essent:

ϕ_y : 0.68
ϕ_z : 1.03
ϕ_T : 0.83

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.34
α_z : 0.49
α_T : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: 0.50
$\bar{\lambda}_z$: 0.86
$\bar{\lambda}_T$: 0.66

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 433.961 t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 1260.895 t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: 433.961 t

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: 733.537 t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.514** ✓

η : **0.716** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : 0.000 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N33, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : 16.961 t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: 33.008 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 1283.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)
El moment flector resistent de càlcul $M_{b,Rd}$ ve donat per:

$M_{b,Rd}$: 23.685 t·m

On:

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 1283.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : 1.05

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : 0.72

Essent:

ϕ_{LT} : 1.00

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : 0.21

$\bar{\lambda}_{LT}$: 0.92

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr} : 40.542 t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv} : 37.428 t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw} : 15.582 t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$: 1147.69 cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. I_z : 5135.00 cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. I_t : 126.67 cm4

E: Mòdul d'elasticitat. E : 2140673 kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal. G : 825688 kp/cm²

L_c^+: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. L_c^+ : 9.000 m

L_c^-: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. L_c^- : 9.000 m

C_1 : 1.00

C_1: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra.

$i_{f,z}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida.

$i_{f,z}^+$: *7.21* cm

$i_{f,z}^-$: *7.21* cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.110*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N33, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *0.457* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N33, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : *1.708* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *15.493* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: *602.20* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.074*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N33, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *4.111* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *55.775* t

On:

$\mathbf{A_v}$: Àrea transversal a tallant. $\mathbf{A_v}$: *37.55* cm²

Essent:

- **A**: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *118.40* cm²
- **b**: Ample de la secció. **b** : *260.00* mm
- $\mathbf{t_f}$: Espessor de l'ala. $\mathbf{t_f}$: *17.50* mm
- $\mathbf{t_w}$: Gruix de l'ànima. $\mathbf{t_w}$: *10.00* mm
- **r**: Radi d'acord entre ala i ànima. **r** : *24.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2572.69* kp/cm²

Essent:

- $\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²
- γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

17.70 < **65.92** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *17.70*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *65.92*

ε: Factor de reducció. ε : *0.94*

Essent:

- $\mathbf{f_{ref}}$: Límit elàstic de referència. $\mathbf{f_{ref}}$: *2395.51* kp/cm²
- $\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2701.33* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.004*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.631* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *142.444* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *95.90* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *118.40* cm²
d: Alçada de l'ànima. **d** : *225.00* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *10.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

3.250 t ≤ **27.887 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *3.250* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *55.775* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

0.631 t ≤ 71.222 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.631* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *142.444* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.602*** ✓

η : ***0.808*** ✓

η : ***0.830*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N33, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *14.498* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}$** : *16.961* t·m; **$M_{z,Ed}$** : *0.629* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *304.607* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *33.008* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *15.493* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *118.40* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. **$W_{pl,y}$** : *1283.00* cm³; **$W_{pl,z}$** : *602.20* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.02*

k_z : *1.08*

$k_{y,LT}$: *0.99*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent.

$C_{m,y}$: *1.00*
$C_{m,z}$: *1.00*
$C_{m,LT}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.

χ_y : *0.88*
χ_z : *0.63*

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : *0.72*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.

$\bar{\lambda}_y$: *0.50*
$\bar{\lambda}_z$: *0.86*

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció.

α_y : *0.60*
α_z : *0.60*

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

3.250 t ≤ 27.882 t ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: *3.250* t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: *55.765* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.001* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$M_{T,Rd}$: 1.075 t·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 72.38 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : **0.074** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N33, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : 4.111 t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.001 t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: 55.759 t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: 55.775 t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: 1.02 kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 72.38 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : **0.004** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.631* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.001* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *142.417* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *142.444* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.71* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *72.38* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

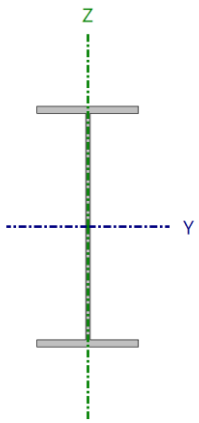
Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Barra N196/N193

Perfil: IPE 450
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N196	N193	1.900	98.80	33740.00	1676.00	66.75

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	1.900	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres traccionades no ha de superar el valor 3.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.12*** ✓

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra.	**A** :	*98.80*	cm²
$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic.	$\mathbf{f_y}$:	*2803.26*	kp/cm²
$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic.	$\mathbf{N_{cr}}$:	*19746.399*	t

L'axial crític de vinclament elàstic $\mathbf{N_{cr}}$ és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *19746.399* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	$\mathbf{I_y}$:	*33740.00*	cm4
$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	$\mathbf{I_z}$:	*1676.00*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	$\mathbf{I_t}$:	*66.75*	cm4
$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció.	$\mathbf{I_w}$:	*791000.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	$\mathbf{L_{ky}}$:	*1.900*	m
$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	$\mathbf{L_{kz}}$:	*0.000*	m
$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	$\mathbf{L_{kt}}$:	*0.000*	m
$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	$\mathbf{i_0}$:	*18.93*	cm

Essent:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	$\mathbf{i_y}$:	*18.48*	cm
	$\mathbf{i_z}$:	*4.12*	cm
$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	$\mathbf{y_0}$:	*0.00*	mm
	$\mathbf{z_0}$:	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

44.77 ≤ 273.56 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*420.80*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*9.40*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*39.56*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*27.74*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

η : ***0.005*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *1.188* t

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$N_{t,Rd}$: *263.774* t

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra.	**A** :	*98.80*	cm²
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.	**f_{yd}** :	*2669.77*	kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic.	**f_y** :	*2803.26*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material.	**γ_{M0}** :	*1.05*	

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.592*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *26.921* t·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.000* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *45.440* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,y}$** : *1702.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.163*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.031* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *1.203* t·m

El moment flector resistent de càlcul $\mathbf{M_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *7.369* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. — **Classe** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. — $\mathbf{W_{pl,z}}$: *276.00* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. — $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. — $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.063*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. — $\mathbf{V_{Ed}}$: *4.920* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: *78.340* t

On:

$\mathbf{A_v}$: Àrea transversal a tallant. — $\mathbf{A_v}$: *50.82* cm²

Essent:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. — **A** : *98.80* cm²

b: Ample de la secció. — **b** : *190.00* mm

$\mathbf{t_f}$: Espessor de l'ala. — $\mathbf{t_f}$: *14.60* mm

$\mathbf{t_w}$: Gruix de l'ànima. — $\mathbf{t_w}$: *9.40* mm

r: Radi d'acord entre ala i ànima. — **r** : *21.00* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. — $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. — $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

40.30 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *40.30*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *64.71*

ε: Factor de reducció. ε : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.004*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.364* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *91.320* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *59.24* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *98.80* cm²

d: Alçada de l'ànima. **d** : *420.80* mm

t_w: Gruix de l'ànima. t_w : *9.40* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

4.920 t ≤ 39.170 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *4.920* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *78.340* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

0.364 t ≤ 45.660 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.364* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *91.320* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.756*** ✓

η : ***0.749*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N193, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

On:

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. — **$N_{t,Ed}$** : *1.139* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — **$M_{y,Ed}^{+}$** : *26.823* t·m; **$M_{z,Ed}^{-}$** : *1.192* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a tracció. — **$N_{pl,Rd}$** : *263.774* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — **$M_{pl,Rd,y}$** : *45.440* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *7.369* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. — **$M_{ef,Ed}$** : *26.666* t·m

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. — **$\sigma_{com,Ed}$** : *1566.74* kp/cm²

$W_{y,com}$: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. — **$W_{y,com}$** : *1702.00* cm³

A: Àrea de la secció bruta. — **A** : *98.80* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Moment flector resistent de càlcul. — **$M_{b,Rd,y}$** : *45.440* t·m

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim **V_{Ed}** és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$**.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

4.920 t ≤ 37.349 t ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. — **$V_{Ed,z}$** : *4.920* t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. — **$V_{c,Rd,z}$** : *74.699* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.116*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.082* t·m

El moment torçor resistent de càlcul **$M_{T,Rd}$** ve donat per:

$M_{T,Rd}$: *0.705* t·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *45.72* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.066*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N196, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *4.920* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.080* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *74.699* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *78.340* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *174.98* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:
f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)
S'ha de satisfer:

η : ***0.004*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.364* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.082* t·m
L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *86.975* t

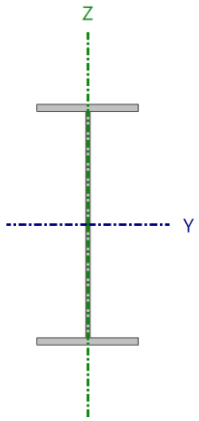
On:
$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: *91.320* t
$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *178.96* kp/cm²

Essent:
W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:
f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Barra N193/N191

Perfil: IPE 450
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N193	N191	1.900	98.80	33740.00	1676.00	66.75

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	1.00	0.00	0.00
L_K	0.000	1.900	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres traccionades no ha de superar el valor 3.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.12*** ✓

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *98.80* cm²

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. **N_{cr}** : *19746.399* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *19746.399* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. **$N_{cr,T}$** : ∞

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	**I_y** :	*33740.00*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** :	*1676.00*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** :	*66.75*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	**I_w** :	*791000.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	**L_{ky}** :	*1.900*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	**L_{kz}** :	*0.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	**L_{kt}** :	*0.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	**i_0** :	*18.93*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*18.48*	cm
	i_z :	*4.12*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

<u>Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida</u> (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

44.77 ≤ 273.56 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*420.80*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*9.40*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*39.56*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*27.74*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Essent:

<u>Resistència a tracció</u> (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

η : ***0.005*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *1.188* t

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$N_{t,Rd}$: *263.774* t

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *98.80* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.592*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *26.921* t·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.000* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *45.440* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,y}$** : *1702.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.163*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *0.031* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N193, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : *1.203* t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *7.369* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,z}$: *276.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.032*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N191, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.508* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *78.340* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *50.82* cm²

Essent:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *98.80* cm²
b: Ample de la secció. **b** : *190.00* mm
t_f: Espessor de l'ala. **t_f** : *14.60* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *9.40* mm
r: Radi d'acord entre ala i ànima. **r** : *21.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

40.30 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. **λ_w** : *40.30*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. **$\lambda_{màx}$** : *64.71*

ε: Factor de reducció. **ε** : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.217* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *91.320* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *59.24* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. A : *98.80* cm²
d: Alçada de l'ànima. d : *420.80* mm
t_w: Gruix de l'ànima. t_w : *9.40* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

2.309 t ≤ 39.170 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.309* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *78.340* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

0.217 t ≤ 45.660 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.217* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *91.320* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.756*** ✓

η : ***0.749*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N193, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

On:

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *1.139* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^{+}$** : *26.823* t·m; **$M_{z,Ed}^{-}$** : *1.192* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a tracció. **$N_{pl,Rd}$** : *263.774* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *45.440* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *7.369* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{ef,Ed}$** : *26.666* t·m

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$: *1566.74* kp/cm²

$\mathbf{W_{y,com}}$: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. $\mathbf{W_{y,com}}$: *1702.00* cm³

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *98.80* cm²

$\mathbf{M_{b,Rd,y}}$: Moment flector resistent de càlcul. $\mathbf{M_{b,Rd,y}}$: *45.440* t·m

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

2.309 t ≤ 38.067 t ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *2.309* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *76.134* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.069*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.049* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $\mathbf{M_{T,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{M_{T,Rd}}$: *0.705* t·m

On:

$\mathbf{W_T}$: Mòdul de resistència a torsió. $\mathbf{W_T}$: *45.72* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.033*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N191, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *2.508* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.049* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *76.134* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: *78.340* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *106.98* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.217* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: *0.049* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït $V_{pl,T,Rd}$ ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *88.748* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{pl,Rd}$: *91.320* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *106.98* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : *45.72* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

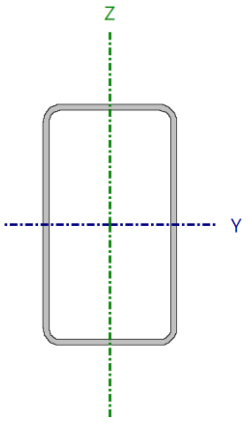
Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Barra N286/N290

Perfil: #180x100x5
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N286	N290	1.000	26.08	1110.00	446.00	1048.36

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	7.00	0.00	0.00
L_K	0.000	7.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.24*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *2*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3.	**A** :	*26.08*	cm²
$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic.	$\mathbf{f_y}$:	*2803.26*	kp/cm²
$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític de vinclament elàstic.	$\mathbf{N_{cr}}$:	*47.443*	t

L'axial crític de vinclament elàstic $\mathbf{N_{cr}}$ és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *47.443* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

On:

$\mathbf{I_y}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	$\mathbf{I_y}$:	*1100.31*	cm4
$\mathbf{I_z}$: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	$\mathbf{I_z}$:	*443.86*	cm4
$\mathbf{I_t}$: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	$\mathbf{I_t}$:	*1048.36*	cm4
$\mathbf{I_w}$: Constant de guerxesa de la secció.	$\mathbf{I_w}$:	*0.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
$\mathbf{L_{ky}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	$\mathbf{L_{ky}}$:	*7.000*	m
$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	$\mathbf{L_{kz}}$:	*0.000*	m
$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	$\mathbf{L_{kt}}$:	*0.000*	m
$\mathbf{i_0}$: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	$\mathbf{i_0}$:	*7.70*	cm

Essent:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	$\mathbf{i_y}$:	*6.50*	cm
	$\mathbf{i_z}$:	*4.13*	cm
$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	$\mathbf{y_0}$:	*0.00*	mm
	$\mathbf{z_0}$:	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

34.00 ≤ 422.42 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*170.00*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*5.00*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*17.00*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*5.00*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N290, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *0.142* t

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$N_{t,Rd}$: *69.621* t

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra.	**A** :	*26.08*	cm²
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer.	**f_{yd}** :	*2669.77*	kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic.	**f_y** :	*2803.26*	kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material.	**γ_{M0}** :	*1.05*	

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.011*** ✓

η : ***0.028*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *0.798* t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *69.621* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *2*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *26.08* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)
La resistència de càlcul a vinclament **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *28.860* t

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *26.08* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.41*

Essent:

ϕ_y : *1.53*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. **α_y** : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: *1.24*

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: **N_{cr}** : *47.443* t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *47.443* t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. **$N_{cr,T}$** : ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.591*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.117* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *2.390* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *4.043* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,y}$** : *151.44* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.077*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.207* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.046* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *2.700* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *2*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,z}$** : *101.13* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.084*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.196* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *26.204* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *17.00* cm²

Essent:

d: Alçada de l'ànima. **d** : *170.00* mm

t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *5.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

34.00 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. **λ_w** : *34.00*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. **$\lambda_{màx}$** : *64.71*

ε: Factor de reducció. **ε** : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)
S'ha de satisfer:

η : ***0.011*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.152* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *13.992* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *9.08* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *26.08* cm²
d: Alçada de l'ànima. **d** : *170.00* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *5.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

20.00 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. **λ_w** : *20.00*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. **$\lambda_{màx}$** : *64.71*

ε: Factor de reducció. **ε** : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

2.196 t ≤ **13.102 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.196* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *26.204* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

0.152 t ≤ 6.996 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.152* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *13.992* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.670*** ✓

η : ***0.666*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

On:

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *0.126* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^{-}$** : *2.390* t·m; **$M_{z,Ed}^{+}$** : *0.207* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a tracció. **$N_{pl,Rd}$** : *69.621* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *4.043* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *2.700* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{ef,Ed}$** : *-2.384* t·m

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. **$\sigma_{com,Ed}$** : *1574.32* kp/cm²

$W_{y,com}$: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. **$W_{y,com}$** : *151.44* cm³

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *26.08* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Moment flector resistent de càlcul. **$M_{b,Rd,y}$** : *4.043* t·m

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim **V_{Ed}** és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$**.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

2.196 t ≤ 13.102 t ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **$V_{Ed,z}$** : *2.196* t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd,z}$** : *26.204* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

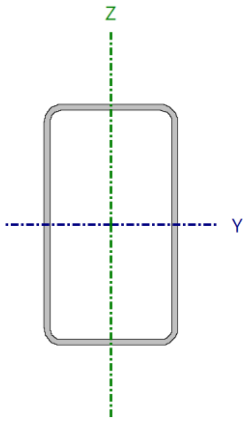
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Barra N283/N286

Perfil: #180x100x5
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(1) (cm4)	I_z(1) (cm4)	I_t(2) (cm4)
N283	N286	2.100	26.08	1110.00	446.00	1048.36

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	3.33	0.00	0.00
L_K	0.000	7.000	0.000	0.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.24*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *2*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. — **A** : *26.08* cm²

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — **N_{cr}** : *47.443* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — **$N_{cr,y}$** : *47.443* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — **$N_{cr,T}$** : ∞

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	**I_y** :	*1100.31*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** :	*443.86*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** :	*1048.36*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	**I_w** :	*0.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	**L_{ky}** :	*7.000*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	**L_{kz}** :	*0.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	**L_{kt}** :	*0.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	**i_0** :	*7.70*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*6.50*	cm
	i_z :	*4.13*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

34.00 ≤ 422.42 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*170.00*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*5.00*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*17.00*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*5.00*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

S'ha de satisfer:

$\eta <$ ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell.

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *0.029* t

La resistència de càlcul a tracció **$N_{t,Rd}$** ve donada per:

$N_{t,Rd}$: *69.621* t

On:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *26.08* cm²
f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

$\eta <$ ***0.001*** ✓

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N283, per a la combinació d'accions
1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *0.029* t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *69.621* t

On:

Classe : *2*

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció.

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *26.08* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $\mathbf{N_{b,Rd}}$ en una barra comprimida ve donada per:

$\mathbf{N_{b,Rd}}$: *28.860* t

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *26.08* cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.41*

Essent:

ϕ_y : *1.53*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_y : *0.49*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: *1.24*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: $\mathbf{N_{cr}}$: *47.443* t

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *47.443* t

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: ∞

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.591*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *0.117* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : *2.390* t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *4.043* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: *151.44* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

No procedeix, atès que les longituds de vinclament lateral són nul·les.

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.077*** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : *0.207* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N286, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.046* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *2.700* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *2*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,z}$** : *101.13* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.043*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions
0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *1.138* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *26.204* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *17.00* cm²

Essent:

d: Alçada de l'ànima. **d** : *170.00* mm

t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *5.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

34.00 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *34.00*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *64.71*

ε: Factor de reducció. ε : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.007*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.098* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *13.992* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *9.08* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *26.08* cm²
d: Alçada de l'ànima. **d** : *170.00* mm
t_w: Gruix de l'ànima. t_w : *5.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

20.00 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *20.00*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *64.71*

ε: Factor de reducció. ε : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

1.138 t ≤ **13.102 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.210 m del nus N283, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *1.138* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *26.204* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

0.098 t ≤ **6.996 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.210 m del nus N283, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.098* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *13.992* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.668*** ✓

η : ***0.668*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N286, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

On:

$N_{t,Ed}$: Axial de tracció sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{t,Ed}$** : *0.017* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^-$** : *2.390* t·m; **$M_{z,Ed}^+$** : *0.207* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a tracció. **$N_{pl,Rd}$** : *69.621* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *4.043* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *2.700* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{ef,Ed}$** : *-2.389* t·m

Essent:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensió combinada en la fibra extrema comprimida. **$\sigma_{com,Ed}$** : *1577.64* kp/cm²

$W_{y,com}$: Mòdul resistent de la secció referit a la fibra extrema comprimida, al voltant de l'eix Y. **$W_{y,com}$** : *151.44* cm³

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *26.08* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Moment flector resistent de càlcul. **$M_{b,Rd,y}$** : *4.043* t·m

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.210 m del nus N283, per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent.

1.138 t ≤ 13.102 t ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *1.138* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *26.204* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

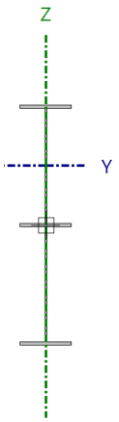
No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.

Barra N18/N51

Perfil: IPE 450, Simple amb cartel·les (Cartel·la inicial inferior: 1.23 m.)
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques(1)					
Inicial	Final		Àrea (cm²)	I_y(2) (cm4)	I_z(2) (cm4)	I_t(3) (cm4)	y_g(4) (mm)	z_g(4) (mm)
N18	N51	0.350	166.10	157699.95	2513.42	98.11	0.00	217.70

Notes:
(1) Les característiques mecàniques i el dibuix mostrats corresponen a la secció inicial del perfil (N18)
(2) Inèrcia respecte l'eix indicat
(3) Moment d'inèrcia a torsió uniforme
(4) Coordenades del centre de gravetat

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	22.86	5.29	22.86
L_K	0.000	8.000	1.850	8.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***1.50*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : *155.69* cm²

f_y: Límit elàstic. — f_y : *2803.26* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. — N_{cr} : *193.269* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: *5137.011* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: *193.269* t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y. — I_y : *155611.06* cm4

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. — I_z : *2513.39* cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. — I_t : *97.97* cm4

I_w: Constant de guerxesa de la secció. — I_w : *3138898.80* cm6

E: Mòdul d'elasticitat. — **E** : *2140673* kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal. — **G** : *825688* kp/cm²

L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y. — L_{ky} : *8.000* m

L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z. — L_{kz} : *0.000* m

L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió. — L_{kt} : *8.000* m

i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió. — i_0 : *30.90* cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*30.65*	cm
	i_z :	*3.90*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

78.36 ≤ 361.93 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*736.56*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*9.40*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*69.24*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*27.74*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2803.26*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.013*** ✓

η : ***0.040*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim.	**$N_{c,Ed}$** :	*5.604*	t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *415.650* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. — **Classe** : *4*

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : *155.69* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M0} : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament $N_{b,Rd}$ en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *141.835* t

On:

A_{ef}: Àrea de la secció eficaç per les seccions de classe 4. — A_{ef} : *155.69* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. — f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.98*

χ_T : *0.34*

Essent:

ϕ_y : *0.55*

ϕ_T : *1.85*

α: Coeficient d'imperfecció elàstica. — α_y : *0.21*

α_T : *0.34*

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: *0.29*

$\bar{\lambda}_T$: *1.50*

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: — N_{cr} : *193.269* t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. — $N_{cr,y}$: *5137.011* t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. — $N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. — $N_{cr,T}$: *193.269* t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.131*** ✓

η : ***0.649*** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.000* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *12.222* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}^+$: *93.422* t·m

$M_{c,Rd}^-$: *93.422* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe$^+$** : *3* **Classe$^-$** : *4*

$W_{el,y}^+$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. **$W_{el,y}^+$** : *3499.24* cm³

$W_{ef,y}^-$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. **$W_{ef,y}^-$** : *3499.24* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)

El moment flector resistent de càlcul **$M_{b,Rd}$** ve donat per:

$M_{b,Rd}^+$: *84.195* t·m

$M_{b,Rd}^-$: *18.836* t·m

On:

$W_{el,y}^+$: Mòdul resistent elàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 3. **$W_{el,y}^+$** : *3499.24* cm³

$W_{ef,y}^-$: Mòdul resistent elàstic de la secció eficaç corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 4. **$W_{ef,y}^-$** : *3499.24* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT}^+ : *0.90*

χ_{LT}^- : *0.20*

Essent:

ϕ_{LT}^+ : *0.65*

ϕ_{LT}^- : *2.90*

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : *0.34*

$\bar{\lambda}_{LT}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_{LT}^+$: *0.46*

$\bar{\lambda}_{LT}^-$: *2.04*

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr}^+ : *462.227* t·m

M_{cr}^- : *23.497* t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv}^+ : *112.032* t·m

M_{LTv}^- : *0.000* t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw}^+ : *448.444* t·m

M_{LTw}^- : *23.497* t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}^+$: *3571.44* cm³

$W_{el,y}^-$: *3499.24* cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. I_z : *2513.39* cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. I_t : *97.97* cm4

E: Mòdul d'elasticitat. E : *2140673* kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal. G : *825688* kp/cm²

L_c^+: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior. L_c^+ : *1.850* m

L_c^-: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior. L_c^- : *8.000* m

C_1: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra. C_1 : *1.00*

$i_{f,z}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida. $i_{f,z}^+$: *4.51* cm

$i_{f,z}^-$: *4.51* cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : ***0.039*** ✓

Per flexió positiva:

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^+** : *0.000* t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. **M_{Ed}^-** : *0.417* t·m

El moment flector resistent de càlcul **$M_{c,Rd}$** ve donat per:

$M_{c,Rd}$: *10.595* t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : *1*

$W_{pl,z}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. **$W_{pl,z}$** : *396.85* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.060*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N51, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *6.651* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *110.952* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *71.98* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)

Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

40.30 < **64.71** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. λ_w : *40.30*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. $\lambda_{màx}$: *64.71*

ε: Factor de reducció. ε : *0.92*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. f_{ref} : *2395.51* kp/cm²

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.184* t

L'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$ ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *134.078* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. A_v : *86.98* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

6.695 t ≤ 63.782 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *6.695* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *127.563* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim V_{Ed} no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant $V_{c,Rd}$.

0.184 t ≤ 67.039 t ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. V_{Ed} : *0.184* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd}$: *134.078* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.128*** ✓

η : ***0.460*** ✓

η : ***0.283*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N18, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. — **$N_{c,Ed}$** : *5.234* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. — **$M_{y,Ed}^{-}$** : *12.222* t·m; **$M_{z,Ed}^{-}$** : *0.047* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. — **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. — **$N_{pl,Rd}$** : *442.184* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. — **$M_{pl,Rd,y}$** : *109.838* t·m; **$M_{pl,Rd,z}$** : *10.595* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. — **A** : *165.63* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — **$W_{pl,y}$** : *4114.14* cm³; **$W_{pl,z}$** : *396.85* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. — **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. — **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. — **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *0.60*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. — **$C_{m,y}$** : *1.00*; **$C_{m,z}$** : *1.00*; **$C_{m,LT}$** : *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. — χ_y : *0.98*; χ_z : *1.00*

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral. — χ_{LT} : *0.25*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament. — $\bar{\lambda}_y$: *0.30*; $\bar{\lambda}_z$: *0.00*

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció. — α_y : *0.60*; α_z : *0.60*

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim $\mathbf{V_{Ed}}$ és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $\mathbf{V_{c,Rd}}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

6.695 t ≤ 61.689 t ✓

On:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *6.695* t

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *123.378* t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.087*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N51, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+1.5·neu.

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.088* t·m

El moment torçor resistent de càlcul $\mathbf{M_{T,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{M_{T,Rd}}$: *1.001* t·m

On:

$\mathbf{W_T}$: Mòdul de resistència a torsió. $\mathbf{W_T}$: *64.93* cm³

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer. $\mathbf{f_{yd}}$: *2669.77* kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic. $\mathbf{f_y}$: *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.062*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N51, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{V_{Ed}}$: *6.651* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.083* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *107.217* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *110.952* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. **$\tau_{T,Ed}$** : *127.52* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *64.93* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en un punt situat a una distància de 0.263 m del nus N18, per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.184* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.087* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *129.353* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *134.078* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. **$\tau_{T,Ed}$** : *133.40* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *65.50* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2669.77* kp/cm²

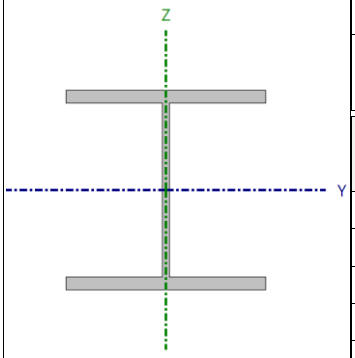
Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2803.26* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Barra N169/N18

Perfil: HE 260 B
Material: Acer (S275)



Nusos		Longitud (m)	Característiques mecàniques			
Inicial	Final		Àrea (cm²)	$I_y^{(1)}$ (cm4)	$I_z^{(1)}$ (cm4)	$I_t^{(2)}$ (cm4)
N169	N18	5.200	118.40	14920.00	5135.00	126.67

Notes:
(1) Inèrcia respecte l'eix indicat
(2) Moment d'inèrcia a torsió uniforme

	Vinclament		Vinclament lateral	
	Pla XY	Pla XZ	Ala sup.	Ala inf.
β	0.00	0.70	1.73	1.73
L_K	0.000	3.640	9.000	9.000
C_m	1.000	1.000	1.000	1.000
C_1	-		1.000	

Notació:
β: Coeficient de vinclament
L_K: Longitud de vinclament (m)
C_m: Coeficient de moments
C_1: Factor de modificació per al moment crític

Limitació d'esveltesa (CTE DB SE-A, Articles 6.3.1 i 6.3.2.1 - Taula 6.3)

L'esveltesa reduïda $\bar{\lambda}$ de les barres comprimides ha de ser inferior al valor 2.0.

$\bar{\lambda}$: ***0.66*** ✓

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

N_{cr}: Axial crític de vinclament elàstic. **N_{cr}** : *733.537* t

L'axial crític de vinclament elàstic **N_{cr}** és el menor dels valors obtinguts en a), b) i c)

a) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. **$N_{cr,y}$** : *2379.119* t

b) Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. **$N_{cr,z}$** : ∞

c) Axial crític elàstic de vinclament per torsió. **$N_{cr,T}$** : *733.537* t

On:

I_y: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Y.	**I_y** :	*14920.00*	cm4
I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z.	**I_z** :	*5135.00*	cm4
I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme.	**I_t** :	*126.67*	cm4
I_w: Constant de guerxesa de la secció.	**I_w** :	*753700.00*	cm6
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	*825688*	kp/cm²
L_{ky}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Y.	**L_{ky}** :	*3.640*	m
L_{kz}: Longitud eficaç de vinclament per flexió, respecte l'eix Z.	**L_{kz}** :	*0.000*	m
L_{kt}: Longitud eficaç de vinclament per torsió.	**L_{kt}** :	*9.000*	m
i_0: Radi de gir polar de la secció bruta, respecte al centre de torsió.	**i_0** :	*13.01*	cm

Essent:

i_y , i_z: Ràdis de gir de la secció bruta, respecte als eixos principals d'inèrcia Y i Z.	**i_y** :	*11.23*	cm
	i_z :	*6.59*	cm
y_0 , z_0: Coordenades del centre de torsió en la direcció dels eixos principals Y i Z, respectivament, relatives al centre de gravetat de la secció.	**y_0** :	*0.00*	mm
	z_0 :	*0.00*	mm

<u>Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida</u> (Criteri de CYPE, basat en: Eurocodi 3 EN 1993-1-5: 2006, Article 8)

S'ha de satisfer:

22.50 ≤ 167.18 ✓

On:

h_w: Altura de l'ànima.	**h_w** :	*225.00*	mm
t_w: Gruix de l'ànima.	**t_w** :	*10.00*	mm
A_w: Àrea de l'ànima.	**A_w** :	*22.50*	cm²
$A_{fc,ef}$: Àrea reduïda de l'ala comprimida.	**$A_{fc,ef}$** :	*45.50*	cm²
k: Coeficient que depèn de la classe de la secció.	**k** :	*0.30*	
E: Mòdul d'elasticitat.	**E** :	*2140673*	kp/cm²
f_{yf}: Límit elàstic de l'acer de l'ala comprimida.	**f_{yf}** :	*2701.33*	kp/cm²

Essent:

Resistència a tracció (CTE DB SE-A, Article 6.2.3)

La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.

Resistència a compressió (CTE DB SE-A, Article 6.2.5)

S'ha de satisfer:

η : ***0.030*** ✓

η : ***0.040*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N169, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *9.118* t

La resistència de càlcul a compressió **$N_{c,Rd}$** ve donat per:

$N_{c,Rd}$: *304.607* t

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans comprimits d'una secció. **Classe** : *1*

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.2)

La resistència de càlcul a vinclament **$N_{b,Rd}$** en una barra comprimida ve donada per:

$N_{b,Rd}$: *228.177* t

On:

A: Àrea de la secció bruta per les seccions de classe 1, 2 i 3. **A** : *118.40* cm²

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficient de reducció per vinclament.

χ_y : *0.94*

χ_T : *0.75*

Essent:

ϕ_y : 0.60

ϕ_T : 0.83

α: Coeficient d'imperfecció elàstica.

α_y : 0.34

α_T : 0.49

$\bar{\lambda}$: Esveltesa reduïda.

$\bar{\lambda}_y$: 0.37

$\bar{\lambda}_T$: 0.66

N_{cr}: Axial crític elàstic de vinclament, obtingut com el menor dels següents valors: N_{cr} : 733.537 t

$N_{cr,y}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Y. $N_{cr,y}$: 2379.119 t

$N_{cr,z}$: Axial crític elàstic de vinclament per flexió respecte a l'eix Z. $N_{cr,z}$: ∞

$N_{cr,T}$: Axial crític elàstic de vinclament per torsió. $N_{cr,T}$: 733.537 t

Resistència a flexió eix Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.426** ✓

η : **0.593** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+1.5·neu.

M_{Ed}^+: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^+ : 14.047 t·m

Per flexió negativa:

M_{Ed}^-: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. M_{Ed}^- : 0.000 t·m

El moment flector resistent de càlcul $M_{c,Rd}$ ve donat per:

$M_{c,Rd}$: 33.008 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple. **Classe** : 1

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: 1283.00 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a vinclament lateral: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.2)
El moment flector resistent de càlcul $M_{b,Rd}$ ve donat per:

$M_{b,Rd}$: *23.685* t·m

On:

$W_{pl,y}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2. $W_{pl,y}$: *1283.00* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M1} : *1.05*

χ_{LT}: Factor de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : *0.72*

Essent:

ϕ_{LT} : *1.00*

α_{LT}: Coeficient d'imperfecció elàstica. α_{LT} : *0.21*

$\bar{\lambda}_{LT}$: *0.92*

M_{cr}: Moment crític elàstic de vinclament lateral. M_{cr} : *40.542* t·m

El moment crític elàstic de vinclament lateral M_{cr} es determina segons la teoria de l'elasticitat

Essent:

M_{LTv}: Component que representa la resistència per torsió uniforme de la barra.

M_{LTv} : *37.428* t·m

M_{LTw}: Component que representa la resistència per torsió no uniforme de la barra.

M_{LTw} : *15.582* t·m

Essent:

$W_{el,y}$: Mòdul resistent elàstic de la secció bruta, obtingut per a la fibra més comprimida. $W_{el,y}$: *1147.69* cm³

I_z: Moment d'inèrcia de la secció bruta, respecte l'eix Z. I_z : *5135.00* cm4

I_t: Moment d'inèrcia a torsió uniforme. I_t : *126.67* cm4

E: Mòdul d'elasticitat. E : *2140673* kp/cm²

G: Mòdul d'elasticitat transversal.	**G** :	825688 kp/cm²
$\mathbf{L_c^+}$: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala superior.	$\mathbf{L_c^+}$:	9.000 m
$\mathbf{L_c^-}$: Longitud efectiva de vinclament lateral de l'ala inferior.	$\mathbf{L_c^-}$:	9.000 m
$\mathbf{C_1}$: Factor que depèn de les condicions de suport i de la forma de la llei de moments flectors sobre la barra.	$\mathbf{C_1}$:	1.00
$\mathbf{i_{f,z}}$: Radi de gir, respecte a l'eix de menor inèrcia de la secció, del suport format per l'ala comprimida i la tercera part de la zona comprimida de l'ànima adjacent a l'ala comprimida.	$\mathbf{i_{f,z}^+}$:	7.21 cm
	$\mathbf{i_{f,z}^-}$:	7.21 cm

Resistència a flexió eix Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.6)

S'ha de satisfer:

η : **0.057** ✓

Per flexió positiva:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions 1.35·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+1.35·façana+1.35·previsioaltell.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: 0.167 t·m

Per flexió negativa:

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produeix en el nus N18, per a la combinació d'accions
0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Moment flector sol·licitant de càlcul pèssim. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: 0.890 t·m

El moment flector resistent de càlcul $\mathbf{M_{c,Rd}}$ ve donat per:

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: 15.493 t·m

On:

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels elements plans d'una secció a flexió simple.	**Classe** :	1
$\mathbf{W_{pl,z}}$: Mòdul resistent plàstic corresponent a la fibra amb major tensió, per a les seccions de classe 1 i 2.	$\mathbf{W_{pl,z}}$:	602.20 cm³
$\mathbf{f_{yd}}$: Resistència de càlcul de l'acer.	$\mathbf{f_{yd}}$:	2572.69 kp/cm²

Essent:

$\mathbf{f_y}$: Límit elàstic.	$\mathbf{f_y}$:	2701.33 kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material.	γ_{M0} :	1.05

Resistència a tall Z (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : **0.050** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.816* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *55.775* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *37.55* cm²

Essent:

A: Àrea bruta de la secció transversal de la barra. **A** : *118.40* cm²
b: Ample de la secció. **b** : *260.00* mm
t_f: Espessor de l'ala. **t_f** : *17.50* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *10.00* mm
r: Radi d'acord entre ala i ànima. **r** : *24.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Abonyegament per tallant de l'ànima: (CTE DB SE-A, Article 6.3.3.4)
Encara que no s'han disposat enrigidors transversals, no és necessari comprovar la resistència a l'abonyegament de l'ànima, ja que es complix:

17.70 < **65.92** ✓

On:

λ_w: Esveltesa de l'ànima. **λ_w** : *17.70*

$\lambda_{màx}$: Esveltesa màxima. **$\lambda_{màx}$** : *65.92*

ε: Factor de reducció. **ε** : *0.94*

Essent:

f_{ref}: Límit elàstic de referència. **f_{ref}** : *2395.51* kp/cm²
f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

Resistència a tall Y (CTE DB SE-A, Article 6.2.4)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.219* t

L'esforç tallant resistent de càlcul **$V_{c,Rd}$** ve donat per:

$V_{c,Rd}$: *142.444* t

On:

A_v: Àrea transversal a tallant. **A_v** : *95.90* cm²

Essent:

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *118.40* cm²
d: Alçada de l'ànima. **d** : *225.00* mm
t_w: Gruix de l'ànima. **t_w** : *10.00* mm

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²
γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

2.816 t ≤ **27.887 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.816* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *55.775* t

Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No és necessari reduir la resistència de càlcul a flexió, ja que l'esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim **V_{Ed}** no és superior al 50% de la resistència de càlcul a tallant **$V_{c,Rd}$**.

0.219 t ≤ **71.222 t** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.219* t

$V_{c,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{c,Rd}$** : *142.444* t

Resistència a flexió i axial combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.485*** ✓

η : ***0.643*** ✓

η : ***0.415*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen en el nus N18, per a la combinació d'accions
1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

On:

$N_{c,Ed}$: Axial de compressió sol·licitant de càlcul pèssim. **$N_{c,Ed}$** : *8.464* t

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Moments flectors sol·licitants de càlcul pèssims, segons els eixos I i Z, respectivament. **$M_{y,Ed}^{+}$** : *14.000* t·m
$M_{z,Ed}^{-}$: *0.510* t·m

Classe: Classe de la secció, segons la capacitat de deformació i de desenvolupament de la resistència plàstica dels seus elements plans, per a axial i flexió simple. **Classe** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistència a compressió de la secció bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *304.607* t

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistència a flexió de la secció bruta en condicions plàstiques, respecte als eixos Y i Z, respectivament. **$M_{pl,Rd,y}$** : *33.008* t·m
$M_{pl,Rd,z}$: *15.493* t·m

Resistència a vinclament: (CTE DB SE-A, Article 6.3.4.2)

A: Àrea de la secció bruta. **A** : *118.40* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Mòduls resistents plàstics corresponents a la fibra comprimida, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament. **$W_{pl,y}$** : *1283.00* cm³
$W_{pl,z}$: *602.20* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M1}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_y, k_z, $k_{y,LT}$: Coeficients d'interacció.

k_y : *1.00*

k_z : *1.00*

$k_{y,LT}$: *0.60*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$, $C_{m,LT}$: Factors de moment flector uniforme equivalent. **$C_{m,y}$** : *1.00*

$C_{m,z}$: 1.00
$C_{m,LT}$: 1.00

χ_y, χ_z: Coeficients de reducció per vinclament, al voltant dels eixos Y i Z, respectivament.

χ_y : 0.94
χ_z : 1.00

χ_{LT}: Coeficient de reducció per vinclament lateral.

χ_{LT} : 0.72

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esvelteses reduïdes amb valors no més grans que 1.00, amb relació als eixos Y i Z, respectivament.

$\bar{\lambda}_y$: 0.37
$\bar{\lambda}_z$: 0.00

α_y, α_z: Factors dependents de la classe de la secció.

α_y : 0.60
α_z : 0.60

Resistència a flexió, axial i tallant combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

No cal reduir les resistències de càlcul a flexió i a axial, ja que es pot ignorar l'efecte d'abonyegament per esforç tallant i, a més a més, el esforç tallant sol·licitador de càlcul pèssim V_{Ed} és més petit o igual que el 50% de l'esforç tallant resistent de càlcul $V_{c,Rd}$.

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

2.816 t ≤ **27.878 t** ✓

On:

$V_{Ed,z}$: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. $V_{Ed,z}$: 2.816 t

$V_{c,Rd,z}$: Esforç tallant resistent de càlcul. $V_{c,Rd,z}$: 55.756 t

Resistència a torsió (CTE DB SE-A, Article 6.2.7)

S'ha de satisfer:

η : ***0.001*** ✓

L'esforç sol·licitant de càlcul pèssim es produïx per a la combinació d'accions 0.8·PP+0.8·coberta+0.8·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. $M_{T,Ed}$: 0.001 t·m

El moment torçor resistent de càlcul $M_{T,Rd}$ ve donat per:

$M_{T,Rd}$: 1.075 t·m

On:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. W_T : 72.38 cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. f_{yd} : 2572.69 kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. f_y : 2701.33 kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : 1.05

Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.051*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 1.35·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+1.35·façana+0.8·previsioaltell+0.9·vent+1.5·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *2.816* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.001* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *55.756* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *55.775* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *1.27* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *72.38* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats (CTE DB SE-A, Article 6.2.8)

S'ha de satisfer:

η : ***0.002*** ✓

Els esforços sol·licitants de càlcul pèssims es produïxen per a la combinació d'accions 0.8·PP+1.35·coberta+1.35·instal.lacions+0.8·façana+0.8·previsioaltell+1.5·vent+0.75·neu.

V_{Ed}: Esforç tallant sol·licitant de càlcul pèssim. **V_{Ed}** : *0.219* t

$M_{T,Ed}$: Moment torçor sol·licitant de càlcul pèssim. **$M_{T,Ed}$** : *0.001* t·m

L'esforç tallant resistent de càlcul reduït **$V_{pl,T,Rd}$** ve donat per:

$V_{pl,T,Rd}$: *142.376* t

On:

$V_{pl,Rd}$: Esforç tallant resistent de càlcul. **$V_{pl,Rd}$** : *142.444* t

$\tau_{T,Ed}$: Tensions tangencials per torsió. $\tau_{T,Ed}$: *1.78* kp/cm²

Essent:

W_T: Mòdul de resistència a torsió. **W_T** : *72.38* cm³

f_{yd}: Resistència de càlcul de l'acer. **f_{yd}** : *2572.69* kp/cm²

Essent:

f_y: Límit elàstic. **f_y** : *2701.33* kp/cm²

γ_{M0}: Coeficient parcial de seguretat del material. **γ_{M0}** : *1.05*

2.2.1.2. Comprovacions E.L.U. (Resumit)

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N1/N223	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 16.5	x: 0 m η = 8.0	η = 2.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.8	η < 0.1	η = 3.4	η = 2.0	η = 0.3	**COMPLEIX η = 22.8**
N223/N225	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 11.0	x: 0 m η = 6.9	η = 1.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.7	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.7**
N225/N181	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 3.4	x: 0.4 m η = 3.1	η = 1.6	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 6.3	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 6.3**
N181/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 4.8 m η = 8.4	x: 4.8 m η = 5.2	η = 0.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.8 m η = 14.1	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 14.1**
N2/N161	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.4	x: 0 m η = 5.2	η = 3.2	η = 0.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 11.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 11.4**
N3/N105	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 9.0	η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 16.6**
N105/N185	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 8.4	η = 0.6	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.9	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.9**
N185/N4	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 3.8	x: 0 m η = 2.5	η = 0.3	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 7.6**
N5/N227	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.7	x: 0 m η = 15.9	x: 3.1 m η = 9.7	η = 1.9	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.9	η = 0.6	**COMPLEIX η = 29.5**
N227/N178	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 9.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0.4 m η = 11.9	η = 1.1	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 19.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.1	η = 0.6	**COMPLEIX η = 19.3**
N178/N6	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 5.35 m η = 8.4	x: 0 m η = 11.9	η = 0.8	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 0.8	η = 0.2	**COMPLEIX η = 14.6**
N6/N162	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.8	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	η = 2.9	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.9**
N7/N221	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.7	x: 0 m η = 24.2	x: 0 m η = 7.7	η = 2.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 30.2	η < 0.1	η = 4.6	η = 3.0	η = 0.2	**COMPLEIX η = 30.2**
N221/N226	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 16.7	x: 0 m η = 6.1	η = 2.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 24.5	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.7	η = 0.2	**COMPLEIX η = 24.5**
N226/N180	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.4	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 4.8	η = 2.0	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.0	η < 0.1	η = 0.7	η = 2.0	η = 0.7	**COMPLEIX η = 11.0**
N180/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.1	x: 4.8 m η = 16.4	x: 4.8 m η = 7.8	η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.8 m η = 23.3	η < 0.1	η = 0.7	η = 1.3	η = 0.2	**COMPLEIX η = 23.3**
N8/N160	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 5.1	η = 1.5	η = 0.5	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 9.1**
N9/N184	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 7.6	x: 0 m η = 25.2	x: 0 m η = 8.3	η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 39.5	η < 0.1	η < 0.1	η = 2.6	η = 0.1	**COMPLEIX η = 39.5**
N184/N10	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.8	x: 5.9 m η = 29.0	x: 5.9 m η = 9.1	η = 2.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.9 m η = 43.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 2.4	η = 0.3	**COMPLEIX η = 43.0**
N11/N168	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 12.8	x: 0 m η = 10.1	η = 1.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.6	η = 0.3	**COMPLEIX η = 22.6**
N168/N170	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 7.3	η = 1.6	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.4	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.6	η = 0.3	**COMPLEIX η = 17.4**
N170/N179	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 6.6	x: 0.4 m η = 2.3	x: 0.4 m η = 1.8	η = 0.8	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.4 m η = 7.9	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.8	η = 0.3	**COMPLEIX η = 7.9**
N179/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.7	x: 4.8 m η = 12.8	x: 4.8 m η = 4.8	η = 1.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.8 m η = 17.0	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.0	η = 0.1	**COMPLEIX η = 17.0**
N12/N158	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 4.5	η = 1.4	η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 6.9**
N13/N186	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.8	x: 0 m η = 13.5	x: 0 m η = 9.3	η = 1.4	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 21.9	η < 0.1	η < 0.1	η = 1.4	η = 0.2	**COMPLEIX η = 21.9**
N186/N14	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	x: 5.9 m η = 15.6	x: 5.9 m η = 6.7	η = 1.3	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.9 m η = 22.0	η < 0.1	η < 0.1	η = 1.3	η = 0.2	**COMPLEIX η = 22.0**
N15/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 9.4	η = 1.1	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.8	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.1	η = 0.2	**COMPLEIX η = 18.8**
N16/N163	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	N.P.(7)	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 1.2	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η = 0.2	N.P.(6)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.2**
N17/N167	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.5	x: 0 m η = 37.7	x: 0 m η = 10.1	η = 5.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 42.0	η < 0.1	η = 0.1	η = 5.0	η = 0.3	**COMPLEIX η = 42.0**
N167/N169	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η = 7.3	η = 5.0	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.5	η < 0.1	η = 0.1	η = 5.0	η = 0.3	**COMPLEIX η = 29.5**
N169/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.0	x: 5.2 m η = 59.3	x: 5.2 m η = 5.7	η = 5.0	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 5.2 m η = 64.3	η < 0.1	η = 0.1	η = 5.1	η = 0.2	**COMPLEIX η = 64.3**
N18/N157	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 2.5	η = 1.3	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 5.0**
N19/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \le \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.5	x: 8.7 m η = 83.0	x: 0 m η = 9.6	η = 6.2	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 8.7 m η = 90.7	η < 0.1	η = 0.2	η = 6.2	η = 0.2	**COMPLEIX η = 90.7**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N20/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 2.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	η = 0.4	N.P.(6)	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.5**
N21/N166	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1 m η = 1.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 9.7	x: 0 m η = 10.0	η = 1.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.1	η < 0.1	η = 0.8	η = 1.4	η = 0.3	**COMPLEIX η = 16.1**
N166/N172	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 2.1 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 7.2	η = 1.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.6	η < 0.1	η = 0.8	η = 1.4	η = 0.3	**COMPLEIX η = 11.6**
N172/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.7 m η = 1.4	x: 0 m η = 1.2	x: 1.7 m η = 7.1	x: 1.7 m η = 6.7	η = 1.9	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 11.7	η < 0.1	η = 0.8	η = 1.9	η = 0.6	**COMPLEIX η = 11.7**
N130/N138	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.7 m η = 2.6	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 1.7 m η = 4.7	x: 0 m η = 4.0	η = 1.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 7.2	η < 0.1	η = 2.7	η = 1.3	η = 0.4	**COMPLEIX η = 7.2**
N138/N22	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.8 m η = 2.7	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 1.8 m η = 11.2	x: 1.8 m η = 5.8	η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.8 m η = 15.4	η < 0.1	η = 3.7	η = 1.7	η = 0.3	**COMPLEIX η = 15.4**
N22/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 1.2	η = 1.2	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.9**
N23/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 7.4	x: 8.7 m η = 21.4	x: 0 m η = 9.4	η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 8.7 m η = 28.3	η < 0.1	η = 0.2	η = 1.7	η = 0.2	**COMPLEIX η = 28.3**
N24/N165	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 1.4	η = 8.5	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 14.4	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 14.4**
N28/N289	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 2.1 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 12.5	x: 2.1 m η = 14.0	η = 2.4	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.6	η < 0.1	η = 0.3	η = 2.4	η = 1.0	**COMPLEIX η = 16.6**
N289/N293	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.7	x: 1 m η = 4.4	x: 0 m η = 14.0	x: 0 m η = 2.4	η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.0	η < 0.1	η = 0.3	x: 0 m η = 2.4	η = 0.5	**COMPLEIX η = 15.0**
N293/N29	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.6	x: 5 m η = 11.1	x: 5 m η = 9.4	x: 5 m η = 3.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 19.1	η < 0.1	η = 0.3	x: 5 m η = 3.3	η = 0.4	**COMPLEIX η = 19.1**
N29/N120	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 25.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 8.7	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 26.1**
N32/N287	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 6.9	x: 0 m η = 41.2	x: 2.1 m η = 15.4	η = 5.8	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 47.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 5.8	η = 1.2	**COMPLEIX η = 47.2**
N287/N291	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 12.4	x: 0 m η = 15.4	η = 5.8	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 5.8	η = 0.7	**COMPLEIX η = 22.2**
N291/N33	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 7.9	x: 5 m η = 71.6	x: 5 m η = 11.0	x: 5 m η = 7.4	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 5 m η = 83.0	η < 0.1	η = 0.1	x: 5 m η = 7.4	η = 0.4	**COMPLEIX η = 83.0**
N33/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 5.2	x: 0 m η = 1.6	η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 8.5	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 8.5**
N34/N232	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η = 14.7	η = 0.6	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.2	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.6	η = 0.6	**COMPLEIX η = 18.2**
N232/N238	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.6	η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 5.7	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.5	x: 0 m η = 0.6	**COMPLEIX η = 5.7**
N238/N125	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.9	x: 1.7 m η = 3.3	x: 1.063 m η = 1.9	η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.7 m η = 5.3	η < 0.1	η = 0.6	η = 0.6	x: 0 m η = 0.2	**COMPLEIX η = 5.3**
N125/N239	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.9	x: 0.933 m η = 2.2	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.467 m η = 4.2	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 4.2**
N239/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.5	x: 0.3 m η = 2.3	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.15 m η = 3.4	η < 0.1	η = 0.8	η = 0.4	x: 0 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 3.4**
N135/N35	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	x: 1.964 m η = 3.7	x: 0.786 m η = 2.8	η = 0.8	x: 1.964 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.768 m η = 5.4	η < 0.1	η = 0.7	η = 0.8	x: 1.964 m η = 0.2	**COMPLEIX η = 5.4**
N35/N116	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.2	x: 0.936 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.6	η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0.936 m η = 1.4	η < 0.1	η = 1.4	η = 0.6	x: 0 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 1.4**
N36/N234	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.1	x: 2.1 m η = 2.9	x: 2.1 m η = 14.9	η = 0.2	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.1 m η = 17.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	η = 1.1	**COMPLEIX η = 17.7**
N234/N235	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.9	x: 1 m η = 3.2	x: 0 m η = 14.9	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.0	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 0.6	**COMPLEIX η = 17.0**
N235/N37	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	x: 5 m η = 7.7	x: 0 m η = 10.2	η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 12.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.9	x: 0 m η = 0.7	**COMPLEIX η = 12.4**
N37/N113	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 3.9	η = 0.3	x: 1.3 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 4.6**
N39/N231	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 37.4	η = 0.6	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.4	η = 1.6	**COMPLEIX η = 40.4**
N231/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 1 m η = 2.4	x: 1 m η = 7.0	η = 1.0	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 9.7	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.8	x: 0 m η = 1.6	**COMPLEIX η = 9.7**
N237/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 5.975 m η = 3.8	x: 2.614 m η = 16.4	η = 0.4	x: 5.975 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.988 m η = 18.4	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.4	x: 5.975 m η = 1.1	**COMPLEIX η = 18.4**
N41/N233	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 36.9	η = 0.1	η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.1	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.1	η = 1.6	**COMPLEIX η = 40.1**
N233/N236	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 1 m η = 2.4	x: 1 m η = 6.8	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1 m η = 9.2	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 1.6	**COMPLEIX η = 9.2**
N236/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 5.886 m η = 5.3	x: 2.575 m η = 15.9	η = 0.6	x: 5.886 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.207 m η = 17.8	η < 0.1	η = 0.1	η = 0.6	x: 5.886 m η = 1.1	**COMPLEIX η = 17.8**
N6/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.167 m η = 2.9	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 19.7	x: 0 m η = 4.4	x: 0 m η = 8.1	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 44.6	x: 0 m η = 9.9	η = 2.2	**COMPLEIX η = 44.6**
N68/N61	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.85 m η = 3.0	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 14.1	x: 1.85 m η = 4.1	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.85 m η = 16.9	η < 0.1	η = 2.6	x: 0 m η = 3.8	η = 0.1	**COMPLEIX η = 16.9**
N61/N54	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.85 m η = 3.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m η = 11.9	x: 1.85 m η = 8.0	x: 1.85 m η = 2.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 16.8	η < 0.1	η = 3.0	x: 1.85 m η = 2.0	η = 0.1	**COMPLEIX η = 16.8**
N54/N4	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.25 m η = 3.3	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0.25 m η = 7.1	x: 0 m η = 8.0	x: 0.25 m η = 6.8	η = 1.8	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	η = 46.6	x: 0.25 m η = 8.6	η = 2.3	**COMPLEIX η = 46.6**
N2/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.35 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	x: 0.35 m η = 6.8	x: 0.35 m η = 7.9	x: 0 m η = 6.2	η = 1.3	η < 0.1	x: 0.175 m η < 0.1	x: 0.35 m η = 14.0	η < 0.1	η = 32.7	x: 0 m η = 7.3	η = 1.5	**COMPLEIX η = 32.7**
N47/N78	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.85 m η = 1.7	x: 0 m η = 0.3	x: 1.85 m η = 13.4	x: 0 m η = 7.9	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.85 m η = 15.6	η < 0.1	η = 3.5	x: 0 m η = 1.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 15.6**
N78/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.917 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.1	x: 1.917 m η = 14.8	x: 1.917 m η = 4.3	x: 1.917 m η = 3.9	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.917 m η = 17.6	η < 0.1	η = 5.8	x: 1.917 m η = 4.0	η = 0.2	**COMPLEIX η = 17.6**
N40/N66	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 17.4	x: 0 m η = 5.5	x: 0 m η = 7.0	η = 1.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.7	η < 0.1	η = 31.8	x: 0 m η = 8.2	η = 1.4	**COMPLEIX η = 31.8**
N66/N59	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.85 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 2.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 11.9	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 2.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 11.9**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N59/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.25 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 3.1	x: 0 m η = 0.1	x: 0.25 m η = 2.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.3	η < 0.1	η = 0.4	x: 0.25 m η = 2.6	η < 0.1	**COMPLEIX η = 4.3**
N35/N74	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.35 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 20.7	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 5.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 25.7	η < 0.1	η = 18.0	x: 0 m η = 5.8	η = 0.8	**COMPLEIX η = 25.7**
N74/N297	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.619 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 12.2	x: 0.619 m η = 5.0	x: 0 m η = 5.3	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 14.7	η < 0.1	η = 18.0	x: 0 m η = 5.7	η = 0.8	**COMPLEIX η = 18.0**
N297/N73	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 2.084 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.3	x: 2.084 m η = 8.3	x: 0 m η = 5.0	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.084 m η = 11.6	η < 0.1	η = 1.0	x: 0 m η = 1.1	η < 0.1	**COMPLEIX η = 11.6**
N73/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.518 m η = 0.3	x: 0 m η = 1.2	x: 1.518 m η = 20.3	x: 1.518 m η = 5.6	x: 1.518 m η = 4.1	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.518 m η = 24.8	η < 0.1	η = 9.1	x: 1.518 m η = 4.3	η = 0.4	**COMPLEIX η = 24.8**
N42/N95	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 21.8	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 6.9	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 23.9	η < 0.1	η = 7.8	x: 0 m η = 7.1	η = 0.3	**COMPLEIX η = 23.9**
N95/N43	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.636 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 11.8	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 2.5	η < 0.1	**COMPLEIX η = 11.8**
N37/N84	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 21.7	x: 0.35 m η = 4.6	x: 0 m η = 9.0	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.7	η < 0.1	η = 20.3	x: 0 m η = 9.8	η = 0.8	**COMPLEIX η = 22.7**
N84/N98	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 1.3	x: 1.381 m η = 14.2	x: 0 m η = 4.6	x: 0 m η = 4.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.381 m η = 16.3	η < 0.1	η = 2.1	x: 0 m η = 4.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 16.3**
N98/N97	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.9	x: 0 m η = 13.9	x: 1.32 m η = 2.7	x: 1.32 m η = 0.8	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 15.7	η < 0.1	η = 2.9	x: 1.32 m η = 0.8	η = 0.1	**COMPLEIX η = 15.7**
N97/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.564 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.6	x: 1.564 m η = 20.2	x: 1.564 m η = 3.4	x: 1.564 m η = 5.5	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.564 m η = 22.6	η < 0.1	η = 3.9	x: 1.564 m η = 5.5	η = 0.2	**COMPLEIX η = 22.6**
N31/N296	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.363 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.969 m η = 2.6	x: 0 m η = 29.0	x: 0 m η = 4.5	x: 0.969 m η = 13.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.363 m η = 30.2	η < 0.1	x: 0.969 m η = 8.4	x: 0.969 m η = 13.9	x: 0.969 m η = 0.3	**COMPLEIX η = 30.2**
N296/N72	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.261 m η = 5.5	x: 0.263 m η = 82.9	x: 0.261 m η = 1.7	x: 0.263 m η = 11.3	x: 0.261 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.263 m η = 86.8	η < 0.1	x: 0.263 m η = 1.0	x: 0.263 m η = 11.3	x: 0.263 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 86.8**
N72/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.5	x: 1.85 m η = 29.2	x: 1.85 m η = 1.2	x: 0 m η = 7.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.85 m η = 31.9	η < 0.1	η = 3.8	x: 0 m η = 7.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 31.9**
N65/N58	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.2	x: 1.85 m η = 39.0	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.85 m η = 41.1	η < 0.1	η = 0.4	x: 0 m η = 3.1	η < 0.1	**COMPLEIX η = 41.1**
N58/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 38.8	x: 0.25 m η = 1.4	x: 0.25 m η = 1.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.7	η < 0.1	η = 11.1	x: 0.25 m η = 1.4	η = 0.4	**COMPLEIX η = 40.7**
N33/N85	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 44.8	x: 0 m η = 3.9	x: 0.35 m η = 10.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.3	η < 0.1	x: 0.35 m η = 1.5	x: 0.35 m η = 10.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 44.8**
N85/N99	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.88 m η = 5.5	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η = 3.4	x: 0.882 m η = 11.9	x: 0.88 m η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.5	η < 0.1	x: 0.882 m η = 4.9	x: 0.882 m η = 12.0	x: 0.882 m η = 0.2	**COMPLEIX η = 31.5**
N99/N96	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.4	x: 1.32 m η = 25.0	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 8.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.32 m η = 26.4	η < 0.1	η = 2.7	x: 0 m η = 8.0	η = 0.1	**COMPLEIX η = 26.4**
N96/N93	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.0	x: 2.088 m η = 38.2	x: 2.088 m η = 1.3	x: 0 m η = 4.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.088 m η = 39.2	η < 0.1	η = 2.3	x: 0 m η = 4.0	η = 0.1	**COMPLEIX η = 39.2**
N93/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 37.9	x: 1.636 m η = 1.5	x: 1.636 m η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 38.7	η < 0.1	η = 1.1	x: 1.636 m η = 1.1	η < 0.1	**COMPLEIX η = 38.7**
N27/N76	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 84.5	x: 0 m η = 0.7	x: 0.35 m η = 6.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 59.1	η < 0.1	x: 0.35 m η = 3.6	x: 0.35 m η = 6.2	η = 0.1	**COMPLEIX η = 84.5**
N76/N81	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.3	x: 0 m η = 53.5	x: 0.619 m η = 0.6	x: 0.619 m η = 8.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 55.4	η < 0.1	x: 0.619 m η = 3.8	x: 0.619 m η = 8.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 55.4**
N81/N71	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.261 m η = 3.2	x: 0.263 m η = 54.3	x: 2.084 m η = 1.2	x: 0.263 m η = 6.0	x: 0.261 m η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.263 m η = 56.2	η < 0.1	x: 0.261 m η = 1.6	x: 0.263 m η = 6.0	x: 0.261 m η < 0.1	**COMPLEIX η = 56.2**
N71/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.7	x: 1.85 m η = 8.2	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.85 m η = 10.1	η < 0.1	η = 2.8	x: 0 m η = 2.6	η = 0.1	**COMPLEIX η = 10.1**
N64/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 8.0	x: 0 m η = 1.0	x: 1.85 m η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.8	η < 0.1	η = 1.5	x: 1.85 m η = 1.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 9.8**
N57/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η = 0.2	x: 0.25 m η = 4.8	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.8	η < 0.1	η = 1.6	x: 0.25 m η = 4.8	η = 0.1	**COMPLEIX η = 4.8**
N22/N52	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.35 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0.35 m η = 20.2	x: 0 m η = 6.8	x: 0.35 m η = 7.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.35 m η = 22.4	η < 0.1	x: 0.35 m η = 15.3	x: 0.35 m η = 8.1	x: 0.35 m η = 0.8	**COMPLEIX η = 22.4**
N52/N27	x: 0.825 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.881 m η = 3.0	x: 0.825 m η = 0.5	x: 0.881 m η = 30.0	x: 0 m η = 3.3	x: 0.825 m η = 13.8	x: 0.881 m η = 0.5	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.881 m η = 35.4	η < 0.1	x: 0.881 m η = 20.9	x: 0.825 m η = 14.1	x: 0.881 m η = 0.6	**COMPLEIX η = 35.4**
N24/N89	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 63.4	x: 0 m η = 1.3	x: 0.35 m η = 7.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 50.6	η < 0.1	x: 0.35 m η = 4.4	x: 0.35 m η = 7.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 63.4**
N89/N111	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.88 m η = 3.0	x: 0.882 m η = 56.5	x: 2.081 m η = 1.1	x: 0.771 m η = 7.8	x: 0.88 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.882 m η = 57.7	η < 0.1	x: 0.88 m η = 2.5	x: 0.771 m η = 7.8	x: 0.88 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 57.7**
N111/N45	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 23.1	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 4.3	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 24.5	η < 0.1	η = 1.6	x: 0 m η = 4.3	η = 0.1	**COMPLEIX η = 24.5**
N29/N86	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 7.1	x: 0 m η = 10.7	x: 0.352 m η = 4.3	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.8	η < 0.1	x: 0.352 m η = 12.1	x: 0.352 m η = 4.5	x: 0.175 m η = 0.4	**COMPLEIX η = 18.8**
N86/N100	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.658 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.88 m η = 3.5	x: 1.39 m η = 20.7	x: 0 m η = 8.8	x: 0.769 m η = 8.6	x: 0.878 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.39 m η = 22.8	η < 0.1	x: 0.88 m η = 3.2	x: 0.769 m η = 8.6	x: 0.88 m η = 0.7	**COMPLEIX η = 22.8**
N100/N24	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 3.3	x: 0.975 m η = 55.4	x: 0.975 m η = 8.1	x: 0.975 m η = 9.5	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.975 m η = 59.2	η < 0.1	η = 2.4	x: 0.975 m η = 9.5	η = 0.7	**COMPLEIX η = 59.2**
N20/N87	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.35 m η = 2.3	x: 0 m η = 32.0	x: 0 m η = 3.1	x: 0.35 m η = 6.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.7	η < 0.1	x: 0.35 m η = 3.2	x: 0.35 m η = 6.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 32.0**
N87/N110	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.88 m η = 2.8	x: 0.882 m η = 36.0	x: 0 m η = 2.6	x: 0.882 m η = 7.1	x: 0.88 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.882 m η = 38.3	η < 0.1	x: 0.882 m η = 3.8	x: 0.882 m η = 7.2	x: 0.882 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 38.3**
N110/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 14.3	x: 0 m η = 1.0	x: 0 m η = 4.2	η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 16.1	η < 0.1	η = 1.5	x: 0 m η = 4.2	η = 0.1	**COMPLEIX η = 16.1**
N18/N51	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η = 64.9	x: 0 m η = 3.9	x: 0.35 m η = 6.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 46.0	η < 0.1	x: 0.35 m η = 8.7	x: 0.35 m η = 6.2	x: 0.263 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 64.9**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_y	M_z	V_z	V_y	M_yV_z	M_zV_y	NM_yM_z	$NM_yM_zV_yV_z$	M_t	M_tV_z	M_tV_y	
N51/N80	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.88 m $\eta = 3.6$	x: 0.882 m $\eta = 40.0$	x: 0 m $\eta = 4.0$	x: 0.882 m $\eta = 6.4$	x: 0.88 m $\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.882 m $\eta = 42.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.882 m $\eta = 5.5$	x: 0.882 m $\eta = 6.5$	x: 0.882 m $\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 42.4$**
N80/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 2.084 m $\eta = 11.7$	x: 0 m $\eta = 1.4$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.084 m $\eta = 14.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 0 m $\eta = 3.6$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 14.1$**
N70/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 1.85 m $\eta = 13.4$	x: 0 m $\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 15.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.0$	x: 0 m $\eta = 0.8$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 15.5$**
N63/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 13.2$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 1.85 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.3$	x: 1.85 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 15.3$**
N56/N46	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 4.2$	x: 0 m $\eta = 0.2$	x: 0.25 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 5.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.5$	x: 0.25 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 5.5$**
N16/N88	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.9$	x: 0.35 m $\eta = 1.0$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 6.8$	x: 0.35 m $\eta = 1.0$	x: 0.35 m $\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 6.8$**
N88/N91	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.88 m $\eta = 0.1$	x: 0.88 m $\eta = 0.4$	x: 0.882 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 2.081 m $\eta = 0.9$	x: 0.88 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.882 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.88 m $\eta = 3.3$	x: 2.081 m $\eta = 0.9$	x: 0.88 m $\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 6.0$**
N91/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.63 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 1.63 m $\eta = 14.1$	x: 1.63 m $\eta = 5.5$	x: 1.63 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.63 m $\eta = 19.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 1.63 m $\eta = 2.4$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 19.4$**
N12/N50	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 1.8$	x: 0 m $\eta = 13.3$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0.35 m $\eta = 5.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 18.2$	$\eta < 0.1$	x: 0.174 m $\eta = 4.0$	x: 0.35 m $\eta = 5.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 18.2$**
N50/N79	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.88 m $\eta = 1.3$	x: 1.85 m $\eta = 17.8$	x: 0 m $\eta = 9.5$	x: 0.771 m $\eta = 4.8$	x: 0.88 m $\eta = 0.5$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 20.0$	$\eta < 0.1$	x: 0.882 m $\eta = 8.4$	x: 0.771 m $\eta = 4.8$	x: 0.882 m $\eta = 0.5$	**COMPLEIX $\eta = 20.0$**
N79/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.9$	x: 2.084 m $\eta = 20.3$	x: 0 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.084 m $\eta = 21.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.2$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 21.6$**
N69/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta = 20.1$	x: 1.85 m $\eta = 2.4$	x: 1.85 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 1.85 m $\eta = 2.9$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 21.3$**
N62/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.85 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 1.85 m $\eta = 34.2$	x: 1.85 m $\eta = 4.2$	x: 1.85 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 36.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.5$	x: 1.85 m $\eta = 6.7$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 36.9$**
N55/N14	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.25 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.25 m $\eta = 47.5$	x: 0.25 m $\eta = 7.0$	x: 0.25 m $\eta = 10.2$	$\eta = 0.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.25 m $\eta = 54.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 22.9$	x: 0.25 m $\eta = 11.2$	$\eta = 1.0$	**COMPLEIX $\eta = 54.4$**
N8/N49	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.35 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0 m $\eta = 3.5$	x: 0.35 m $\eta = 6.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 12.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 7.1$	x: 0.35 m $\eta = 7.0$	x: 0.35 m $\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 15.7$**
N49/N77	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0.88 m $\eta = 1.9$	x: 1.85 m $\eta = 23.6$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0.771 m $\eta = 6.1$	x: 0.88 m $\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 24.7$	$\eta < 0.1$	x: 0.882 m $\eta = 2.5$	x: 0.771 m $\eta = 6.1$	x: 0.882 m $\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 24.7$**
N77/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 1.2$	x: 2.084 m $\eta = 27.5$	x: 2.084 m $\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.084 m $\eta = 28.9$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 28.9$**
N67/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 27.3$	x: 1.85 m $\eta = 2.1$	x: 1.85 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.1$	x: 1.85 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 28.5$**
N60/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 1.85 m $\eta = 30.6$	x: 1.85 m $\eta = 2.3$	x: 1.85 m $\eta = 7.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 32.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.2$	x: 1.85 m $\eta = 7.7$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 32.4$**
N53/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.25 m $\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.25 m $\eta = 43.2$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0.25 m $\eta = 11.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.25 m $\eta = 44.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.2$	x: 0.25 m $\eta = 12.5$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 44.2$**
N49/N47	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.0$	x: 3.72 m $\eta = 39.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 40.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 40.7$**
N50/N49	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.3$	x: 3.72 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 40.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 40.8$**
N51/N50	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.0$	x: 2.48 m $\eta = 16.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N52/N51	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.7$	x: 2.48 m $\eta = 17.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N53/N54	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.4$	x: 3.72 m $\eta = 39.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 40.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 40.9$**
N55/N53	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.9$	x: 3.72 m $\eta = 38.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 41.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 41.0$**
N56/N55	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.6$	x: 2.48 m $\eta = 17.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N57/N56	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.5$	x: 2.48 m $\eta = 17.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N58/N57	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.5$	x: 3.585 m $\eta = 37.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 37.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 37.6$**
N59/N58	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 3.585 m $\eta = 37.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 37.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 37.5$**
N60/N61	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 3.72 m $\eta = 40.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 40.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 40.3$**
N62/N60	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.2$	x: 3.72 m $\eta = 40.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 40.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 40.4$**
N63/N62	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.3$	x: 2.48 m $\eta = 17.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N64/N63	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.4$	x: 2.48 m $\eta = 17.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 17.9$**
N65/N64	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.7$	x: 3.585 m $\eta = 36.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 37.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 37.7$**
N66/N65	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 3.585 m $\eta = 36.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.5$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 37.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 37.7$**
N67/N68	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.2$	x: 3.72 m $\eta = 36.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 38.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 38.0$**
N69/N67	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 3.72 m $\eta = 36.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.72 m $\eta = 37.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 37.9$**
N70/N69	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.6$	x: 2.48 m $\eta = 16.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 16.7$**
N71/N70	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.5$	x: 2.48 m $\eta = 16.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.2$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.48 m $\eta = 16.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 16.7$**
N72/N71	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.4$	x: 3.585 m $\eta = 34.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 35.0$**
N73/N72	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.2$	x: 3.585 m $\eta = 34.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 35.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 35.0$**
N297/N296	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.5$	x: 3.585 m $\eta = 34.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 6.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 3.585 m $\eta = 35.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 35.1$**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N296/N81	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.9	x: 3.585 m η = 34.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.0	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 35.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 35.2**
N77/N78	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.1	x: 3.72 m η = 40.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.72 m η = 40.3	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 40.3**
N79/N77	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.3	x: 3.72 m η = 40.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.7	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.72 m η = 40.4	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 40.4**
N80/N79	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.6	x: 2.48 m η = 17.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 17.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.9**
N81/N80	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.8	x: 2.48 m η = 17.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 17.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.9**
N84/N85	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.6	x: 3.585 m η = 36.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.6**
N85/N86	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	x: 3.585 m η = 37.0	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.6**
N87/N88	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.3	x: 2.48 m η = 17.6	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 17.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.9**
N89/N87	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.4	x: 2.48 m η = 17.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 17.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 17.9**
N95/N93	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.2	x: 3.585 m η = 37.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.5**
N96/N89	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0 m η = 0.4	x: 3.585 m η = 37.2	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.5**
N97/N96	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	η = 0.2	x: 3.585 m η = 37.3	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.5**
N98/N99	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 3.585 m η = 37.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.6	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.6**
N99/N100	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 7.17 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 3.585 m η = 37.5	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.6	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.6**
N10/N261	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 1.7	x: 0 m η = 4.0	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 9.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	**COMPLEIX η = 9.5**
N261/N259	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 1.563 m η = 3.7	x: 0 m η = 1.5	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.938 m η = 5.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 5 m η = 0.8	η < 0.1	**COMPLEIX η = 5.3**
N259/N4	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 1.45 m η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	η = 0.2	x: 1.45 m η = 0.4	η < 0.1	**COMPLEIX η = 1.5**
N14/N265	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 11.7	x: 0 m η = 5.0	x: 2.23 m η = 2.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.2	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.23 m η = 2.2	η = 0.1	**COMPLEIX η = 17.2**
N265/N263	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 2.5 m η = 3.5	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.5 m η = 5.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 0.9	η = 0.1	**COMPLEIX η = 5.4**
N263/N10	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.9	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 2.71 m η = 13.9	x: 2.71 m η = 5.0	x: 2.71 m η = 2.5	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.71 m η = 19.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 2.71 m η = 2.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 19.6**
N8/N218	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.3	x: 0 m η = 4.3	x: 0 m η = 25.5	x: 3.74 m η = 1.1	η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 29.7	η < 0.1	η = 1.7	x: 3.74 m η = 1.1	η = 0.9	**COMPLEIX η = 29.7**
N218/N2	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.6	x: 1.85 m η = 1.6	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η = 0.4	η = 0.4	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 22.2	η < 0.1	η = 5.5	x: 0 m η = 0.5	η = 0.4	**COMPLEIX η = 22.2**
N12/N215	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 1.0	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 0 m η = 14.5	x: 3.7 m η = 21.5	x: 0 m η = 3.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.7 m η = 34.1	η < 0.1	η = 0.6	x: 0 m η = 3.1	η = 0.7	**COMPLEIX η = 34.1**
N215/N8	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 1.0	η = 0.2	x: 3.74 m η = 19.9	x: 0 m η = 21.5	x: 3.74 m η = 3.7	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.74 m η = 37.5	η < 0.1	η = 0.8	x: 3.74 m η = 3.7	η = 0.7	**COMPLEIX η = 37.5**
N18/N12	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.8	η = 0.2	x: 4.96 m η = 9.1	x: 0 m η = 14.6	x: 4.96 m η = 1.6	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.96 m η = 18.4	η < 0.1	η = 0.6	x: 4.96 m η = 1.6	η = 0.4	**COMPLEIX η = 18.4**
N22/N18	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.8	η < 0.1	x: 4.96 m η = 7.8	x: 4.96 m η = 13.4	x: 4.96 m η = 1.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.3	η < 0.1	η = 0.9	x: 4.96 m η = 1.5	η = 0.4	**COMPLEIX η = 17.3**
N31/N27	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.2	x: 7.17 m η = 7.2	x: 0 m η = 4.1	x: 7.17 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.17 m η = 10.4	η < 0.1	η = 0.4	x: 7.17 m η = 1.2	η = 0.1	**COMPLEIX η = 10.4**
N35/N31	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.1	η = 0.4	x: 7.17 m η = 7.1	x: 0 m η = 2.9	x: 7.17 m η = 1.2	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 7.17 m η = 8.0	η < 0.1	η = 0.5	x: 7.17 m η = 1.2	η = 0.1	**COMPLEIX η = 8.0**
N37/N284	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η < 0.1	x: 3.469 m η = 2.2	x: 3.7 m η = 32.6	x: 3.7 m η = 0.6	η = 0.6	x: 0.231 m η < 0.1	x: 0.231 m η < 0.1	x: 3.7 m η = 35.1	x: 0.231 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 35.1**
N284/N33	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η < 0.1	x: 3.47 m η = 12.9	x: 3.47 m η = 39.7	x: 3.47 m η = 1.8	η = 1.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.47 m η = 52.0	η < 0.1	η = 29.0	x: 3.47 m η = 2.1	η = 1.6	**COMPLEIX η = 52.0**
N33/N281	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	η = 1.0	x: 0 m η = 11.2	x: 0 m η = 33.0	x: 3.5 m η = 1.5	η = 1.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 43.6	η < 0.1	η = 15.0	x: 3.5 m η = 1.6	η = 1.2	**COMPLEIX η = 43.6**
N281/N29	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	η = 1.0	x: 3.67 m η = 13.2	x: 0 m η = 27.8	x: 3.67 m η = 1.6	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.67 m η = 38.9	η < 0.1	η = 15.1	x: 3.67 m η = 1.7	η = 1.0	**COMPLEIX η = 38.9**
N24/N20	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.4	η = 0.2	x: 4.96 m η = 9.6	x: 0 m η = 9.5	x: 4.96 m η = 1.7	η = 0.2	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 17.1	η < 0.1	η = 1.3	x: 4.96 m η = 1.7	η = 0.2	**COMPLEIX η = 17.1**
N20/N16	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η = 0.4	x: 4.96 m η = 10.0	x: 4.96 m η = 6.5	x: 4.96 m η = 1.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 4.96 m η = 13.8	η < 0.1	η = 1.8	x: 4.96 m η = 1.7	η = 0.2	**COMPLEIX η = 13.8**
N110/N91	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.2	η < 0.1	x: 2.48 m η = 17.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.31 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 18.1	x: 0.31 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 18.1**
N111/N110	$\bar{\lambda}$ ≤ 3.0 Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.(8)	x: 2.48 m η = 17.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 4.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0.31 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.48 m η = 18.0	x: 0.31 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 18.0**
N93/N111	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 7.17 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 3.585 m η = 37.4	M_{Ed} = 0.00 N.P.(4)	x: 0 m η = 6.5	V_{Ed} = 0.00 N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.585 m η = 37.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 37.5**
N122/N121	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.35 m η = 0.1	x: 0 m η = 1.0	x: 0.35 m η = 14.7	x: 0.35 m η = 2.5	x: 0.35 m η = 26.0	η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.35 m η = 16.5	η < 0.1	η = 2.3	x: 0.35 m η = 26.2	η = 0.6	**COMPLEIX η = 26.2**
N121/N31	x: 0 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0.631 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.08 m η = 0.1	x: 0.082 m η = 2.1	x: 0.881 m η = 26.0	x: 0.881 m η = 5.9	x: 0.131 m η = 27.8	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.881 m η = 26.0	η < 0.1	x: 0 m η = 2.3	x: 0.131 m η = 27.9	x: 0 m η = 0.6	**COMPLEIX η = 27.9**
N124/N123	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.35 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0.35 m η = 1.2	x: 0.35 m η = 0.8	x: 0.35 m η = 1.3	η = 0.1	η < 0.1	x: 0.175 m η < 0.1	x: 0.35 m η = 2.0	η < 0.1	η = 3.4	x: 0.35 m η = 1.3	η = 0.1	**COMPLEIX η = 3.4**
N123/N35	$\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.881 m η = 0.3	x: 0 m η = 0.1	x: 0.881 m η = 4.4	x: 0.881 m η = 2.9	x: 0.881 m η = 1.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.881 m η = 7.3	η < 0.1	η = 3.4	x: 0.881 m η = 1.5	η = 0.1	**COMPLEIX η = 7.3**
N125/N144	x: 0.1 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.1 m η = 0.5	x: 0 m η = 2.7	x: 0.1 m η = 1.2	x: 0.1 m η = 1.4	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0.1 m η = 4.2	η < 0.1	x: 0.1 m η = 11.7	x: 0.1 m η = 1.4	x: 0.1 m η = 0.9	**COMPLEIX η = 11.7**
N144/N126	x: 0.699 m $\bar{\lambda}$ < 2.0 Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.(1)	x: 0.701 m η = 0.6	x: 0 m η = 2.5	x: 1.12 m η = 19.6	x: 0.612 m η = 1.6	x: 0.699 m η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.12 m η = 20.5	η < 0.1	x: 0.701 m η = 8.0	x: 0.612 m η = 1.6	x: 0.701 m η = 0.7	**COMPLEIX η = 20.5**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N127/N145	x: 0.1 m $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.1 m η = 4.8	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 35.8	x: 0.1 m η = 0.7	x: 0.1 m η = 13.5	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.5	η < 0.1	x: 0.1 m η = 9.2	x: 0.1 m η = 13.7	x: 0.1 m η = 0.5	**COMPLEIX η = 40.5**
N145/N128	x: 0.699 m $\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.701 m η = 8.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 35.3	x: 1.12 m η = 2.2	x: 0.612 m η = 22.4	x: 0.699 m η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 40.5	η < 0.1	x: 0.699 m η = 1.4	x: 0.612 m η = 22.5	x: 0.699 m η = 0.1	**COMPLEIX η = 40.5**
N129/N146	x: 0.1 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.1 m η = 0.8	x: 0 m η = 19.5	x: 0.1 m η = 0.9	x: 0.1 m η = 11.0	η = 0.4	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 20.4	η < 0.1	x: 0.1 m η = 4.2	x: 0.1 m η = 11.1	η = 0.4	**COMPLEIX η = 20.4**
N146/N130	x: 0.699 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0.699 m η = 1.1	x: 1.12 m η = 28.8	x: 1.12 m η = 18.2	x: 0.612 m η = 18.3	x: 0.699 m η = 0.6	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.12 m η = 45.8	η < 0.1	x: 0.701 m η = 7.0	x: 0.612 m η = 18.5	x: 0.701 m η = 0.7	**COMPLEIX η = 45.8**
N30/N127	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 7.7	x: 4.8 m η = 43.2	x: 0 m η = 10.4	η = 7.4	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 54.6	η < 0.1	η = 0.2	η = 7.4	η = 0.3	**COMPLEIX η = 54.6**
N127/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 9.0	x: 0 m η = 24.7	x: 1.4 m η = 3.6	η = 3.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 31.1	η < 0.1	η = 0.6	η = 3.9	η = 0.1	**COMPLEIX η = 31.1**
N240/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 9.1	x: 0 m η = 11.9	x: 0.3 m η = 3.8	η = 3.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 19.9	η < 0.1	η = 0.6	η = 3.9	η = 0.1	**COMPLEIX η = 19.9**
N133/N31	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 14.8	x: 1.964 m η = 23.6	x: 1.964 m η = 6.3	η = 3.1	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 1.964 m η = 36.7	η < 0.1	η = 0.5	η = 3.1	η = 0.1	**COMPLEIX η = 36.7**
N116/N131	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 0.801 m η < 0.1	x: 0.799 m η = 0.7	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 1.2	x: 0.801 m η = 1.5	x: 0.799 m η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 4.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0.199 m η = 0.1	x: 0.399 m η = 1.1	x: 0 m η < 0.1	**COMPLEIX η = 4.2**
N126/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.4	η = 1.3	x: 3.67 m η = 24.1	x: 0 m η = 23.4	x: 0 m η = 2.6	x: 0 m η = 0.9	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.67 m η = 39.6	η < 0.1	η = 0.1	x: 0 m η = 2.5	x: 0 m η = 0.9	**COMPLEIX η = 39.6**
N139/N128	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.4	η = 1.4	x: 3.5 m η = 27.0	x: 3.5 m η = 28.7	x: 3.5 m η = 4.2	x: 3.5 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.5 m η = 55.4	η < 0.1	η = 0.1	x: 3.5 m η = 4.2	x: 3.5 m η = 1.0	**COMPLEIX η = 55.4**
N128/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.4	η = 2.7	x: 0 m η = 25.4	x: 0 m η = 31.6	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 52.3	η < 0.1	η = 0.2	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.0	**COMPLEIX η = 52.3**
N141/N130	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.4	η = 2.7	x: 3.6 m η = 26.6	x: 3.6 m η = 16.5	x: 3.6 m η = 3.5	x: 3.6 m η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 3.6 m η = 43.4	η < 0.1	η = 0.2	x: 3.6 m η = 3.5	x: 3.6 m η = 0.8	**COMPLEIX η = 43.4**
N126/N136	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.7 m η = 0.7	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 22.1	x: 0 m η = 0.6	η = 2.0	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.8	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 22.8**
N136/N124	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.8 m η = 1.1	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 5.3	x: 0 m η = 0.2	x: 0 m η = 1.0	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.9	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 5.9**
N124/N131	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.183 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.1 m η = 0.2	x: 0 m η = 0.3	x: 0.55 m η = 0.9	M_{Ed} = 0.00 N.P.[4]	x: 0 m η = 0.4	V_{Ed} = 0.00 N.P.[5]	x: 0.183 m η < 0.1	N.P.[6]	x: 0.55 m η = 1.1	x: 0.183 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 1.1**
N128/N134	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.7 m η = 26.5	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 13.6	x: 0 m η = 16.8	η = 1.5	η = 1.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 51.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 1.5	η = 1.8	**COMPLEIX η = 51.1**
N134/N122	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 1.8 m η = 27.3	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0 m η = 7.7	x: 1.8 m η = 4.7	η = 0.4	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 37.1	η < 0.1	η = 0.3	η = 0.4	η = 0.1	**COMPLEIX η = 37.1**
N122/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.6	x: 0 m η = 29.5	x: 0 m η = 5.0	η = 3.2	η = 0.7	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 35.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 35.0**
N132/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.3	x: 3.57 m η = 24.0	x: 2.231 m η = 3.4	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0.001 m η < 0.1	x: 0.223 m η < 0.1	x: 3.57 m η = 24.9	x: 0.001 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 24.9**
N142/N119	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.5	x: 0 m η = 24.0	x: 1.35 m η = 3.4	x: 3.6 m η = 1.4	x: 3.6 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 25.0	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 25.0**
N131/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.5	x: 3.67 m η = 35.7	x: 2.982 m η = 5.6	x: 0 m η = 1.8	x: 0 m η = 0.6	x: 0.001 m η < 0.1	x: 0.229 m η < 0.1	x: 3.67 m η = 41.0	x: 0.001 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 41.0**
N140/N132	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 35.7	x: 0.656 m η = 5.5	x: 3.5 m η = 1.8	x: 3.5 m η = 0.6	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 41.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 41.1**
N133/N122	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 2.174 m η = 15.2	N_{Ed} = 0.00 N.P.[8]	x: 0.435 m η = 2.1	x: 2.174 m η = 5.4	x: 2.174 m η = 0.1	η = 0.3	η < 0.1	η < 0.1	x: 2.174 m η = 19.3	η < 0.1	η = 1.1	x: 2.174 m η = 0.1	η = 0.3	**COMPLEIX η = 19.3**
N128/N133	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 43.5	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η = 12.1	x: 2.092 m η = 0.6	η = 0.8	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 55.1	η < 0.1	η = 1.7	x: 2.092 m η = 0.6	η = 0.8	**COMPLEIX η = 55.1**
N133/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	η = 2.1	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.4	x: 1.22 m η = 0.4	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 6.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 6.1**
N135/N124	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 2.4	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 0.1	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.2	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 3.2**
N126/N135	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 2.092 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.1	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 11.3	x: 0 m η = 0.1	η = 0.7	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 13.5	η < 0.1	η = 4.2	x: 0 m η = 0.1	η = 0.7	**COMPLEIX η = 13.5**
N135/N136	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 0.7	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.0	x: 0 m η = 0.1	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 3.5	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 3.5**
N139/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 1.9	x: 1.7 m η = 20.9	x: 1.7 m η = 0.6	η = 1.5	η = 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 1.7 m η = 23.1	x: 0.213 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 23.1**
N156/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 1.1	x: 0 m η = 20.9	x: 1.8 m η = 2.0	η = 0.7	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 22.5	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 22.5**
N153/N140	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η = 10.8	x: 0 m η = 2.0	η = 1.2	η = 0.3	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 13.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 13.1**
N141/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.213 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 1.9	x: 1.7 m η = 16.8	x: 1.7 m η = 0.7	η = 1.2	η = 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 0.213 m η < 0.1	x: 1.7 m η = 19.0	x: 0.213 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 19.0**
N152/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 16.8	x: 1.8 m η = 1.8	η = 0.9	η = 0.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 18.4	η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 18.4**
N150/N142	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	N_{Ed} = 0.00 N.P.[1]	x: 0 m η = 0.5	x: 0 m η = 3.6	x: 0 m η = 1.8	η = 0.4	η = 0.2	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 5.8	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 5.8**
N144/N148	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.229 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 1.3	x: 3.67 m η = 6.6	x: 3.67 m η = 19.2	x: 0 m η = 0.5	η = 0.8	x: 0.229 m η < 0.1	x: 0.229 m η < 0.1	x: 3.67 m η = 26.1	x: 0.229 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 26.1**
N148/N145	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 1.3	x: 0 m η = 6.6	x: 0 m η = 19.2	x: 3.5 m η = 0.5	η = 0.8	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 26.1	x: 0 m η < 0.1	M_{Ed} = 0.00 N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX η = 26.1**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N145/N147	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.223 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3.57 m $\eta = 6.6$	x: 3.57 m $\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0.223 m $\eta < 0.1$	x: 0.223 m $\eta < 0.1$	x: 3.57 m $\eta = 23.4$	x: 0.223 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 23.4$**
N147/N146	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 16.8$	x: 3.6 m $\eta = 0.5$	$\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 23.4$**
N147/N141	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.187 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 0.56 m $\eta = 0.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.187 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 0.56 m $\eta = 0.9$	x: 0.187 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 0.9$**
N148/N139	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.187 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.8$	x: 0.56 m $\eta = 0.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 0.1$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.187 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 0.56 m $\eta = 1.0$	x: 0.187 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 1.0$**
N122/N150	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 48.4$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 2.7$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 53.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 53.6$**
N150/N22	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.225 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 3.1$	x: 3.6 m $\eta = 32.1$	x: 3.6 m $\eta = 7.4$	x: 3.6 m $\eta = 2.1$	x: 3.6 m $\eta = 0.7$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 3.6 m $\eta = 39.8$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 39.8$**
N134/N152	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.5$	x: 1.785 m $\eta = 8.0$	x: 1.785 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	x: 0.223 m $\eta < 0.1$	x: 1.785 m $\eta = 10.5$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 10.5$**
N152/N138	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.5$	x: 1.575 m $\eta = 6.8$	x: 3.6 m $\eta = 9.5$	x: 3.6 m $\eta = 1.2$	x: 3.6 m $\eta = 0.7$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	x: 0.225 m $\eta < 0.1$	x: 3.6 m $\eta = 12.8$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 12.8$**
N124/N153	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 1.835 m $\eta = 8.4$	x: 1.835 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	x: 0.229 m $\eta < 0.1$	x: 1.835 m $\eta = 11.0$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 11.0$**
N136/N156	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 2.0$	x: 1.835 m $\eta = 8.4$	x: 1.835 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	x: 0.229 m $\eta < 0.1$	x: 1.835 m $\eta = 11.4$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 11.4$**
N156/N134	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.001 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.9$	x: 1.75 m $\eta = 7.7$	x: 1.75 m $\eta = 2.0$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	x: 1.75 m $\eta = 10.4$	x: 0.001 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 10.4$**
N153/N122	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.7$	x: 3.5 m $\eta = 49.2$	x: 3.5 m $\eta = 11.5$	x: 3.5 m $\eta = 2.7$	x: 3.5 m $\eta = 0.8$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	x: 3.5 m $\eta = 61.0$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 61.0$**
N119/N157	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.0$	x: 2.48 m $\eta = 19.2$	x: 2.48 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 23.7$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 23.7$**
N157/N158	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.48 m $\eta = 19.2$	x: 2.48 m $\eta = 4.0$	x: 0 m $\eta = 1.9$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 23.5$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 23.5$**
N158/N216	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.0$	x: 2.544 m $\eta = 10.4$	x: 2.313 m $\eta = 3.2$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 3.7 m $\eta = 0.6$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	x: 2.313 m $\eta = 12.6$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 12.6$**
N216/N160	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 1.169 m $\eta = 10.5$	x: 0.234 m $\eta = 4.8$	x: 3.74 m $\eta = 1.1$	x: 3.74 m $\eta = 0.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.169 m $\eta = 15.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 15.3$**
N160/N219	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.805 m $\eta = 10.0$	x: 3.74 m $\eta = 3.7$	x: 0 m $\eta = 1.0$	x: 3.74 m $\eta = 0.7$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 3.74 m $\eta = 13.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 13.1$**
N219/N161	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.7$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0.694 m $\eta = 10.9$	x: 1.85 m $\eta = 2.1$	x: 3.7 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 1.156 m $\eta = 13.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 13.0$**
N162/N161	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 7.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.04 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	N.P.(6)	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 10.8$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 10.8$**
N4/N162	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 13.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.04 m $\eta = 2.7$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	N.P.(6)	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 16.5$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 16.5$**
N26/N129	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 10.7$	x: 0 m $\eta = 10.4$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 1.6$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 24.2$**
N129/N241	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 7.9$	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 1.4 m $\eta = 3.8$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.4 m $\eta = 11.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 11.4$**
N241/N137	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 0.3 m $\eta = 6.1$	x: 0.3 m $\eta = 3.9$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.3 m $\eta = 13.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 13.4$**
N137/N27	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 7.8$	x: 1.964 m $\eta = 18.2$	x: 1.964 m $\eta = 4.8$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.964 m $\eta = 26.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 26.3$**
N166/N167	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.48 m $\eta = 17.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 2.2$	N.P.(6)	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 18.1$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 18.1$**
N167/N168	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.48 m $\eta = 23.8$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 2.8$	N.P.(6)	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 24.0$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 24.0$**
N169/N170	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$\eta = 1.6$	x: 2.48 m $\eta = 24.8$	x: 2.48 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 29.2$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 29.2$**
N172/N169	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 3.0$	x: 2.48 m $\eta = 24.8$	x: 2.48 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 2.4$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	x: 2.48 m $\eta = 29.6$	x: 0.31 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 29.6$**
N173/N174	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 13.8$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 38.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 38.5$**
N175/N177	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 14.3$	x: 0 m $\eta = 4.5$	$\eta = 1.9$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 24.1$**
N177/N210	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0.2 m $\eta = 5.5$	x: 0.2 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 16.7$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 6.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 16.9$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 16.9$**
N210/N208	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 1.45 m $\eta = 35.7$	x: 1.45 m $\eta = 4.1$	x: 0 m $\eta = 12.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.45 m $\eta = 40.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.3$	x: 0 m $\eta = 12.5$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 40.1$**
N208/N205	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 1.58 m $\eta = 55.9$	x: 1.58 m $\eta = 8.2$	x: 0 m $\eta = 7.5$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.58 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.0$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 64.3$**
N205/N202	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m $\eta = 55.9$	x: 0 m $\eta = 8.2$	x: 1.9 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 64.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.9$	x: 1.9 m $\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 64.3$**
N202/N200	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m $\eta = 50.1$	x: 0 m $\eta = 7.5$	x: 1.9 m $\eta = 11.1$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 57.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.9$	x: 1.9 m $\eta = 11.6$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 57.7$**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N200/N174	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 14.0$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.41 m $\eta = 20.2$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 2.2$	x: 0.41 m $\eta = 20.4$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 20.4$**
N174/N196	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 1.49 m $\eta = 39.1$	x: 1.49 m $\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 15.5$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.186 m $\eta < 0.1$	x: 1.49 m $\eta = 46.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.1$	x: 0 m $\eta = 16.2$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 46.3$**
N196/N193	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 1.9 m $\eta = 59.2$	x: 1.9 m $\eta = 16.3$	x: 0 m $\eta = 6.3$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.9 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 6.6$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 75.6$**
N193/N191	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 59.2$	x: 0 m $\eta = 16.3$	x: 1.9 m $\eta = 3.2$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 75.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.9$	x: 1.9 m $\eta = 3.3$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 75.6$**
N191/N187	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 49.2$	x: 0 m $\eta = 10.8$	x: 1.9 m $\eta = 12.4$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 60.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 12.5$	x: 1.9 m $\eta = 13.1$	$\eta = 0.5$	**COMPLEIX $\eta = 60.0$**
N187/N178	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 8.9$	x: 0 m $\eta = 0.7$	x: 0.25 m $\eta = 21.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.6$	x: 0.25 m $\eta = 22.0$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 22.0$**
N179/N211	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0.2 m $\eta = 7.6$	x: 0.2 m $\eta = 1.0$	x: 0 m $\eta = 16.5$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.1 m $\eta < 0.1$	x: 0.2 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.8$	x: 0 m $\eta = 17.1$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 17.1$**
N211/N209	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 1.45 m $\eta = 33.0$	x: 1.45 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 7.6$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.45 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.4$	x: 0 m $\eta = 7.7$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 37.0$**
N209/N206	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 33.0$	x: 1.58 m $\eta = 7.2$	x: 1.58 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 37.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 1.58 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 37.0$**
N206/N214	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 26.9$	x: 0.47 m $\eta = 12.0$	x: 0.47 m $\eta = 10.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 34.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.7$	x: 0.47 m $\eta = 11.6$	$\eta = 0.7$	**COMPLEIX $\eta = 34.3$**
N214/N203	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 0 m $\eta = 12.0$	x: 1.43 m $\eta = 8.4$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 27.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 1.43 m $\eta = 8.6$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 27.2$**
N203/N213	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0.41 m $\eta = 29.7$	x: 0.41 m $\eta = 10.9$	x: 0.41 m $\eta = 17.4$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.41 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 15.1$	x: 0.41 m $\eta = 18.5$	$\eta = 0.6$	**COMPLEIX $\eta = 40.7$**
N213/N201	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 29.7$	x: 0 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 8.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 40.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.0$	x: 0 m $\eta = 8.8$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 40.7$**
N201/N180	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 6.3$	x: 0.41 m $\eta = 0.8$	$\eta = 1.0$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 26.7$	x: 0.41 m $\eta = 0.9$	$\eta = 1.1$	**COMPLEIX $\eta = 26.7$**
N180/N197	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 1.49 m $\eta = 15.1$	x: 1.49 m $\eta = 9.3$	x: 0 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	x: 0.186 m $\eta < 0.1$	x: 1.49 m $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 4.9$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 25.0$**
N197/N194	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 1.9 m $\eta = 14.7$	x: 1.9 m $\eta = 4.7$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 25.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.0$	x: 1.9 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 25.0$**
N194/N217	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0.35 m $\eta = 16.8$	x: 0.35 m $\eta = 25.1$	x: 0.35 m $\eta = 13.7$	$\eta = 1.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.35 m $\eta = 42.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 52.1$	x: 0.35 m $\eta = 17.9$	$\eta = 2.5$	**COMPLEIX $\eta = 52.1$**
N217/N192	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 16.8$	x: 0 m $\eta = 25.1$	x: 0 m $\eta = 7.9$	$\eta = 0.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 42.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 18.4$	x: 0 m $\eta = 8.5$	$\eta = 0.7$	**COMPLEIX $\eta = 42.5$**
N192/N188	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 11.6$	x: 0 m $\eta = 8.8$	x: 1.9 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 6.2$	x: 1.9 m $\eta = 1.6$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 21.0$**
N188/N181	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.8$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0 m $\eta = 3.1$	x: 0.25 m $\eta = 10.5$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 21.5$	x: 0.25 m $\eta = 11.5$	$\eta = 0.9$	**COMPLEIX $\eta = 21.5$**
N184/N260	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0.99 m $\eta = 13.2$	x: 0.99 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta = 5.6$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	x: 0.248 m $\eta < 0.1$	x: 0.99 m $\eta = 16.6$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 5.8$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 16.6$**
N260/N198	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 18.3$	x: 0.5 m $\eta = 6.6$	x: 0 m $\eta = 5.3$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 23.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.7$	x: 0 m $\eta = 5.4$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 23.5$**
N198/N195	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.3$	x: 1.9 m $\eta = 17.7$	x: 1.9 m $\eta = 4.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 23.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 11.4$	x: 1.9 m $\eta = 5.0$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 23.5$**
N195/N255	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 17.7$	x: 0.55 m $\eta = 13.8$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.55 m $\eta = 36.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 0.55 m $\eta = 14.1$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 36.2$**
N255/N190	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 20.4$	x: 0 m $\eta = 15.9$	x: 0 m $\eta = 9.6$	$\eta = 0.2$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 36.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.8$	x: 0 m $\eta = 9.9$	$\eta = 0.2$	**COMPLEIX $\eta = 36.2$**
N190/N258	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0.7 m $\eta = 10.9$	x: 0 m $\eta = 11.5$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 21.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.9$	x: 0 m $\eta = 0.9$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 21.7$**
N258/N189	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 7.7$	x: 1.2 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 18.5$	$\eta < 0.1$	$\eta = 9.9$	x: 1.2 m $\eta = 1.8$	$\eta = 0.4$	**COMPLEIX $\eta = 18.5$**
N189/N185	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta = 6.4$	x: 0 m $\eta = 2.5$	x: 0.25 m $\eta = 10.7$	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 8.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 17.4$	x: 0.25 m $\eta = 11.5$	$\eta = 0.7$	**COMPLEIX $\eta = 17.4$**
N186/N264	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 6.8$	x: 2.23 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.186 m $\eta < 0.1$	x: 2.23 m $\eta = 11.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta = 1.5$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 11.1$**
N264/N207	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 6.8$	x: 1 m $\eta = 7.1$	x: 1 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 11.2$	$\eta < 0.1$	$\eta = 3.8$	x: 1 m $\eta = 2.0$	$\eta = 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 11.2$**
N207/N257	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.71 m $\eta = 15.7$	x: 0.71 m $\eta = 7.3$	x: 0.71 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.71 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0.71 m $\eta = 10.9$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 22.3$**
N257/N262	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.7$	x: 0.79 m $\eta = 7.5$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 8.9$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 22.3$**
N262/N204	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 10.1$	x: 0.4 m $\eta = 7.6$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0.4 m $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.6$	x: 0 m $\eta = 9.1$	$\eta < 0.1$	**COMPLEIX $\eta = 16.1$**
N204/N199	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 10.1$	x: 0 m $\eta = 7.6$	x: 1.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 16.1$	$\eta < 0.1$	$\eta = 7.1$	x: 1.9 m $\eta = 0.4$	$\eta = 0.3$	**COMPLEIX $\eta = 16.1$**
N199/N184	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 9.0$	x: 0 m $\eta = 5.4$	x: 0.41 m $\eta = 9.3$	$\eta = 0.8$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 14.4$	$\eta < 0.1$	$\eta = 23.1$	x: 0.41 m $\eta = 10.3$	$\eta = 0.9$	**COMPLEIX $\eta = 23.1$**
N187/N188	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 2.04 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.0$**
N189/N187	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.4$	$\eta = 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N190/N191	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	$\eta = 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.2$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.2$**
N191/N192	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	$\eta = 0.3$	x: 2.04 m $\eta = 47.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.8$**
N193/N194	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	$\eta = 1.1$	x: 2.04 m $\eta = 48.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 49.7$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 49.7$**
N195/N193	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.255 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[1]	$\eta = 0.4$	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.6$	x: 0.255 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.6$**
N196/N197	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N198/N196	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N199/N200	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.6$	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N200/N201	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.[8]	x: 2.04 m $\eta = 46.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[4]	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.[5]	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.[6]	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.[2]	N.P.[3]	N.P.[3]	**COMPLEIX $\eta = 47.0$**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N202/N203	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.5$	x: 2.04 m $\eta = 47.7$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 48.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 48.2$**
N204/N202	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.2$	x: 2.04 m $\eta = 47.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 47.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 47.5$**
N205/N206	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.3$	x: 2.04 m $\eta = 47.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 47.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 47.9$**
N207/N205	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 47.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 47.3$**
N208/N209	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta < 0.1$	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N210/N211	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.04 m $\eta = 47.0$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 14.3$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta < 0.1$	N.P.(6)	x: 2.04 m $\eta = 47.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 47.1$**
N212/N213	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 30.6$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.75 m $\eta = 20.4$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 2.8$	N.P.(6)	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	x: 1.75 m $\eta = 54.3$	x: 0.219 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 54.3$**
N214/N215	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.3 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	x: 4.8 m $\eta = 2.5$	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.1 m $\eta = 18.2$	x: 4.8 m $\eta = 5.1$	x: 4.8 m $\eta = 3.4$	$\eta = 0.2$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	x: 4.8 m $\eta = 25.1$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 25.1$**
N215/N216	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 15.0$	x: 0 m $\eta = 13.4$	$\eta = 1.6$	$\eta = 2.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 28.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 0.1$	$\eta = 1.6$	$\eta = 2.8$	**COMPLEIX $\eta = 28.7$**
N217/N218	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.3 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 5.3$	x: 2.1 m $\eta = 21.1$	x: 4.8 m $\eta = 3.8$	x: 4.8 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	x: 2.1 m $\eta = 25.1$	x: 0.3 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 25.1$**
N218/N219	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0 m $\eta = 11.0$	x: 0 m $\eta = 12.7$	$\eta = 1.2$	x: 0 m $\eta = 3.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 24.0$	$\eta < 0.1$	$\eta = 5.5$	$\eta = 1.3$	x: 0 m $\eta = 4.0$	**COMPLEIX $\eta = 24.0$**
N220/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 20.0$	x: 1 m $\eta = 7.7$	x: 1 m $\eta = 0.6$	$\eta = 0.9$	$\eta = 0.1$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 26.6$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 26.6$**
N222/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 25.0$	x: 1.89 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 5.2$	x: 0 m $\eta = 2.2$	$\eta = 0.4$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 1.89 m $\eta = 36.2$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 36.2$**
N224/N217	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 17.2$	x: 0 m $\eta = 14.6$	x: 0 m $\eta = 0.5$	$\eta = 4.3$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 31.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 31.9$**
N221/N222	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 3.74 m $\eta = 15.1$	x: 3.74 m $\eta = 12.8$	$\eta = 0.6$	x: 3.74 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 3.74 m $\eta = 27.7$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.2$	$\eta = 0.6$	x: 3.74 m $\eta = 2.9$	**COMPLEIX $\eta = 27.7$**
N222/N223	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.1$	x: 0 m $\eta = 15.1$	x: 3.7 m $\eta = 13.6$	$\eta = 0.7$	x: 3.7 m $\eta = 2.7$	$\eta < 0.1$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 22.3$	$\eta < 0.1$	$\eta = 8.6$	$\eta = 0.8$	x: 3.7 m $\eta = 2.9$	**COMPLEIX $\eta = 22.3$**
N224/N225	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 4.9$	x: 1.85 m $\eta = 16.1$	x: 1.85 m $\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	x: 1.85 m $\eta = 20.7$	x: 0.231 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 20.7$**
N226/N224	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.234 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 5.7$	x: 1.87 m $\eta = 23.8$	x: 1.87 m $\eta = 2.5$	x: 0 m $\eta = 2.6$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	x: 1.87 m $\eta = 30.5$	x: 0.234 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 30.5$**
N227/N229	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.29 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	x: 0.58 m $\eta = 0.3$	x: 0.58 m $\eta = 2.6$	$\eta = 0.1$	x: 0.58 m $\eta = 0.7$	x: 0.29 m $\eta < 0.1$	x: 0.29 m $\eta < 0.1$	x: 0.58 m $\eta = 3.7$	x: 0.29 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 3.7$**
N229/N225	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 2.2$	x: 0 m $\eta = 0.3$	x: 0 m $\eta = 2.6$	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.9$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.9$**
N228/N266	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.8$	x: 1 m $\eta = 1.1$	x: 1 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.4$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 1 m $\eta = 4.8$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.8$**
N266/N229	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 0.5$	x: 0 m $\eta = 1.1$	x: 0 m $\eta = 3.0$	$\eta = 0.1$	$\eta = 0.2$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.4$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.4$**
N231/N232	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 0.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.265 m $\eta = 10.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 1.1$	N.P.(6)	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 11.1$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 11.1$**
N233/N231	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 1.4$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.265 m $\eta = 10.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 1.1$	N.P.(6)	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 12.5$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 12.5$**
N234/N233	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	$\eta = 0.9$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.265 m $\eta = 10.9$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 1.1$	N.P.(6)	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 11.9$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 11.9$**
N235/N236	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 1.2$	$\eta = 1.2$	x: 2.265 m $\eta = 23.2$	x: 2.265 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 27.2$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 27.2$**
N236/N237	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 2.0$	$\eta = 3.2$	x: 2.265 m $\eta = 23.2$	x: 2.265 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 28.0$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 28.0$**
N237/N238	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.283 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.5$	$\eta = 3.9$	x: 2.265 m $\eta = 23.2$	x: 2.265 m $\eta = 3.6$	x: 0 m $\eta = 2.1$	x: 0 m $\eta = 0.4$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	x: 2.265 m $\eta = 29.0$	x: 0.283 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 29.0$**
N239/N243	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.5 m $\eta = 3.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.5 m $\eta = 1.0$	N.P.(6)	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 3.5$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 3.5$**
N243/N245	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 2.2$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 6.17 m $\eta = 4.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 6.17 m $\eta = 0.6$	N.P.(6)	$\eta < 0.1$	x: 6.17 m $\eta = 6.1$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 6.1$**
N245/N240	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.2$	$\eta = 1.8$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.6$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 1.5$	N.P.(6)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.8$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.8$**
N240/N247	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0.5 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.5 m $\eta = 1.3$	N.P.(6)	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	x: 0.5 m $\eta = 4.2$	x: 0.25 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.2$**
N247/N249	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 4.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 0.5$	N.P.(6)	$\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 4.6$	$\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 4.6$**
N249/N241	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$\eta = 0.3$	$\eta = 1.3$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m $\eta = 2.0$	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m $\eta = 0.4$	N.P.(6)	x: 0 m $\eta < 0.1$	x: 0 m $\eta = 2.3$	x: 0 m $\eta < 0.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 2.3$**
N242/N243	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 2.5$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 2.5$**
N244/N245	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m $\eta = 3.1$	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX $\eta = 3.1$**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N246/N247	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.8**
N248/N249	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.8**
N113/N285	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.4	η = 4.1	x: 3.7 m η = 21.9	x: 3.7 m η = 2.3	η = 0.7	x: 3.7 m η = 0.5	x: 0.231 m η < 0.1	x: 0.231 m η < 0.1	x: 3.7 m η = 28.0	x: 0.231 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 28.0**
N285/N115	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.4	η = 4.1	x: 0 m η = 21.9	x: 0 m η = 2.3	η = 0.8	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 28.0	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 28.0**
N115/N279	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 3.5 m η = 18.8	x: 3.5 m η = 2.2	η = 0.6	x: 3.5 m η = 0.4	x: 0.219 m η < 0.1	x: 0.219 m η < 0.1	x: 3.5 m η = 21.0	x: 0.219 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 21.0**
N279/N120	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m η = 18.8	x: 0 m η = 2.2	η = 0.6	x: 0 m η = 0.4	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 21.0	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 21.0**
N120/N165	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.189 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 8.8	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.325 m η = 1.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 0.3	N.P.(6)	x: 0.189 m η < 0.1	x: 1.325 m η = 10.0	x: 0.189 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 10.0**
N165/N164	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 2.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.48 m η = 4.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 0.5	N.P.(6)	x: 0.31 m η < 0.1	x: 2.48 m η = 5.4	x: 0.31 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 5.4**
N164/N163	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.31 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.5	η = 0.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 2.48 m η = 4.0	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 0.5	N.P.(6)	x: 0.31 m η < 0.1	x: 2.48 m η = 4.5	x: 0.31 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 4.5**
N254/N255	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 42.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 42.1**
N256/N257	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	N.P.(7)	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 35.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	N.P.(6)	N.P.(6)	N.P.(9)	N.P.(10)	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 35.0**
N258/N267	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.2	x: 0.5 m η = 1.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.25 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.5 m η = 3.4	x: 0.25 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.4**
N267/N270	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.2	x: 0 m η = 1.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 2.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.4**
N270/N259	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.5**
N260/N269	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.5 m η = 1.2	x: 0 m η = 2.5	x: 0.5 m η = 1.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.25 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.5 m η = 3.4	x: 0.25 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.4**
N269/N272	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 2 m η = 1.7	x: 0 m η = 1.5	x: 0 m η = 1.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 2.7	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.7**
N272/N261	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 3.4 m η = 1.9	x: 0 m η = 1.9	x: 0 m η = 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.0**
N262/N274	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 0.5 m η = 0.9	x: 0 m η = 0.5	x: 0.5 m η = 0.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.25 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.5 m η = 1.3	x: 0.25 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.3**
N274/N277	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 2 m η = 1.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m η = 0.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 1.5	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.5**
N277/N263	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 3.4 m η = 1.2	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 0 m η = 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 1.7 m η = 1.3	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 1.3**
N264/N275	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.25 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 3.3	x: 0.5 m η = 0.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.25 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.5 m η = 3.7	x: 0.25 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.7**
N275/N278	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 0.5	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 3.2	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 3.2**
N278/N265	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 3.9	x: 0 m η = 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	η < 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0 m η = 4.0	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 4.0**
N266/N223	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.1	η < 0.1	x: 3.5 m η = 9.2	x: 3.5 m η = 8.7	x: 3.5 m η = 1.6	η = 0.4	x: 0.219 m η < 0.1	x: 0.219 m η < 0.1	x: 3.5 m η = 14.0	x: 0.219 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 14.0**
N269/N267	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 0.3	x: 2.5 m η = 18.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 1.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 19.0	x: 0.313 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 19.0**
N272/N270	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.313 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η < 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 2.5 m η = 2.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 0.3	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.313 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 2.5 m η = 2.8	x: 0.313 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.8**
N275/N274	$\bar{\lambda} \leq 3.0$ Compleix	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	η = 0.1	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(8)	x: 1.25 m η = 4.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 0.9	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 1.25 m η = 4.7	x: 0.208 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 4.7**
N278/N277	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.208 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η < 0.1	x: 1.25 m η = 0.7	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 0.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.208 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 1.25 m η = 0.7	x: 0.208 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 0.7**
N281/N279	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.9	x: 0.65 m η = 4.0	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 1.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.65 m η = 4.8	x: 0.217 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 4.8**
N282/N288	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.21 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 2.1 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 2.1 m η = 53.4	x: 2.1 m η = 7.4	η = 3.9	η = 0.7	x: 0.21 m η < 0.1	x: 0.21 m η < 0.1	x: 2.1 m η = 60.8	x: 0.21 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 60.8**
N288/N292	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 2.3	x: 0 m η = 53.4	x: 0 m η = 7.4	x: 0 m η = 8.2	η = 1.0	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 61.4	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 61.4**
N292/N281	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 1.9	x: 2.5 m η = 32.5	x: 0 m η = 2.2	x: 0 m η = 4.5	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.5 m η = 34.9	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 34.9**
N283/N286	x: 0 m $\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.21 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 2.1 m η < 0.1	x: 0 m η = 0.1	x: 2.1 m η = 59.1	x: 2.1 m η = 7.7	η = 4.3	η = 0.7	x: 0.21 m η < 0.1	x: 0.21 m η < 0.1	x: 2.1 m η = 66.8	x: 0.21 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 66.8**
N286/N290	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	$\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 1 m η = 0.2	x: 0 m η = 2.8	x: 0 m η = 59.1	x: 0 m η = 7.7	x: 0 m η = 8.4	η = 1.1	η < 0.1	η < 0.1	x: 0 m η = 67.0	η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 67.0**
N290/N284	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,máx}$ Compleix	x: 5 m η = 0.4	x: 0 m η = 2.4	x: 2.813 m η = 30.3	x: 0 m η = 2.0	x: 0 m η = 4.6	η = 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 2.5 m η = 31.4	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 31.4**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)															Estat
	$\bar{\lambda}$	λ_w	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N284/N285	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	x: 0 m η = 0.5	x: 0.65 m η = 2.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 1.1	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.217 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 0.65 m η = 2.8	x: 0.217 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 2.8**
N234/N286	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.9	η = 11.6	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.85 m η = 6.5	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 1.0	N.P.(6)	x: 0.231 m η < 0.1	x: 1.85 m η = 18.6	x: 0.231 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 18.6**
N286/N287	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 2.4	η = 1.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.735 m η = 5.7	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 1.0	N.P.(6)	x: 0.217 m η < 0.1	x: 1.735 m η = 8.1	x: 0.217 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 8.1**
N287/N288	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 0.5	η = 6.3	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.75 m η = 5.8	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 1.0	N.P.(6)	x: 0.219 m η < 0.1	x: 1.75 m η = 12.3	x: 0.219 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 12.3**
N288/N289	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.229 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η = 4.1	η = 2.4	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 1.835 m η = 6.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0 m η = 1.0	N.P.(6)	x: 0.229 m η < 0.1	x: 1.835 m η = 10.5	x: 0.229 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 10.5**
N235/N290	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.231 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 3.7	x: 1.85 m η = 10.7	x: 1.85 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0.231 m η < 0.1	x: 0.231 m η < 0.1	x: 1.85 m η = 14.5	x: 0.231 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 14.5**
N290/N291	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.217 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 3.0	x: 1.735 m η = 9.4	x: 1.735 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.217 m η < 0.1	x: 0.217 m η < 0.1	x: 1.735 m η = 12.6	x: 0.217 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 12.6**
N291/N292	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.219 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	η < 0.1	η = 1.4	x: 1.75 m η = 9.6	x: 1.75 m η = 2.0	x: 0 m η = 1.3	x: 0 m η = 0.3	x: 0.219 m η < 0.1	x: 0.219 m η < 0.1	x: 1.75 m η = 12.1	x: 0.219 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 12.1**
N292/N293	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 0.229 m $\lambda_w \leq \lambda_{w,màx}$ Compleix	$N_{Ed} = 0.00$ N.P.(1)	η = 0.8	x: 1.835 m η = 10.5	x: 1.835 m η = 2.2	x: 0 m η = 1.4	x: 0 m η = 0.4	x: 0.229 m η < 0.1	x: 0.229 m η < 0.1	x: 1.835 m η = 13.1	x: 0.229 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 13.1**

Barres	COMPROVACIONS (CTE DB SE-A)														Estat
	$\bar{\lambda}$	N_t	N_c	M_Y	M_Z	V_Z	V_Y	M_YV_Z	M_ZV_Y	NM_YM_Z	$NM_YM_ZV_YV_Z$	M_t	M_tV_Z	M_tV_Y	
N6/N10	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 8.503 m η = 0.8	x: 0 m η = 0.3	x: 8.503 m η = 6.0	x: 8.503 m η = 1.8	x: 8.503 m η = 0.6	η < 0.1	x: 0.531 m η < 0.1	x: 0.531 m η < 0.1	x: 4.252 m η = 7.4	x: 0.531 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 7.4**
N8/N6	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 8.503 m η = 1.0	x: 0 m η = 2.7	x: 0 m η = 7.0	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 4.783 m η = 8.3	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 8.3**
N33/N42	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 8.527 m η = 1.5	x: 0 m η = 13.8	x: 0 m η = 8.3	x: 0 m η = 1.6	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 23.6	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 23.6**
N42/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 7.488 m η = 0.4	x: 0 m η = 3.8	x: 3.744 m η = 5.8	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.468 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.744 m η = 9.8	x: 0.468 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 9.8**
N40/N44	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 7.571 m η = 0.8	x: 0 m η = 2.9	x: 3.786 m η = 5.9	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(4)	x: 0 m η = 0.4	$V_{Ed} = 0.00$ N.P.(5)	x: 0.473 m η < 0.1	N.P.(6)	x: 3.786 m η = 8.8	x: 0.473 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 8.8**
N31/N40	$\bar{\lambda} < 2.0$ Compleix	x: 8.503 m η = 0.4	x: 0 m η = 6.7	x: 0 m η = 8.2	x: 0 m η = 0.7	x: 0 m η = 0.6	η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η < 0.1	x: 0 m η = 15.6	x: 0 m η < 0.1	$M_{Ed} = 0.00$ N.P.(2)	N.P.(3)	N.P.(3)	**COMPLEIX η = 15.6**

Notació:
- *$\bar{\lambda}$: Limitació d'esveltesa*
- *λ_w: Abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida*
- *N_t: Resistència a tracció*
- *N_c: Resistència a compressió*
- *M_Y: Resistència a flexió eix Y*
- *M_Z: Resistència a flexió eix Z*
- *V_Z: Resistència a tall Z*
- *V_Y: Resistència a tall Y*
- *M_YV_Z: Resistència a moment flector Y i força tallant Z combinats*
- *M_ZV_Y: Resistència a moment flector Z i força tallant Y combinats*
- *NM_YM_Z: Resistència a flexió i axial combinats*
- *$NM_YM_ZV_YV_Z$: Resistència a flexió, axial i tallant combinats*
- *M_t: Resistència a torsió*
- *M_tV_Z: Resistència a tallant Z i moment de torsió combinats*
- *M_tV_Y: Resistència a tallant Y i moment de torsió combinats*
- *x: Distància a l'origen de la barra*
- *η: Coeficient d'aprofitament (%)*
- *N.P.: No procedeix*

Comprovacions que no procedeixen (N.P.):
- *(1) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha axial de tracció.*
- *(2) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment torçor.*
- *(3) No hi ha interacció entre moment torçor i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(4) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha moment flector.*
- *(5) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha esforç tallant.*
- *(6) No hi ha interacció entre moment flector i esforç tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no precedeix.*
- *(7) La comprovació no procedeix, ja que no hi ha moment flector que comprimeixi un ala, de manera que es pugui desenvolupar el fenomen d'abonyegament de l'ànima induïda per l'ala comprimida.*
- *(8) La comprovació no es realitza, ja que no hi ha axial de compressió.*
- *(9) No hi ha interacció entre axial i moment flector ni entre moments flectors en ambdues direccions per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*
- *(10) No hi ha interacció entre moment flector, axial i tallant per a cap combinació. Per tant, la comprovació no procedeix.*

AN.02. PROTECCIÓ CIVIL I PREVENCIÓ EN MATÈRIA D'INCENDIS

S'adjunta documentació justificativa a continuació, tot i que, segons la taula de l'annex 2 "Establiments d'ús industrial sotmesos al control preventiu de l'Administració de la Generalitat" de la llei 3/2010, del 18 de febrer, de prevenció i seguretat en matèria d'incendis en establiments, activitats, infraestructures i edificis, on defineix els establiments d'ús industrial que requeriran control preventiu; al tractar-se d'un edifici d'ús industrial tipus C de risc mig i una superfície inferior a 5.000m2, NO serà preceptiu la realització d'un control preventiu.

CÀLCUL DE LA CÀRREGA PONDERADA DE FOC DE L'ACTIVITAT

El nivell de risc intrínsec de l'activitat, s'ha determinat a partir de la seva densitat de càrrega de foc ponderada (Qs). Pel càlcul de la carrega de foc utilitzarem la següent fórmula, extreta del Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials.

$$Qs = \frac{\sum_1^i G_i \times q_i \times C_i}{A} \times Ra$$

On:

Qs = densitat de la càrrega de foc ponderada, de les zones, en MJ/m2

Gi = Masa, en Kg, de cadascun dels combustibles que existeixen en el sector d'incendi (inclosos els materials constructius combustibles)

qi = Poder cal·lorífic, en MJ/Kg, de cadascun dels combustibles que existeixen al sector d'incendis.

Ci = coeficient adimensional que pondera el grau de perillositat (per la combustibilitat) de cada u dels combustibles que existeixen en la zona.

A = superfície construïda del sector d'incendis en m².

R = coeficient adimensional que pondera el risc d'activació inherent a l'activitat industrial.

Segons el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials. Com a alternativa a la fórmula anterior es pot comptabilitzar la densitat de carrega de foc, ponderada i corregida, Qs, del sector d'incendi aplicant les següents expressions:

a) Per activitats de producció, transformació, o qualsevol altre diferent a l'emmagatzematge:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{si} \cdot S_i \cdot C_i)}{A} \cdot R$$

On :

Qs, densitat de la càrrega de foc ponderada.

q, densitat de la càrrega de foc de cada zona amb procés diferent segons els diferents processos que es realitza en el sector d'incendis, en MJ/m2.

S, superfície de cada zona amb procés diferent i densitat de càrrega de foc, en m2

C, coeficient adimensional que reflecteix la perillositat dels productes

A, superfície construïda del sector d'incendis en m²

R, coeficient adimensional que pondera el risc d'activació inherent a l'activitat industrial

b) Per activitats d'emmagatzematge:

$$Q_s = \frac{\sum(q_{vi} \cdot h_i \cdot S_i \cdot C_i)}{A} \cdot R$$

On:

Qp, densitat de càrrega de foc, ponderada i corregida, en MJ/m2

qvi, carga de foc, aportada per cada element en MJ/m3 .

hi, altura d'emmagatzament per cada combustible en m.

Ci, coeficient adimensional que reflecteix la perillositat dels productes.

si, superfície ocupada per cada element, en m2.

R, coeficient adimensional que pondera el risc d'activació inherent a l'activitat industrial.

A, superfície construïda del sector d'incendi, en m2.

L'establiment objecte d'aquest projecte, està constituït per un únic sector d'incendis, el qual es regirà segons RSCIEI. A continuació es determina el risc intrínsec d'incendis:

ZONA	A (m^2)	q(MJ/m^2)	S(m^2)	C	R	Qs (MJ/m^2)
Zona taller / intercanvi	440,70	400	120,51	1,44	1	157,91
Zona vestíbul	440,70	--	13,45	--	--	--
Zona sense ús	440,70	--	102,59	--	--	--
TOTAL						157,91 MJ/m^2

Per a la zones d'emmagatzematge s'utilitza la següent expressió:

A(m^2)	qvi (MJ/m3)	si(m2)	Ci	hi(m)	Ra	Qs

Magatzem	440,70	600	198,43	1,44	4	1	1.590,37 MJ/m^2

De tot això deduïm que la càrrega de foc ponderada del sector d'incendis és igual a **1.748,28 MJ/m²**, equivalent a un risc intrínsec **MIG 5.**

JUSTIFICACIÓ DE SUPERFÍCIES DELS SECTORS D'INCENDIS

La nau té un us assimilable al magatzem, nau aïllada tipus C. Aquesta nau aïllada, consta d'1 sol sector d'incendi.

A continuació s'exposa una taula resum, de justificació de les superfícies màximes que poden tenir els diferents sectors de incendis, en base al que s'exposa a la *Taula 2.1.1 – Màxima superfície construïda admissible de cada sector de incendis* del RSCIEI i la *Taula 1.1 – Condicions de compartimentació en sectors d'incendis* de la secció SI-1 del DB-SI.

Sector d'incendis	Superfície màxima segons normativa	Superfície segons projecte
Establiment industrial	5.000 m2 (Tipus C – Risc mig 5)	440,70

Tal com es pot apreciar, la superfície del sector d'incendis compleix amb la normativa vigent.

COMPARTIMENTACIÓ RESPECTE A VEÏNS I SECTORS D'INCENDI DINS LA MATEIXA ACTIVITAT

Es tracta d'una nau aïllada amb una separació entre veïns superior a 3,00 metres, per tant, no requereix de sectorització entre establiments veïns.

El conjunt de l'activitat objecte d'aquest projecte, està format per un únic sector d'incendis.

PRODUCTES DELS REVESTIMENTS

Compleix amb el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials:

Situació de l'element	Revestiments (1)	
	De sostres i parets (2)(3)(7)	De terres (2)
Zones ocupables en general (4)	C-s2,d0	C_{FL}-s1
Passadissos i escales protegides	B-s1,d0	C_{FL}-s1
Aparcaments i sectors de nivell de risc intrínsec alt (5).	B-s1,d0	B_{FL}-s1
Espais ocults no estancs, tals com patinillos, falsos sostres y terres elevats, entre altres, o	B-s3,d0	B_{FL}-s2 (6)

que essent estancs, continguin instal·lacions susceptibles de iniciar o propagar un incendi.		

Nota 1: Sempre que superin el 5% de les superfícies totals del conjunt de les parets, del conjunt dels sostres o del conjunt dels terres del recinte considerat.

Nota 2: Inclou les canonades i els conductes que transcorren per les zones que s'indiquen sense recobriment resistent al foc. Quan es tracti de canonades amb aïllament tèrmic lineal, la classe de reacció al foc serà la que s'indica, però incorporant-hi el subíndex L.

Nota 3: Inclou aquells materials que constitueixin una capa continguda a l'interior del sostre o paret i que no estigui protegida per una capa que sigui EI 30 com a mínim. (Això aplica als elements multicapa que es conformen a la pròpia obra superposant un material, o capa, a un altre. Per al cas dels productes de construcció multicapa que es assagen i fabriquen com a tals, també els aplica el mateix requisit, amb la consideració que aquests productes ja disposen de la classificació de la seva reacció al foc com producte integrat, per la qual cosa serà aquesta classificació la que cal tenir en compte).

Nota 4: Inclou, tant les de permanència de persones, com les de circulació que no siguin protegides.

Nota 5: Notar que l'article 4 del reglament, Compatibilitat reglamentària, disposa que, per a aparcaments, a partir d'una certa superfície s'aplicaran els requisits tècnics del CTE DB-SI.

Nota 6: Es refereix a la part inferior de la cavitat. Per exemple, a la càmera dels falsos sostres es refereix al material situat a la cara superior de la membrana. En espais amb clara configuració vertical (per exemple, patinets) així com quan el fals sostre estigui constituït per una gelosia, retícula o entramat obert, amb una funció acústica o decorativa, o similar, aquesta condició no és aplicable.

Nota 7: Als lluernaris en general i als airejadors d'extracció natural de fum i calor que s'instal·lin a les cobertes, se'ls aplicaran els mateixos requisits que als sostres i parets. No obstant això, els lluernaris de grans dimensions a coberta seran sempre de classe B-s1,d0 o més favorable. Als efectes del que disposa aquí, s'entendran com lluernes a aquells elements aïllats o integrats a la coberta, formats per materials transparents o translúcids que permeten l'entrada de llum a l'edifici. Es consideraran lluernes de grans dimensions a aquelles lluernes que tinguin més de 10 metres de longitud, o bé, quan hi hagi diverses lluernes agrupades que tinguin una separació entre ells inferior a 2 metres i ocupin més de 10 metres de longitud.

COMPARTIMENTACIÓ I ESTABILITAT AL FOC DELS ELEMENTS

L'establiment complirà amb el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials. Es seguiran les taules 2.5.1 – *Resistència al foc mínima dels elements estructurals principals amb funció portant* i 2.5.2 referent a l'estabilitat de les cobertes.

Sector amb risc intrínsec MIG:

- L'estructura principal portant, tindrà una resistència al foc R-60.
- L'estructura principal de la coberta, tindrà una resistència al foc R-60.

LOCALS DE RISC ESPECIAL

A l'activitat objecte del projecte no hi ha cap tipus del local amb risc especial.

OCUPACIÓ

Pel càlcul de l'ocupació del sector seguirem les pautes de la secció 3 de l'annex 2 del Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials.

P = 1,10 x p, quan p <100

P = 110 + 1,05 (p – 100), quant 100 < p < 200

P = 215 + 1,03 (p – 200), quant 200 < p < 500

P = 215 + 1,03 (p – 200), quant 200 < p < 500

On :

P = ocupació de l'activitat.

p = representa el nº de persones que constitueix la plantilla que ocupa el sector d'incendi.

Els valors obtinguts per P, segons l'expressió, s'arrodonirà l'enter immediatament al superior.

En total, hi ha un total de 5 persones treballant a l'activitat com a màxim.

P = 1,10 x 5 = 5,5

L'ocupació total prevista és de 6 persones.

MESURES D'EVACUACIÓ

Les mesures adoptades per l'evacuació, són varies sortides directes a l'exterior, formades per portes peatonals. Sortides a base de portes peatonals amb una amplada útil mínima de 0,80 m (veure plànols).

Amb la disposició de sortides es garanteix que no queda cap punt de l'interior del sector a més de 23,50 metres de cap sortida (al disposar d'una activitat amb risc mig i varies sortides alternatives, la longitud dels recorreguts d'evacuació des del seu origen fins a la sortida més pròxima seran inferior als 50 metres, mentre que la distància des de l'origen d'evacuació fins arriba a algun dels punts pels quals existeixen almenys 2 recorreguts alternatius serà inferior a 35 metres). Amb aquestes obertures s'acompleix amb escreix la norma de càlcul que s'estableix l'esmentat reglament, que diu que l'amplada de portes i passadissos ha de complir que A ≥ P / 200 ≥ 80 cm, d'on A és l'amplada útil de la porta en m i P el nombre de persones que es preveu la puguin utilitzar.

Justificació evacuació:

Les mesures d'evacuació han de ser capaç d'evacuar 6 persones. Segons el reglament les portes d'evacuació ha de complir:

A > P/200

P= 6 persones

$A = P/200 \geq 0{,}80\ m \rightarrow\ A = 6/200\ \rightarrow\ A = 0{,}03\ m$

Per tant amb la disposició de varies sortides peatonals de 80cm es compleix amb escreix la norma per l'evacuació del sector.

VENTILACIÓ I CONTROL DE FUMS

L'activitat compleix amb Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials, i en especial a la instrucció tècnica complementaria SP 112:2012 Sistemes de control de temperatura i evacuació de fums en els establiments industrials.

Segons l'esmentada instrucció tècnica complementaria SP 112:2012. Al disposar de sectors d'incendis amb activitat de producció i/o d'emmagatzematge, situat sobre rasant, amb un risc intrínsec mig i una superfície inferior a 1.000m2, NO és necessari que l'activitat disposi de sistemes de control de temperatura i evacuació de fums.

D'altre banda, l'activitat disposarà de forats de ventilació permanents (reixes integrades a la part alta de la façana) amb una relació de 0,5m2 per cada 200m2 de superfície. Al disposar de un sector de incendis amb una superfície total de 440,70 m2, la superfície total de ventilació, serà de 1,10m2. Pel que fa a les ventilacions inferiors, es poden considerar les diferents obertures existents a l'establiment (portes peatonals i portals).

EMMAGATZEMATGE

Els prestatges existents a l'activitat compleixen amb el punt 8 "Emmagatzematges" de l'annex 2 del Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials, i en especial a la instrucció tècnica complementaria SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems.

Els prestatges es classifiquen com a sistemes d'emmagatzematge independents manuals. Els esmentats prestatges no és necessari que tinguin una resistència al foc ja que segons el punt 3.1 Condicions exigibles al sistema d'emmagatzematge de la instrucció tècnica complementaria SP 123:2011 Sistemes d'emmagatzematge en prestatgeries metàl·liques per activitats industrials i magatzems, no s'ha de justificar la resistència al foc dels elements estructurals del sistema d'emmagatzematge. No s'admeten elements de trava o connexió entre la prestatgeria i elements estructurals o sectoritzadors de l'establiment

ACCESSIBILITAT EDIFICI PER A LA INTERVENCIÓ DE BOMBERS

- Carrers d'intervenció

Les condicions d'aproximació i l'entorn dels edificis tenen els condicionants específics per que tant a peu com amb vehicles la intervenció dels equips quedi garantida.

- Aproximació dels edificis

L'amplada mínima lliure es de 3,5 metres. L'alçada mínima lliure es de 4,5 metres. La capacitat portant del vial es igual o superior 2000 Kp/m2. En els trams corbs el carril de rodadura queda

delimitat per la traça d'una corona circular quins radis mínims duen ser 5,3 i 12,5 metres, amb una amplada mínima de circulació de 7,2 metres.

- Entorn dels edificis

L'amplada mínima lliure per l'accés principal es com a mínim de 5 metres i l'alçada es la del edifici. Te de quedar garantida que la separació des de el pla de façana fins el eix del vial del vehicle d'intervenció es inferior a 23 metres. La distància màxima fins a qualsevol accés principal del edifici es inferior a 30 m i la seva pendent inferior al 10 %. L'espai de maniobra dels vehicles, especialment en la cruïlla, està lliure de mobiliari urbà.

- Accessibilitat per façana

En aquest establiment l'accés queda garantit, a traves de totes les portes fàcilment operables des de l'exterior amb els mitjans que disposen els equips de rescat, aquestes es senyalitzaran per la seva intervenció. La façana resta neta d'elements que dificultin l'accessibilitat. Els accessos a cadascuna de les plantes de l'edifici tenen una altura de l'ampit inferior a 1,2 m. Les seves dimensions horitzontals i verticals ha de ser almenys de 0,8 m i 1,2 metres respectivament. La distància màxima entre els eixos verticals de dos forats consecutius no ha d'excedir de 25 metres, mesurada sobre la façana. A la façana no hi ha instal·lats elements que impedeixin o dificultin l'accessibilitat a l'interior de l'edifici.

INSTAL·LACIONS CONTRA INCENDIS

Les instal·lacions contra incendis que hi ha instal·lades a l'activitat s'ajusten als criteris establerts al Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, el document bàsic de seguretat en cas d'incendis del Codi Tècnic de l'Edificació, a les normes UNE especificades en aquest reglament i el Reglament de Seguretat Contra Incendis en els Establiments Industrials.

Extintors:

Els extintors que s'instal·lin hauran d'estar homologats seguint les pautes del Reglament d'aparells a pressió i a la seva IT-IC MIE-AP5 i a la norma UNE 23 110. Tindran una eficàcia mínima de 21A-113B. Es col·locaran de manera que el recorregut real en cada planta des de qualsevol origen d'evacuació fins a un extintor no superi els 15 metres. La seva situació es determinarà en funció de la seva fàcil accessibilitat, emplaçant-los de tal forma que la part superior de l'extintor quedi situada entre 80 i 120 cm sobre el terra.

Llums d'emergència i senyalització:

Els aparells de l'enllumenat d'emergència que s'instal·lin, seran equips autònoms i estaran homologats d'acord amb els criteris de les normes UNE-EN 60.598-2-22, la UNE 20.392 o UNE 20.062.

En l'establiment s'instal·larà enllumenat de seguretat (enllumenat d'evacuació i enllumenat d'ambient o antipànic). Les unitats d'enllumenat de seguretat s'alimentaran amb un o varis circuits de la instal·lació elèctrica del local. Aquests circuits de seguretat entraran en funcionament automàticament quan es produeixi una manca de l'alimentació de la instal·lació d'enllumenat normal, entenent com a manca d'alimentació una baixada per sota el 70 % del seu

valor nominal. La durada del servei d'emergència serà, com a mínim, d'una hora. La instal·lació serà fix i estarà proveïda de les fonts pròpies d'energia.

L'enllumenat d'evacuació garantirà un mínim d'il·luminància de 1 lux a nivell de terra en els recorreguts d'evacuació i en l'eix dels passos principals, i de 5 lux en indrets on hi hagi emplaçades instal·lacions contra incendis que exigeixin una utilització manual i a prop dels quadres de distribució d'enllumenat. Pel que fa l'enllumenat d'ambient o antipànic, permetrà la identificació i l'accés a les rutes d'evacuació, proporcionat una il·luminància mínima de 0,5 lux en tot l'espai fins a 2 metres d'alçada. S'aconsella seguir la següent regla pràctica per complir amb les dades anteriors:

Dotació : 5 lúmens/m²

Flux lluminós de les lluminàries: F > 30 lúmens

Separació de les lluminàries : 4h, sent h l'altura d 'instal·lació de les mateixes, compresa entre 2 i 2,50 m.

Pictogrames i senyalització de mitjans d'extinció:

Els pictogrames instal·lats han d'estar homologats, pel seu disseny amb la norma UNE 23 034 i pel seu tamany amb la norma UNE 81 501. S'han col·locat directament sobre un mur a prop d'un llum d'emergència o senyalització o be poden ser del tipus film adhesiu col·locats a sobre aquests mateixos llums. En els plànols de planta es pot veure la seva situació.

Sistemes de detecció d'incendis:

Segons el punt 1 de l'annex 3 del Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials, al disposar de una activitat en un establiment tipus C i de risc intrínsec mig i una superfície de 440,70m2, no serà necessari la instal·lació de un sistema de detecció automàtica de incendis.

D'altre banda, sí s'instal·larà un sistema de detecció manual (amb polsadors manuals). S'instal·larà un polsador d'alarma d'incendi proper a la sortida d'evacuació de cadascun dels sectors d'incendis, a més, la distancia màxima a recórrer des de qualsevol punt del sector fins el pròxim polsador serà inferior a 25m. En els plànols de planta es pot veure la seva situació.

Hidrant d'incendis:

A menys de 100 m de l'activitat hi ha instal·lat un hidrant d'incendis de Ø100 mm connectat a la xarxa pública d'abastament d'aigua de la vila. Per la seva construcció s'han seguit els criteris de la norma UNE 23 407 si són del tipus arqueta o les normes UNE 23 405 i UNE 23 406 si són del tipus columna exterior. El seu emplaçament es pot apreciar al plànol de situació.

AN.03. PROJECTE ELÈCTRIC

ÍNDEX

1. OBJECTIUS DEL PROJECTE 211

2. TITULAR 211

3. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ 211

4. LEGISLACIÓ APLICABLE 212

5. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ 212

6. POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER A LA INSTAL·LACIÓ 212

7. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ: 213
7.1. Origen de la instal·lació 213
7.2. Derivació individual 213
7.3. Quadre general de distribució 213

8. INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA 216

9. CRITERIS APLICATS I BASES DE CÀLCUL 217
9.1. Intensitat màxima admissible 217
9.2. Caiguda de tensió 217
9.3. Corrents de curt circuit 219
9.4. Protecció contra sobretensions 220

10. CÀLCULS 221
10.1. Secció de les línies 221
10.2. Càlcul dels dispositius de protecció 224

11. CÀLCULS DE CONNEXIÓ A TERRA 229
11.1. Resistència de la connexió a terra de les masses 229
11.2. Resistència de la connexió a terra del neutre 229
11.3. Protecció contra contactes indirectes 229

12. PLEC DE CONDICIONS 231
12.1. Qualitat dels materials 231
12.1.1. Generalitats 231
12.1.2. Conductors elèctrics 231
12.1.3. Conductors de neutre 231
12.1.4. Conductors de protecció 232
12.1.5. Identificació dels conductors 232
12.1.6. Tubs protectors 232
12.2. Normes d'execució de les instal·lacions 232

12.2.1. Col·locació de tubs 232
12.2.2. Caixes d'acoblament i derivació 234
12.2.3. Aparells de comandament i maniobra 234
12.2.4. Aparells de protecció 234
12.2.5. Instal·lacions en cambres de bany o lavabos 237
12.2.6. Xarxa equipotencial 238
12.2.7. Instal·lació de connexió a terra 238
12.2.8. Enllumenat 239
12.3. Proves reglamentàries 240
12.3.1. Comprovació de la connexió a terra 240
12.3.2. Resistència d'aïllament 240
12.4. Condicions d'ús, manteniment i seguretat 240
12.5. Certificats i documentació 240
12.6. Llibre d'ordres 240

13. AMIDAMENTS 240
13.1. Magnetotèrmics 240
13.2. Fusibles 241
13.3. Diferencials 241
13.4. Limitadors de sobretensions transitòries 241
13.5. Cables 241
13.6. Canalitzacions 241
13.7. Altres 242

14. QUADRE DE RESULTATS 242

1. OBJECTIUS DEL PROJECTE

L'objecte d'aquest projecte tècnic és especificar tots i cadascun dels elements que componen la instal·lació elèctrica, així com justificar, mitjançant els corresponents càlculs, el compliment del Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió i Instruccions Tècniques Complementàries (ITC) BT01 a BT52.

2. TITULAR

Nom: Consell Comarcal del Ripollès
C.I.F:P6700004B
Adreça: carrer Progrés 22
Població: Ripoll
Província: Girona
Codi postal: 17500
Telèfon: 972703211
Correu electrònic: serveistecnics@ripolles.cat

3. EMPLAÇAMENT DE LA INSTAL·LACIÓ

Adreça: Carrer Domènech Casamira, 5
Pol. Industrial Els Pintors
Població: Ripoll
Província: Girona

C.P: 17500

4. LEGISLACIÓ APLICABLE

En la realització del projecte s'han tingut en compte les següents normes i reglaments:

- REBT-2002: Reglament electrotècnic per a baixa tensió i instruccions tècniques complementàries.
- UNE-HD 60364-5-52: Instal·lacions elèctriques de baixa tensió. Selecció i instal·lació d'equips elèctrics. Canalitzacions.
- UNE 20434: Sistema de designació de cables.
- UNE-EN 60898-1: Interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats.
- UNE-EN 60947-2: Aparells de baixa tensió. Interruptors automàtics.
- UNE-EN 60269-1: Fusibles de baixa tensió.
- UNE-HD 60364-4-43: Protecció per garantir la seguretat. Protecció contra les sobreintensitats.
- UNE-HD 60364-5-54: Selecció i instal·lació dels equips elèctrics. Connexió de terra i conductors de protecció.
- UNE-EN 60909-0: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Càlcul de corrents.
- UNE-IEC/TR 60909-2: Corrents de curtcircuit en sistemes trifàsics de corrent altern. Dades d'equips elèctrics per al càlcul de corrents de curtcircuit.

5. DESCRIPCIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La instal·lació consta un quadre general de distribució, amb una protecció general i proteccions als circuits derivats.

La seva composició queda reflectida a l'esquema unifilar corresponent, al document de plànols comptant, al menys, amb els següents dispositius de protecció:

- Un interruptor automàtic magnetotèrmic general per a la protecció contra sobreintensitats.
- Interruptors diferencials per a la protecció contra contactes indirectes.
- Interruptors automàtics magnetotèrmics per a la protecció dels circuits derivats.

6. POTÈNCIA TOTAL PREVISTA PER A LA INSTAL·LACIÓ

La potència total demandada per la instal·lació serà:

Potència total demanada: **17.32 kW**

Donades les característiques de l'obra i els consums prevists, es té la següent relació de receptors de força, enllumenat i altres usos amb indicació de la seva potència elèctrica:

L-0. Derivació individual

Circuit	P Instal·lada (kW)	P Demandada (kW)
Il·luminació	0.45	0.45
Emergència	0.10	0.10

Circuit	P Instal·lada (kW)	P Demandada (kW)
Preses d'ús general	3.00	3.00
Altres	11.30	11.30
L-8. Subquadre nau	23.50	13.86

L-8. Subquadre nau

Circuit	P Instal·lada (kW)	P Demandada (kW)
Il·luminació	2.40	2.40
Emergència	0.10	0.10
Preses d'ús general	9.00	9.00
Altres	12.00	12.00

7. CARACTERÍSTIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ:

7.1. Origen de la instal·lació

L'origen de la instal·lació ve determinat per una tensió de subministrament Fase-Fase de 400 V i una intensitat de curtcircuit trifàsica en capçalera de: 12.00 kA.

El tipus de línia d'alimentació serà: RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16).

7.2. Derivació individual

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	1.00	75.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x25) Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C

- Canalitzacions:

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
L-0. Derivació individual	Instal·lació subterrània (cables en canalitzacions entubades) Temperatura: 25.00 °C Tub 160 mm

7.3. Quadre general de distribució

L-0. Derivació individual

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	1.00	75.00	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA Comptador Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x25) Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C
L-1. Llum	F+N	0.20	1.00	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-2. Llum exterior	F+N	0.25	1.00	30.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-3. Endolls	F+N	3.00	1.00	30.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-4. Centraleta incendis	F+N	0.10	1.00	5.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-5. Emergència	F+N	0.10	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L-6. Alarma / telecos	F+N	0.20	1.00	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	11.00	1.00	30.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L-8. Subquadre nau	3F+N	13.86	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10) Seccionador

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
L-0. Derivació individual	Instal·lació subterrània (cables en canalitzacions entubades) Temperatura: 25.00 °C Tub 160 mm
L-1. Llum	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-2. Llum exterior	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-3. Endolls	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
L-4. Centraleta incendis	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm

Esquemes	Tipus d'instal·lació
L-5. Emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-6. Alarma / telecos	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
L-7. Vehicle elèctric	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
L-8. Subquadre nau	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 110 mm

L-8. Subquadre nau

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Components
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	0.60	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	0.60	1.00	28.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.3. Endolls zona aparcament	F+N	3.00	1.00	30.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	11.00	1.00	10.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L-8.5. Portals	3F+N	1.00	1.00	25.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)
L-8.6. Llum taller 1	F+N	0.45	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.7. Llum taller 2	F+N	0.45	1.00	27.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.8. Llum exterior	F+N	0.30	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.9. Emergència	F+N	0.10	1.00	40.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)
L-8.10. Endolls zona taller 1	F+N	3.00	1.00	30.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)
L-8.11. Endolls zona taller 2	F+N	3.00	1.00	35.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C Cable, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)

Canalitzacions

L'execució de les canalitzacions i la seva estesa es faran d'acord amb allò expressat als documents del present projecte.

Esquemes	Tipus d'instal·lació
L-8.1. Llum aparcaments 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.2. Llum aparcaments 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.3. Endellos zona aparcament	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
L-8.4. Caixa endolls	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
L-8.5. Portals	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm
L-8.6. Llum taller 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.7. Llum taller 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.8. Llum exterior	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.9. Emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm
L-8.10. Endellos zona taller 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm
L-8.11. Endellos zona taller 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm

8. INSTAL·LACIÓ DE CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació de posta a terra de l'obra s'efectuarà d'acord amb la reglamentació vigent, concretament l'especificat en el Reglament Electrotècnic per Baixa Tensió en la seva Instrucció 18, estant subjecte a la mateixa les preses de terra i els conductors de protecció.

La resistència d'un elèctrode depèn de les seves dimensions, de la seva forma i de la resistivitat del terreny.

El tipus i profunditat de soterrament de les preses de terra han de ser tals que la possible pèrdua d'humitat del sòl, la presència de glaç o altres efectes climàtics, no augmentin la resistència de la presa de terra per sobre del valor previst. La profunditat mai serà inferior a 0.5 m. A més, en els llocs en els que existeixi risc continuat de glaçades, es recomana una profunditat mínima de soterrament de la part superior de l'elèctrode de 0.8 m.

Les característiques del terreny són les que s'especifiquen a continuació:

- Constitució: Terreny sense especificar

- Resistivitat: 100 Ωm

ESQUEMA DE CONNEXIÓ A TERRA

La instal·lació està alimentada per una xarxa de distribució segons l'esquema de connexió a terra TT (neutre a terra).

- Resistència de la connexió a terra de les masses: 15.00 Ω
- Resistència de la connexió a terra del neutre: 10.00 Ω

PRESA DE TERRA

No s'especifica.

CONDUCTORS DE PROTECCIÓ

Els conductors de protecció discorreran per la mateixa canalització els seus corresponents circuits i presentaran les seccions exigides per la Instrucció ITC-BT 18 del REBT.

9. CRITERIS APLICATS I BASES DE CÀLCUL

9.1. Intensitat màxima admissible

En el càlcul de les instal·lacions es comprovarà que les intensitats màximes de les línies són inferiors a les admeses pel Reglament de Baixa Tensió, tenint en compte els factors de correcció segons el tipus d'instal·lació i les seves condicions particulars.

1. Intensitat nominal en servei monofàsic:

1. Intensitat nominal en servei trifàsic:

9.2. Caiguda de tensió

En circuits interiors de la instal·lació, la caiguda de tensió no superarà un percentatge del 3% de la tensió nominal per circuits d'enllumenat i del 5% per a la resta de circuits, sent admissible la compensació de caiguda de tensió junt amb les corresponents derivacions individuals, de manera que conjuntament no es superi un percentatge del 4,5% de la tensió nominal pels circuits d'enllumenat i del 6,5% per la resta de circuits.

Les fórmules utilitzades seran les següents:

Caiguda de tensió en monofàsic:

Caiguda de tensió en trifàsic:

Amb:

- I Intensitat calculada *(A)*
- R Resistència de la línia (), veure apartat (A)
- X Reactància de la línia (), veure apartat (C)
- Angle corresponent al factor de potència de la càrrega;

A) RESISTÈNCIA DEL CONDUCTOR EN CORRENT ALTERN

Si tenim en compte que el valor de la resistència d'un cable es calcula com:

Amb:

- R_{tcc} Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura *()*
- R_{20cc} Resistència del conductor en corrent continu a la temperatura de 20°C *()*
- Ys Increment de la resistència a causa de l'efecte pell;
- Yp Increment de la resistència a causa de l'efecte proximitat;
- Coeficient de variació de resistència específica per temperatura del conductor en $°C^{-1}$
- Temperatura màxima en servei prevista en el cable (°C), veure apartat (B)
- $_{20}$ Resistivitat del conductor a 20°C *(mm² / m)*
- S Secció del conductor *(mm²)*
- L Longitud de la línia *(m)*

L'efecte pell i l'efecte proximitat són molt més pronunciats en els conductors de gran secció. El seu càlcul rigorós es detalla en la norma UNE 21144. No obstant això i de forma aproximada per a instal·lacions d'enllaç i instal·lacions interiors en baixa tensió és factible suposar un increment de resistència inferior al 2% en alterna respecte del valor en contínua.

B) TEMPERATURA ESTIMADA EN EL CONDUCTOR

Per calcular la temperatura màxima prevista en servei d'un cable es pot utilitzar el següent raonament: el seu increment de temperatura respecte de la temperatura ambient T_0 (25°C per a cables soterrats i 40°C per a cables a l'aire), és proporcional al quadrat del valor eficaç de la intensitat. Per tant:

[17]

Amb:

- T Temperatura real estimada en el conductor *(°C)*
- $T_{màx}$ Temperatura màxima admissible per al conductor segons el seu tipus d'aïllament *(°C)*
- T_0 Temperatura ambient del conductor *(°C)*
- I Intensitat prevista per al conductor *(A)*
- $I_{màx}$ Intensitat màxima admissible per al conductor segons el tipus d'instal·lació *(A)*

C) REACTÀNCIA DEL CABLE (Segons el criteri de la Guia-BT-Annex 2)

La reactància dels conductors varia amb el diàmetre i la separació entre conductors. En absència de dades es pot estimar la reactància com un increment addicional de la resistència d'acord a la següent taula:

Secció	Reactància inductiva (X)
S ≤ 120 mm²	X ≈ 0
S = 150 mm²	X ≈ 0.15 R
S = 185 mm²	X ≈ 0.20 R
S = 240 mm²	X ≈ 0.25 R

Per a seccions menors de o iguals a 120 mm², la contribució a la caiguda de tensió per efecte de la inductància és menyspreable enfront de l'efecte de la resistència.

9.3. Corrents de curt circuit

El mètode utilitzat per al càlcul dels corrents de curtcircuit, segons l'apartat 2.3 de la norma UNE-EN 60909-0, està basat en la introducció d'una font de tensió equivalent en el punt de curtcircuit. La font de tensió equivalent és l'única tensió activa del sistema. Totes les xarxes d'alimentació i màquines síncrones i asíncrones són reemplaçades per les seves impedàncies internes.

En sistemes trifàsics de corrent altern, el càlcul dels valors dels corrents resultants en curtcircuits equilibrats i desequilibrats es simplifica per la utilització de les components simètriques.

Utilitzant aquest mètode, els corrents en cada conductor de fase es determinen per la superposició dels corrents dels tres sistemes de components simètrics:

- Corrent de seqüència directa I(1)
- Corrent de seqüència inversa I(2)
- Corrent homopolar I(0)

S'avaluaran els corrents de curtcircuit, tant màxims com mínims, en els punts de la instal·lació on se situen les proteccions elèctriques.

Per al càlcul dels corrents de curtcircuit, el sistema pot ser convertit per reducció de xarxes en una impedància de curtcircuit equivalent Z_k en el punt de defecte.

Es tracten els següents tipus de curtcircuit:

- Curt circuit trifàsic;
- Curtcircuit bifàsic;
- Curtcircuit bifàsic a terra;
- Curtcircuit monofàsic a terra.

El corrent de curtcircuit simètric inicial $I''_k = I''_{k3}$ tenint en compte la font de tensió equivalent en el punt de defecte, es calcula mitjançant la següent equació:

Amb:

c	Factor c de la taula 1 de la norma UNE-EN 60909-0
U_n	Tensió nominal fase-fase V
Z_k	Impedància de curtcircuit equivalent m

CURTCIRCUIT BIFÀSIC (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.2)

En el cas d'un curtcircuit bifàsic, el corrent de curtcircuit simètric inicial és:

Durant la fase inicial del curtcircuit, la impedància de seqüència inversa és aproximadament igual a la impedància de seqüència directa, independentment de si el curtcircuit es produeix en un punt proper o allunyat d'un alternador. Per tant, a l'equació anterior és possible introduir $Z_{(2)} = Z_{(1)}$.

CURTCIRCUIT BIFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.3)

L'equació que condueix al càlcul del corrent de curtcircuit simètric inicial en el cas d'un curtcircuit bifàsic a terra és:

CURTCIRCUIT MONOFÀSIC A TERRA (UNE-EN 60909-0, APARTAT 4.2.4)

El corrent inicial del curtcircuit monofàsic a terra I''_{k1}, per a un curtcircuit allunyat d'un alternador amb $Z_{(2)} = Z_{(1)}$, es calcula mitjançant l'expressió:

9.4. Protecció contra sobretensions

DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS TRANSITÒRIES

Segons ITC-BT-23, les instal·lacions interiors s'han de protegir contra sobretensions transitòries sempre que la instal·lació no estigui alimentada per una xarxa de distribució subterrània en la seva totalitat, és a dir, tota instal·lació que sigui alimentada per algun tram de línia de distribució aèria sense pantalla metàl·lica unida a terra en els seus extrems haurà de protegir-se contra sobretensions.

Els limitadors de sobretensió seran de classe C (tipus II) en els quadres i, en el cas que l'edifici disposi de parallamps, s'afegiran limitadors de sobretensió de classe B (tipus I) en la centralització de comptadors.

DISPOSITIUS DE PROTECCIÓ CONTRA SOBREINTENSITATS PERMANENTS

La protecció contra sobretensions permanents requereix un sistema de protecció diferent de l'emprat en les sobretensions transitòries. En comptes de derivar a terra per evitar l'excés de tensió, es necessita desconnectar la instal·lació de la xarxa elèctrica per evitar que la sobretensió arribi als equips.

L'ús de la protecció contra aquest tipus de sobretensions és indispensable en àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica.

En àrees on es puguin produir talls continus en el subministrament d'electricitat o on existeixin fluctuacions del valor de tensió subministrada per la companyia elèctrica la instal·lació es protegirà contra sobretensions permanents, segons s'indica a l'article 16.3 del REBT.

La protecció consisteix en una bobina associada a l'interruptor automàtic que controla la tensió de la instal·lació i que, en cas de sobretensió permanent, provoca el disparament de l'interruptor associat.

10. CÀLCULS

10.1. Secció de les línies

Pel càlcul dels circuits s'han tingut en compte els següents factors:

Caiguda de tensió:

- Circuits interiors de la instal·lació:
  - 3%: per circuits d'enllumenat.
  - 5%: per a la resta de circuits.

Caiguda de tensió acumulada:

- Circuits interiors de la instal·lació:
  - 4.5%: per circuits d'enllumenat.
  - 6.5%: per a la resta de circuits.

Els resultats obtinguts per la caiguda de tensió es resumeix en les següents taules:

Derivació individual

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	1.00	75.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x25)	113.40	40.00	1.00	-

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (Iz) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
L-0. Derivació individual	Instal·lació subterrània (cables en canalitzacions entubades) Temperatura: 25.00 °C Tub 160 mm	1.00	1.08	1.00	1.00

L-0. Derivació individual

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	1.00	75.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x25)	113.40	40.00	1.00	-
L-1. Llum	F+N	0.20	1.00	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	0.87	0.15	1.15
L-2. Llum exterior	F+N	0.25	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	1.08	0.22	1.23
L-3. Endellos	F+N	3.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	12.99	2.78	3.78
L-4. Centraleta incendis	F+N	0.10	1.00	5.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	0.43	0.01	1.02
L-5. Emergència	F+N	0.10	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	20.93	0.43	0.17	1.18
L-6. Alarma / telecos	F+N	0.20	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	0.87	0.06	1.06
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	11.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	15.88	1.75	2.75
L-8. Subquadre nau	3F+N	13.86	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	60.06	20.00	0.61	1.62

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (Iz) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
L-0. Derivació individual	Instal·lació subterrània (cables en canalitzacions entubades) Temperatura: 25.00 °C Tub 160 mm	1.00	1.08	1.00	1.00
L-1. Llum	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-2. Llum exterior	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
L-3. Endellos	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.91	-	-	1.00
L-4. Centraleta incendis	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
L-5. Emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-6. Alarma / telecos	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
L-7. Vehicle elèctric	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
L-8. Subquadre nau	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 110 mm	0.91	-	-	1.00

L-8. Subquadre nau

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	f.d.p	Longitud (m)	Línia	I_z (A)	I_B (A)	c.d.t (%)	c.d.t Acum (%)
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	0.60	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.60	0.62	2.24
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	0.60	1.00	28.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	2.60	0.50	2.11
L-8.3. Endellos zona aparcament	F+N	3.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	12.99	2.78	4.39
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	11.00	1.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	15.88	0.58	2.20
L-8.5. Portals	3F+N	1.00	1.00	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	25.48	1.44	0.12	1.74
L-8.6. Llum taller 1	F+N	0.45	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	1.95	0.47	2.08
L-8.7. Llum taller 2	F+N	0.45	1.00	27.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	1.95	0.36	1.98
L-8.8. Llum exterior	F+N	0.30	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	1.30	0.31	1.93
L-8.9. Emergència	F+N	0.10	1.00	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	20.93	0.43	0.20	1.81
L-8.10. Endellos zona taller 1	F+N	3.00	1.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	12.99	2.78	4.39
L-8.11. Endellos zona taller 2	F+N	3.00	1.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	28.21	12.99	3.24	4.85

Càlculs de factors de correcció per canalització

Els següents factors de correcció calculats segons el tipus d'instal·lació ja estan contemplats en els valors d'intensitat màxima admissible (Iz) de la taula anterior.

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
L-8.1. Llum aparcaments 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00

Esquemes	Tipus d'instal·lació	Factor de correcció			
		Temperatura	Resistivitat tèrmica	Profunditat	Agrupament
L-8.2. Llum aparcaments 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.3. Endellos zona aparcament	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.4. Caixa endolls	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.5. Portals	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 32 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.6. Llum taller 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.7. Llum taller 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.8. Llum exterior	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.9. Emergència	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 16 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.10. Endellos zona taller 1	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.91	-	-	1.00
L-8.11. Endellos zona taller 2	B1: Conductors aïllats, paret de fusta Temperatura: 40.00 °C Tub 20 mm	0.91	-	-	1.00

10.2. Càlcul dels dispositius de protecció

Sobrecàrrega

Les característiques de funcionament d'un dispositiu que protegeix un cable contra sobrecàrregues han de satisfer les següents dues condicions:

$I_B \leq I_n \leq I_Z$

$I_2 \leq 1{,}45 \times I_Z$

Amb:

- I_B Intensitat de disseny del circuit
- I_n Intensitat assignada del dispositiu de protecció
- I_Z Intensitat permanent admissible del cable
- I_2 Intensitat efectiva assegurada en funcionament en el temps convencional del dispositiu de protecció

Curt circuit

Per a que la línia quedi protegida a curt circuit, el poder de tall de la protecció ha d'ésser major al valor de la intensitat màxima de curt circuit:

$$I_{cu} > Icc_{màx}$$

$$I_{cs} > Icc_{màx}$$

Amb:

- $Icc_{màx}$ Màxima intensitat de curtcircuit prevista
- I_{cu} Poder de tall últim
- I_{cs} Poder de tall de servei

A més a més, la protecció ha d'ésser capaç de disparar en un temps menor que el temps que tarden els aïllaments del conductor en danyar-se per l'elevació de la temperatura. Això ha de passar tant en el cas del curt circuit màxim, com en el cas del curt circuit mínim:

$$t_{cc} < t_{cable}$$

Per a curtcircuits de durada fins a 5 s, el temps t, en el qual una determinada intensitat de curtcircuit incrementarà la temperatura de l'aïllament dels conductors des de la màxima temperatura permissible en funcionament normal fins a la temperatura límit pot, com a aproximació, calcular-se des de la fórmula:

Amb:

- I_{cc} Intensitat de curt circuit
- t_{cc} Temps de durada del curtcircuit
- S_{cable} Secció del cable
- k Factor que té en compte la resistivitat, el coeficient de temperatura i la capacitat calorífica del material del conductor, i les oportunes temperatures inicials i finals. Per a aïllaments de conductor d'ús corrent, els valors de k per a conductors de línia es mostren a la taula 43A
- t_{cable} Temps que triga el conductor a aconseguir la seva temperatura límit admissible

Per a temps de treball dels dispositius de protecció < 0.10 s on l'asimetria de la intensitat és important i per a dispositius limitadors d'intensitat k^2S^2 ha de ser més gran que el valor de l'energia que es deixa passar (I^2t) indicat pel fabricant del dispositiu de protecció.

Amb:

- I^2t Energia específica passant del dispositiu de protecció
- S Temps de durada del curtcircuit

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

El càlcul dels dispositius de protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i sobretensions de la instal·lació es resumeix en les següents taules:

Derivació individual

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	40.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	113.40	58.00	164.43

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
L-0. Derivació individual	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	50.00	-	11.97 1.19	0.09 8.99	<0.10 <0.10

Sobretensions

Esquemes	Polaritat	Proteccions
L-0. Derivació individual	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C

L-0. Derivació individual

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
L-0. Derivació individual	3F+N	27.71	40.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C	113.40	58.00	164.43
L-1. Llum	F+N	0.20	0.87	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-2. Llum exterior	F+N	0.25	1.08	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-3. Endellos	F+N	3.00	12.99	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	23.20	40.90
L-4. Centraleta incendis	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-5. Emergència	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.93	14.50	30.35
L-6. Alarma / telecos	F+N	0.20	0.87	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	11.00	15.88	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	25.48	23.20	36.95

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
L-8. Subquadre nau	3F+N	13.86	20.00	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	60.06	29.00	87.09

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx I_{cc} mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
L-0. Derivació individual	3F+N	Fusible, Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	50.00	-	11.97 1.19	0.09 8.99	<0.10 <0.10
L-1. Llum	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 0.46	0.02 0.61	<0.10 <0.10
L-2. Llum exterior	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 0.40	0.02 0.79	<0.10 <0.10
L-3. Endellos	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 0.40	0.02 0.79	<0.10 <0.10
L-4. Centraleta incendis	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 1.05	0.02 0.12	<0.10 <0.10
L-5. Emergència	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 0.24	0.01 0.83	<0.10 <0.10
L-6. Alarma / telecos	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	2.36 0.80	0.02 0.20	<0.10 <0.10
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	3.67 0.36	0.01 0.96	<0.10 <0.10
L-8. Subquadre nau	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C	10.00	-	3.67 0.71	0.15 4.08	<0.10 <0.10

Sobretensions

Esquemes	Polaritat	Proteccions
L-0. Derivació individual	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C

L-8. Subquadre nau

Sobrecàrrega

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	0.60	2.60	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90

Esquemes	Polaritat	P Demandada (kW)	I_B (A)	Proteccions	I_z (A)	I_2 (A)	1.45 x I_z (A)
L-8.3. Endellos zona aparcament	F+N	3.00	12.99	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	23.20	40.90
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	11.00	15.88	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	25.48	23.20	36.95
L-8.5. Portals	3F+N	1.00	1.44	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	25.48	14.50	36.95
L-8.6. Llum taller 1	F+N	0.45	1.95	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-8.7. Llum taller 2	F+N	0.45	1.95	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-8.8. Llum exterior	F+N	0.30	1.30	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	14.50	40.90
L-8.9. Emergència	F+N	0.10	0.43	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	20.93	14.50	30.35
L-8.10. Endellos zona taller 1	F+N	3.00	12.99	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	23.20	40.90
L-8.11. Endellos zona taller 2	F+N	3.00	12.99	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	28.21	23.20	40.90

Curt circuit

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx I_{cc} mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.30	0.06 1.45	<0.10 <0.10
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.34	0.06 1.10	<0.10 <0.10
L-8.3. Endellos zona aparcament	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.33	0.06 1.19	<0.10 <0.10
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.91 0.50	0.04 0.51	<0.10 <0.10
L-8.5. Portals	3F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.91 0.33	0.04 1.16	<0.10 <0.10
L-8.6. Llum taller 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.30	0.06 1.45	<0.10 <0.10
L-8.7. Llum taller 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.35	0.06 1.05	<0.10 <0.10
L-8.8. Llum exterior	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.30	0.06 1.45	<0.10 <0.10

Esquemes	Polaritat	Proteccions	I_{cu} (kA)	I_{cs} (kA)	I_{cc} màx mín (kA)	T_{Cable} $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)	T_p $cc_{màx}$ $cc_{mín}$ (s)
L-8.9. Emergència	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.19	0.02 1.31	<0.10 <0.10
L-8.10. Endellos zona taller 1	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.33	0.06 1.19	<0.10 <0.10
L-8.11. Endellos zona taller 2	F+N	Magnetotèrmic, Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C	6.00	-	1.42 0.30	0.06 1.45	<0.10 <0.10

11. CÀLCULS DE CONNEXIÓ A TERRA

11.1. Resistència de la connexió a terra de les masses

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 15.00 .

11.2. Resistència de la connexió a terra del neutre

Es considera una resistència de la instal·lació de connexió de terra de: 10.00 .

11.3. Protecció contra contactes indirectes

Esquema de connexió a terra TT

El tall automàtic de l'alimentació està prescrit quan, en cas de defecte i a causa del valor i durada de la tensió de contacte, es pot produir un efecte perillós sobre les persones o animals domèstics.

Ha d'existir una adequada coordinació entre l'esquema de connexió a terra TT i les característiques dels dispositius de protecció.

La intensitat de defecte es pot calcular mitjançant l'expressió:

Amb:

- I_d Corrent de defecte
- U_0 Tensió entre fase i neutre
- R_A Suma de les resistències de la presa de terra i dels conductors de protecció de les masses
- R_B Resistència de la presa de terra del neutre, sigui del transformador o de la línia d'alimentació

La intensitat diferencial residual o sensibilitat de les diferencials ha d'ésser tal que doni garanties del funcionament del dispositiu per a la intensitat per defecte de l'esquema elèctric.

Esquemes	Polaritat	I_B (A)	Proteccions	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L-1. Llum	F+N	0.87	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.13	0.03
L-2. Llum exterior	F+N	1.08	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.11	0.03

Esquemes	Polaritat	I_B (A)	Proteccions	I_d (A)	$I_{\Delta N}$ (A)
L-3. Endellos	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.11	0.03
L-4. Centraleta incendis	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.20	0.03
L-5. Emergència	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.02	0.03
L-6. Alarma / telecos	F+N	0.87	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.18	0.03
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.11	0.03
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.07	0.03
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.09	0.03
L-8.3. Endellos zona aparcament	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.08	0.03
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.15	0.03
L-8.5. Portals	3F+N	1.44	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.10	0.03
L-8.6. Llum taller 1	F+N	1.95	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.07	0.03
L-8.7. Llum taller 2	F+N	1.95	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.09	0.03
L-8.8. Llum exterior	F+N	1.30	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.07	0.03
L-8.9. Emergència	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	8.96	0.03
L-8.10. Endellos zona taller 1	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.08	0.03
L-8.11. Endellos zona taller 2	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	9.07	0.03

Amb:

$I_{\Delta N}$ Corrent diferencial-residual assignat al DDR.

D'altra banda, aquesta sensibilitat ha de permetre la circulació de la intensitat de fuites de la instal·lació per les capacitats paràsites dels cables. Així, la intensitat de no disparament del diferencial ha de tindre un valor superior a la intensitat de fuites al punt d'instal·lació. La norma indica com intensitat mínima de no disparament la meitat de la sensibilitat.

Esquemes	Polaritat	I_B (A)	Proteccions	$I_{nodisparament}$ (A)	I_f (A)
L-1. Llum	F+N	0.87	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
L-2. Llum exterior	F+N	1.08	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041

Esquemes	Polaritat	I_B (A)	Proteccions	$I_{nodisparament}$ (A)	I_f (A)
L-3. Endellos	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0041
L-4. Centraleta incendis	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0024
L-5. Emergència	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0024
L-6. Alarma / telecos	F+N	0.87	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0024
L-7. Vehicle elèctric	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0029
L-8.1. Llum aparcaments 1	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0045
L-8.2. Llum aparcaments 2	F+N	2.60	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0045
L-8.3. Endellos zona aparcament	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0045
L-8.4. Caixa endolls	3F+N	15.88	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0034
L-8.5. Portals	3F+N	1.44	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0034
L-8.6. Llum taller 1	F+N	1.95	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0066
L-8.7. Llum taller 2	F+N	1.95	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0066
L-8.8. Llum exterior	F+N	1.30	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0066
L-8.9. Emergència	F+N	0.43	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0066
L-8.10. Endellos zona taller 1	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0031
L-8.11. Endellos zona taller 2	F+N	12.99	Diferencial, Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC	0.015	0.0031

12. PLEC DE CONDICIONS

12.1. Qualitat dels materials

12.1.1. Generalitats

Tots els materials utilitzats a l'execució de la instal·lació tindran, com a mínim, les característiques especificades en aquest Plec de Condicions, utilitzant-se sempre materials homologats segons les normes UNE citades en l'instrucció ITC-BT-02 que els siguin d'aplicació.

12.1.2. Conductors elèctrics

Les línies d'alimentació a quadres de distribució estaran constituïdes per conductors unipolars de coure aïllats de 0,6/1 kV.

Les línies d'alimentació a punts de llum i connexions de corrent d'altres usos estaran constituïdes per conductors de coure unipolars aïllats del tipus H07V-R.

Les línies d'enllumenat d'urbanització estaran constituïdes per conductors de coure aïllats de 0,6/1 kV.

12.1.3. Conductors de neutre

La secció mínima del conductor de neutre per distribucions monofàsiques, trifàsiques i de corrent continua, serà la que a continuació s'especifica:

Segons la Instrucció ITC BT 19 en el seu apartat 2.2.2, en instal·lacions interiors, per tenir en compte les corrents harmòniques degudes a carregues no lineals i possibles desequilibris, la secció del conductor del neutre serà com a mínim igual a la de les fases.

Per al cas de xarxes aèries o subterrànies de distribució en baixa tensió, les seccions a considerar seran les següents:

- Amb dos o tres conductors: igual a la dels conductores de fase.
- Amb quatre conductors: meitat de la secció dels conductors de fase, amb un mínim de 10 mm² per coure i de 16 mm² per alumini.

12.1.4. Conductors de protecció

Els conductors de protecció nus no estaran en contacte amb elements combustibles. En els passos a través de parets o sostres estaran protegits per un tub d'adequada resistència, que serà, a més, no conductor i difícilment combustible quan travessi parts combustibles de l'edifici.

Els conductors de protecció estaran convenientment protegits contra el deteriorament mecànic i químic, especialment en els passos a través d'elements de la construcció.

Les connexions en aquests conductors es realitzaran mitjançant acoblaments soldats sense utilització d'àcid, o per peces de connexió de tancament per rosca. Aquestes peces seran de material inoxidable, i els cargols de tancament estaran proveïts d'un dispositiu que eviti el seu afloixament.

Es prendran les precaucions que calguin per a evitar el deteriorament causat per efectes electroquímics quan les connexions siguin entre metalls diferents.

12.1.5. Identificació dels conductors

Els conductors de la instal·lació s'identificaran pels colors del seu aïllament:

- Negre, gris, marró pels conductors de fase o polars.
- Blau clar per al conductor neutre.
- Groc- verd pel conductor de protecció.
- Vermell per al conductor dels circuits de comandament i control.

12.1.6. Tubs protectors

Classes de tubs a utilitzar

Els tubs han de suportar, com a mínim, sense deformació alguna, les següents temperatures:

- 60 °C per a tub aïllants constituïts per policlorur de vinil o polietilè.
- 70 °C per a tub metàl·lics amb foldres aïllants de paper impregnat.

Diàmetre dels tubs i nombre de conductors per cadascun d'ells

Els diàmetres exteriors mínims i les característiques mínimes per els tubs en funció del tipus d'instal·lació i del número i secció dels cables a conduir, s'indiquen en la Instrucció ITC BT 21, en el seu apartat 1.2. El diàmetre interior mínim dels tubs deurà ser declarat pel fabricant.

12.2. Normes d'execució de les instal·lacions

12.2.1. Col·locació de tubs

Es tindran en compte les prescripcions generals següents, tal i com indica la ITC BT 21.

Prescripcions generals

El traçat de les canalitzacions es farà seguint preferentment línies paral·leles a les verticals i horitzontals que limiten el local on es fa la instal·lació.

Els tubs s'uniran entre ells mitjançant accessoris adequats a la seva classe que assegurin la continuïtat que proporcionen als conductors.

Els tubs aïllants rígids corbables en calent podran esser acoblats entre ells en calent, recobrint l'unió amb una cola especial quan es vulgui una unió estanca.

Les corbes practicades als tubs seran continues i no originaran reduccions de secció inadmissibles.

Els radis mínims de curvatura per cada classe de tub seran els indicats en la norma UNE EN 5086-2-2.

Serà possible la fàcil introducció i retirada dels conductors als tubs després de col·locats i fixats aquests i els seus accessoris, disposant per a això els registres que calguen, i que en trams rectes no estaran separats entre ells més de 15 m. El nombre de corbes en angle recte situades entre dos registres consecutius no serà superior a tres. Els conductors s'allotjaran als tubs després de col·locats aquests.

Els registres podran estar destinats únicament a facilitar la introducció i retirada dels conductors als tubs, o servir al mateix temps com a caixes d'acoblament o derivació.

Quan els tubs estiguin formats per materials que es puguin oxidar i quan hagin rebut durant el seu muntatge algun treball de mecanització, s'aplicarà a les parts mecanitzades pintura antioxidant.

Igualment, en cas d'utilitzar tubs metàl·lics sense aïllament interior, es tindrà en compte la possibilitat de que es produeixin condensacions d'aigua a l'interior d'ells, pel qual s'elegirà convenientment el traçat de la seva instal·lació, preveient l'evacuació d'aigua als punts més baixos d'ella i, si fos necessari, establint una ventilació apropiada a l'interior dels tubs mitjançant el sistema adequat, com ara, la utilització d'una "te" deixant un dels braços sense utilitzar.

Quan els tubs metàl·lics s'hagin de posar a terra, la seva continuïtat elèctrica quedarà convenientment assegurada. En cas d'utilitzar tubs metàl·lics flexibles, cal que la distància entre dues connexions a terra consecutives dels tubs no excedeixi de 10 m.

No podran utilitzar-se els tubs metàl·lics com a conductors de protecció o de neutre.

Tubs en muntatge superficial

Quan els tubs es col·loquen en muntatge superficial, a més, es tindran en compte les següents prescripcions:

Els tubs es fixaran a les parets o sostres mitjançant les brides protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes. La distancia entre aquestes serà, com a màxim, 0.50 metres. Es disposaran fixacions d'una i altre part en els canvis de direcció, en els embrancaments i en la proximitat immediata de les entrades en caixes o aparells.

Els tubs es col·locaran adaptant-los a la superfície sobre la qual s'instal·len, corbant-los o utilitzant els accessoris que calguin.

En alineacions rectes, les desviacions de l'eix del tub respecte a la línia que uneix els punts extrems no serà superior al 2%.

Convé disposar els tubs normals, sempre que sigui possible, a una alçada mínima de 2.5 m sobre el sòl, amb l'objecte de protegir-los d'eventuals danys mecànics.

Als encreuaments de tubs rígids amb juntes de dilatació d'un edifici s'hauran de interrompre els tubs, quedant els extrems del mateix separats entre ells 5 cm aproximadament, i acoblant-se posteriorment mitjançant maniguets lliscants que tinguin una longitud mínima de 20 cm.

Tubs encastats

Quan els tubs es col·loquin encastats es tindran en compte, a més a més, les següents prescripcions:

La instal·lació de tubs encastats serà admissible qua la seva col·locació a l'obra es faci després de finalitzar els treballs de construcció i d'arrebossat de parets i sostres; el lliscat d'aquests pot aplicar-se posteriorment.

Les dimensions de les regates seran suficients per a que els tubs quedin recoberts per una capa d'1 cm de gruix, com a mínim, del revestiment de les parets o sostres. Als angles el gruix por reduir-se a 0.5 cm.

En els canvis de direcció, els tubs estaran convenientment corbats, o bé proveïts de colzes o "tes" apropiats, però en aquest últim cas sols s'admetran els proveïts de tapes de registre.

Les tapes dels registres i de les caixes de connexió quedaran accessibles i desmontables una vegada finalitzada l'obra. Els registres i caixes quedaran enrasats amb la superfície exterior del revestiment de la paret o sostre quan no s'instal·lin a l'interior d'un allotjament tancat i practicable. Igualment, en cas d'utilitzar tubs normals encastats en parets, convé disposar els recorreguts horitzontals a 50 cm, com a màxim, del terra o sostre, i els verticals a una distància dels angles o cantonades no superior a 20 cm.

Tubs en muntatge al aire

Només està permès el seu us per l'alimentació de màquines o elements de mobilitat restringida des de canalitzacions prefabricades i caixes de derivació fixades al sostre. Es tindran en compte les següents prescripcions:

La longitud total de la conducció a l'aire no serà superior a 4 metres i no començarà a una alçada inferior a 2 metres.

Es prestarà especial atenció per que es conservin en tot el sistema, especialment en les connexions, les característiques mínimes per canalitzacions de tubs a l'aire, establertes a la taula 6 de l'instrucció ITC BT 21.

12.2.2. Caixes d'acoblament i derivació

Les connexions entre conductors es realitzaran a l'interior de caixes apropiades de material aïllant, si són metàl·liques, protegides contra la corrosió.

Les seves dimensions han de permetre allotjar amplament tots els conductors que hagin de contenir, i la seva profunditat equivaldrà, com a mínim, al diàmetre del tub major més un 50 % d'aquest, amb un mínim de 40 mm per a la seva profunditat i 80 mm per al diàmetre o costat interior.

Quan es vulgui fer estanques les entrades dels tubs a les caixes de connexió, han d'utilitzar-se premsaestopes adequats.

En cap cas es permetrà la unió de conductors per simple retorciment o enrotllament entre ells, sinó que haurà de fer-se sempre utilitzant borns de connexió muntats individualment o constituint blocs o regletes de connexió. Es pot permetre, així mateix, la utilització de brides de connexió. Les unions s'hauran de fer sempre a l'interior de caixes d'acoblament o de derivació.

Si es tracta de cables haurà de cuidar-se en fer les connexions que el corrent es reparteixi per tots els filferros components, i si el sistema adoptat és de cargol d'estrènyer entre una volandera metàl·lica sota el seu cap i una superfície metàl·lica, els conductors de secció superior a 6 mm2 s'hauran de connectar per mitja de terminals adequats, comprovant sempre que les connexions, de qualsevol sistema que siguin, no quedin sotmeses a esforços mecànics.

Per a que no pugui ésser destruït l'aïllament dels conductors per la seva fricció amb les vores lliures dels tubs, els extrems d'aquests, quan siguin metàl·lics i penetrin en una caixa de connexió o aparell, estaran proveïts de becs amb vores arrodonits o dispositius equivalents, o bé convenientment mecanitzats, i si es tracta de tubs metàl·lics amb aïllament interior, aquest últim sobresortirà uns quants mil·límetres de la seva coberta metàl·lica.

12.2.3. Aparells de comandament i maniobra

Els aparells de comandament i maniobra (interruptors i commutadors) seran de tipus tancat i material aïllant, tallaran el corrent màxim del circuit on estan col·locats sense permetre la formació d'arcs permanents, i no podran prendre una posició intermèdia.

Les peces de contacte tindran les seves dimensions de forma que la temperatura no pugui excedir de 65°C en cap d'elles.

S'ha de poder fer al voltant de 10.000 maniobres d'obertura i tancament a la intensitat i tensió nominals, que estaran marcades en lloc visible.

12.2.4. Aparells de protecció

Protecció contra sobreintensitats

Els conductors actius han d'estar protegits per un o més dispositius de tall automàtic contra les sobrecàrregues i contra els curt circuits.

Aplicació

Excepte els conductors de protecció, tots els conductors que formen part d'un circuit, inclòs el conductor neutre, estaran protegits contra les sobreintensitats (sobrecàrregues i curt circuits).

Protecció contra sobrecàrregues

Els dispositius de protecció han d'estar previstos per a interrompre tot corrent de sobrecàrrega als conductors del circuit abans de que pugui provocar un escalfament perjudicial per a l'aïllament, a les connexions, a les extremitats o al medi ambient en les canalitzacions.

El límit d'intensitat de corrent admissible en un conductor ha de quedar en tot cas garantit pel dispositiu de protecció utilitzat.

Com a dispositius de protecció contra sobrecàrregues seran utilitzats els fusibles calibrats de característiques de funcionament adequades o els interruptors automàtics amb corba tèrmica de tall.

Protecció contra curt circuits

S'han de preveure dispositius de protecció per a interrompre tot corrent de curtcircuit abans de que aquesta pugui resultar perillosa pels efectes tèrmics i mecànics produïts als conductors i a les connexions.

A l'origen de tot circuit s'establirà un dispositiu de protecció contra curt circuits la qual capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curt circuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació.

S'admeten com a dispositius de protecció contra curtcircuits els fusibles de característiques de funcionament adequats i els interruptors automàtics amb sistema de tall electromagnètic.

Situació i composició

En general, els dispositius destinats a la protecció dels circuits s'instal·laran a l'origen d'aquests, així com als punts on la intensitat admissible disminueixi per canvis deguts a secció, condicions d'instal·lació, sistema d'execució, o tipus de conductors utilitzats.

Normes aplicables

Petits interruptors automàtics (PIA)

Els interruptors automàtics per a instal·lacions domèstiques i anàlogues per a la protecció contra sobreintensitats s'ajustaran a la norma %s. Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics amb tall a l'aire, de tensió assignada fins a 440 V (entre fases), intensitat assignada fins a 125 A i poder de tall nominal no superior a 25000 A.

Els valors normalitzats de les tensions assignades són:

- 230 V Pels interruptors automàtics unipolars i bipolars.
- 230/400 V Pels interruptors automàtics unipolars.
- 400 V Pels interruptors automàtics bipolars, tripolars i tetrapolars.

Els valors 240 V, 240/415 V i 415 V respectivament, són també valors normalitzats.

Els valors preferencials de les intensitats assignades són: 6, 10, 13, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100 i 125 A.

El poder de tall assignat serà: 1500, 3000, 4500, 6000, 10000 i per damunt 15000, 20000 i 25000 A.

La característica de disparament instantani dels interruptors automàtics està determinada per la seva corba: B, C o D.

Cada interruptor ha de portar visible, de forma indeleble, les següents indicacions:

- El corrent assignat sense el símbol A precedit del símbol de la característica de disparament instantani (B,C o D) per exemple B16.
- Poder de tall assignat en amperes, dins d'un rectangle, sense indicació del símbol de les unitats.
- Classe de limitació d'energia, si és aplicable.

Els borns destinats exclusivament al neutre, han d'estar marcats amb la lletra "N".

Interruptors automàtics de baixa tensió

Els interruptors automàtics de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassa 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol siguin les intensitats assignades, els mètodes de fabricació i la utilització prevista dels interruptors automàtics.

Cada interruptor automàtic ha d'estar marcat de forma indeleble en lloc visible amb les següents indicacions:

- Intensitat assignada (In).
- Capacitat per al seccionament, si fa al cas.
- Indicacions de les posicions d'obertura i tancament respectivament per O i | si s'utilitzen símbols.

També portaran marcat encara que no sigui visible en la seva posició de muntatge, el símbol de la naturalesa de corrent en que hagin d'utilitzar-se, i el símbol que indiqui les característiques de desconnexió, o en el seu defecte, aniran acompanyats de les corbes de desconnexió.

Fusibles

Els fusibles de baixa tensió s'ajustaran a la norma UNE-EN 60-269-1

Aquesta norma s'aplica als fusibles amb cartutxos fusibles limitadors de corrent, de fusió tancada i que tinguin un poder de tall igual o superior a 6 kA. Destinats a assegurar la protecció de circuits, de corrent alterna i freqüència industrial, on la tensió assignada no sobrepassi 1000 V, o els circuits de corrent continu la qual tensió assignada no sobrepassi els 1500 V.

Els valors d'intensitat pels fusibles expressats amb amperes ha d'ésser: 2, 4, 6, 8, 10, 12, 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250.

Han de portar marcada la intensitat i tensió nominals de treball per a les quals han estat construïts.

Interruptors amb protecció incorporada per intensitat diferencial residual

Els interruptors automàtics de baixa tensió amb dispositius reaccionants sota l'efecte d'intensitats residuals s'ajustaran a l'annex B de la norma UNE-EN 60-947-2.

Aquesta norma s'aplica als interruptors automàtics els quals contactes principals estan destinats a ésser connectats a circuits la qual tensió assignada no sobrepassi 1000 V en corrent altern o 1500 V en corrent continu. S'aplica qualsevol que siguin les intensitats assignades.

Els valors preferents d'intensitat diferencial residual de funcionament assignada són: 0.006A, 0.01A, 0.03A, 0.1A, 0.3A, 0.5A, 1A, 3A, 10A, 30A.

Característiques principals dels dispositius de protecció

Els dispositius de protecció compliran les condicions generals següents:

- Han de poder suportar la influència dels agents exteriors als quals estiguin sotmesos, presentant el grau de protecció que els correspongui d'acord amb les seves condicions d'instal·lació.
- Els fusibles es col·locaran sobre material aïllant incombustible i estaran construïts de forma que no puguin projectar metall al fondre's. Permetran el seu recanvi de la instal·lació sota tensió sense cap perill.
- Els interruptors automàtics seran els apropiats als circuits a protegir, responent en el seu funcionament a les corbes intensitat- temps adequades. Hauran de tallar el corrent màxim del circuit on estiguin col·locades, sense permetre la formació d'arc permanent, obrint o tancant els circuits, sense possibilitat de prendre una posició intermèdia entre les corresponents a les d'obertura i tancament. Quan s'utilitzin per a la protecció contra curt circuits la seva capacitat de tall estarà d'acord amb la intensitat de curtcircuit que pugui presentar-se al punt de la seva instal·lació, excepte que estiguin associats amb fusibles adequats que compleixin aquest requisit i que siguin de característiques coordinades amb les del interruptor automàtic.
- Els interruptors diferencials han de resistir els corrents de curt circuit que puguin presentar-se al punt de la seva instal·lació, i en cas contrari han d'estar protegits per fusibles de característiques adequades.

Protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric

Segons l'indicat a la Instrucció ITC BT 23 al seu apartat 3.2:

Quan una instal·lació s'alimenta per, o inclou, una línia aèria amb conductors nus o aïllats, es considera necessària una protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric en l'origen de la instal·lació.

El nivell de sobretensions pot controlar-se mitjançant dispositius de protecció contra les sobretensions col·locats en les línies aèries (sempre que estiguin suficientment propers al origen de li instal·lació) o en la instal·lació elèctrica de l'edifici.

Els dispositius de protecció contra sobretensions d'origen atmosfèric han de seleccionar-se de forma que el seu nivell de protecció sigui inferior a la tensió suportada a impulsos de la categoria dels equips i materials que es preveu que es vagin a instal·lar.

En xarxes TT, els descarregadors es connectaran entre cadascun dels conductors, incloent el neutre o compensador i la terra de la instal·lació.

Protecció contra contactes directes i indirectes

Els mitjans de protecció contra contactes directes i indirectes en instal·lació s'executaran següent les indicacions detallades en la Instrucció ITC BT 24, i en la Norma UNE-HD 60364-4-41.

La protecció contra contactes directes consisteix en tomar les mesures destinades a protegir les persones contra els perills que poden derivar-se d'un contacte amb les parts actives dels materials elèctrics. Els medis a utilitzar son els següents:

- Protecció per aïllament de les parts actives.
- Protecció per mitjà de barreres o envoltants.
- Protecció per mitjà d'obstacles.
- Protecció per posta fora d'abast per allunyament.
- Protecció complementaria per dispositius de corrent diferencial residual.

Es faran servir els mètodes de protecció contra contactes indirectes per tall de l'alimentació en cas d'errada, mitjançant l'ús d'interruptors diferencials.

El corrent a terra produïda per un únic defecte franc ha de fer actuar el dispositiu de tall en un temps no superior a 5 s.

Una massa qualsevol no pot romandre en relació a una connexió de terra elèctricament diferent, a un potencial superior, en valor eficaç, a:

- 24 V als locals o emplaçaments humits o mullats.
- 50 V a la resta de casos.

Totes les masses d'una mateixa instal·lació han d'estar unides a la mateixa connexió de terra.

Com a dispositius de tall per intensitats de defecte s'utilitzaran els interruptors diferencials.

Ha de complir-se la següent condició:

On:

- R: Resistència de connexió a terra (Ohm).
- Vc: Tensió de contacte màxima (24 V en locals humits i 50 V a la resta de casos).
- Is: Sensibilitat de l'interruptor diferencial (valor mínim del corrent de defecte, en A, a partir del qual l'interruptor diferencial ha d'obrir automàticament, en un temps convenient, la instal·lació a protegir).

12.2.5. Instal·lacions en cambres de bany o lavabos

La instal·lació s'executarà segons l'especificat en la Instrucció ITC BT 27.

Per a les instal·lacions en cambres de bany o lavabo es tindran en compte els següents volums i prescripcions:

- VOLUM 0: Compren l'interior de la banyera o dutxa. En un lloc que contingui una dutxa sense plat, el volum 0 està delimitat pel terra i per un pla horitzontal a 0.05 m per sobre del terra.

- VOLUM 1: Està limitat pel pla horitzontal superior al volum 0, es a dir, per sobre de la banyera, i el plànol horitzontal situat a 2,25 metres per sobre del terra. El plànol vertical que limiti el volum 1 es el plànol vertical al voltant de la banyera o dutxa.

- VOLUM 2: Està limitat pel plànol vertical tangent a els bordes exteriors de la banyera i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia de 0,6 m; i entre el terra i plano horitzontal situat a 2,25 m per sobre del terra.

- VOLUM 3: Està limitat pel plànol vertical límit exterior del volum 2 i el plànol vertical paral·lel situat a una distancia d'aquest de 2,4 metres. El volum 3 està comprés entre el terra i una alçada de 2,25 m.

Per al volum 0 el grau de protecció necessari serà el IPX7, i no està permesa la instal·lació de mecanismes.

En el volum 1, el grau de protecció habitual serà IPX4, es farà servir el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els equips de banyeres de hidromassatge i en banys comuns en els que es poden produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Podran ser instal·lats aparells fixes com escalfadors d'aigua, bombes de dutxa i equip elèctric per banyeres de hidromassatge que compleixin amb la seva norma aplicable, si la seva alimentació està protegida addicionalment amb un dispositiu de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

En el volum 2, el grau de protecció habitual serà IPX4, s'utilitzarà el grau IPX2 per sobre del nivell mes alt de un difusor fix, i el IPX5 en els banys comuns en els que es poden produir raigs durant la seva neteja. Es permet la instal·lació de blocs d'alimentació d'afaitadores que compleixen amb la UNE EN 60.742 o UNE EN 61558-2-5. Es podran instal·lar també tots els aparells permesos en el volum 1, lluminàries, ventiladors, calefactors, i unitats mòbils d'hidromassatge que compleixin amb la seva normativa aplicable, i que a mes estiguin protegits amb un diferencial de valor no superior a 30 mA.

Al volum 3 el grau de protecció necessari serà el IPX5, en els banys comuns quan es puguin produir raigs d'aigua durant la seva neteja. Es podran instal·lar bases i aparells protegits per dispositius de corrent diferencial de valor no superior a 30 mA.

12.2.6. Xarxa equipotencial

Es farà una connexió equipotencial entre les canalitzacions metàl·liques existents (aigua freda, calenta, desguàs, calefacció, gas, etc.) i les masses dels aparells sanitaris metàl·lics i tota la resta d'elements conductors accessibles, com ara marcs metàl·lics de portes, radiadors, etc. El conductor que asseguri aquesta protecció haurà d'estar preferentment soldat a les canalitzacions o als altres elements conductors, o bé, fixat solidàriament als mateixos per collars o un altre tipus de subjecció apropiat a base de metalls no ferris, establint els contactes sobre parts metàl·liques sense pintura. Els conductors de protecció de connexió a terra, quan n'hi hagin, i de connexió equipotencial han d'estar connectats entre ells. La secció mínima d'aquest últim estarà d'acord amb allò disposat a la Instrucció MI-BT 017 per als conductors de protecció.

12.2.7. Instal·lació de connexió a terra

Estarà composta de connexió a terra, conductors de terra, born principal de terra i conductors de protecció. Es durà a terme segons l'especificat en la Instrucció ITC-BT-18.

Naturalesa i seccions mínimes

Els materials que assegurin la posta a terra seran aquells que:

El valor de la resistència de posta a terra estigui conforme amb les normes de protecció i de funcionament de la instal·lació, tenint en compte els requisits generals indicats en la ITC-BT-24 i els requisits particulars de les Instruccions Tècniques aplicables a cada instal·lació.

Les corrents de defecte a terra i les corrents de fuita puguin circular sense perill, particularment des de el punt de vista de sol·licitacions tèrmiques, mecàniques i elèctriques.

En tots els casos els conductors de protecció que no formin part de la canalització d'alimentació seran de coure amb una secció al menys de: 2,5 mm² si disposen de protecció mecànica i de 4 mm² si no disposen d'ella.

Les seccions dels conductors de protecció, i dels conductors de terra estan definits en la Instrucció ITC-BT-18.

Estesa dels conductors

Els conductors de terra soterrats estesos al terra es consideren que formen part del elèctrode.

El recorregut dels conductors de la línia principal de terra, les seves derivacions i els conductors de protecció, serà allò més curt possible i sense canvis bruscos de direcció. No estaran sotmesos a esforços mecànics i estaran protegits contra la corrosió i el desgast mecànic.

Connexions dels conductors dels circuits de terra amb les parts metàl·liques i masses i amb els elèctrodes

Els conductors dels circuits de terra tindran un bon contacte elèctric tant amb les parts metàl·liques i masses que es desitja posar a terra com amb l'elèctrode. A aquests efectes, les connexions hauran de fer-se mitjançant peces d'acoblament adequades, assegurant les superfícies de contacte de forma que la connexió sigui efectiva mitjançant cargols, elements de compressió, reblons o soldadura d'alt punt de fusió. Es prohibeix la utilització de soldadures de baix punt fusió tals com estany, plata, etc.

Els circuits de connexió a terra formaran una línia elèctricament continua on no podran incloure's en sèrie ni masses ni elements metàl·lics qualsevol que siguin. La connexió de les masses i els elements metàl·lics al circuit de connexió a terra es farà sempre per derivacions des d'aquest. Els contactes han de disposar-se nets, sense humitat i de forma que no sigui fàcil que l'acció del temps destrueixi per efectes electroquímics les connexions efectuades.

Deurà preveure la instal·lació d'un born principal de terra, al que aniran units els conductors de terra, de protecció, d'unió equipotencial principal i en el cas de que fossin necessaris, també els de posta a terra funcional.

Prohibició d'interrompre els circuits de terra

Es prohibeix intercalar en circuits de terra seccionadors, fusibles o interruptors. Sols es permet disposar un dispositiu de tall als punts de connexió a terra, de forma que permeti mesurar la resistència de la connexió de terra.

12.2.8. Enllumenat

Enllumenats especials

Els punts de llum de l'enllumenat especial hauran de repartir-se entre, al menys, dues línies diferents, amb un nombre màxim de 12 punts de llum per línia, estant protegits aquests circuits per interruptors automàtics de 10 A d'intensitat nominal com màxim.

Les canalitzacions que alimenten els enllumenats especials es disposaran a 5 cm com a mínim d'altres canalitzacions elèctriques quan s'instal·len sobre parets o encastades en elles, i quan s'instal·len en buits de la construcció estaran separades d'aquesta per envans incombustibles no metàl·lics.

Han d'ésser proveïts d'enllumenats especials els següents locals:

- Amb enllumenament d'emergència: Els locals de reunió que puguin albergar a 100 persones o mes, els locals d'espectacles i els establiments sanitaris, els establiments tancats i coberts per mes de 5 vehicles, inclosos els passadissos i escales que condueixin al exterior o fins les zones generals del edifici.

- Amb enllumenat de senyalització: Els estacionaments subterranis de vehicles, teatres i cinemes en sala fosca, grans establiments comercials, casinos, hotels, establiments sanitaris i qualsevol altre local on puguin produir-se aglomeracions de públic en hores o llocs on la il·luminació natural de llum solar no sigui suficient per a proporcionar a l'eix dels passos principals una il·luminació mínima de 1 lux.

- Amb enllumenat de reemplaçament: En quiròfans, sales de cura i unitats de vigilància intensiva d'establiments sanitaris.

Enllumenat general

Les xarxes d'alimentació per a punts de llum amb làmpares o tubs de descàrrega hauran d'estar previstes per a transportar una càrrega en voltamperes al menys igual a 1.8 voltes la potència en vats de les làmpares o tubs de descàrrega que alimenta. El conductor neutre tindrà la mateixa secció que els de fase.

Si s'alimenten amb una mateixa instal·lació làmpares de descàrrega i d'incandescència, la potència a considerar en voltamperes serà la de les làmpares d'incandescència més 1.8 voltes la de les làmpares de descàrrega.

Deurà corregir-se el factor de potencia de cada punt de llum fins un valor major o igual a 0.90, i la caiguda màxima de tensió entre l'origen de la instal·lació i qualsevol altre punt de l'instal·lació de enllumenat, serà menor o igual que 3%.

Els receptors consistents en làmpares de descàrrega seran accionats per interruptors previstos per a càrregues inductives, o en el seu defecte, tindran una capacitat de tall no inferior al doble de la intensitat del receptor. Si l'interruptor acciona a la mateixa vegada làmpares d'incandescència, la seva capacitat de tall serà, com a mínim, la corresponent a la intensitat d'aquestes més el doble de la intensitat de las làmpares de descàrrega.

En instal·lacions per a enllumenat de locals on es reuneix públic, el nombre de línies haurà d'ésser de forma que el tall corrent en una d'elles no afecti a més de la tercera part del total de làmpares instal·lades en aquest local.

12.3. Proves reglamentàries

12.3.1. Comprovació de la connexió a terra

La instal·lació de connexió de terra serà comprovada pels serveis oficials en el moment de donar d'alta la instal·lació. Es disposarà de al menys un punt de connexió a terra accessible per a poder realitzar l'amidament de la connexió a terra.

12.3.2. Resistència d'aïllament

Les instal·lacions elèctriques hauran de presentar una resistència d'aïllament, expressada en ohms, al menys igual a 1000xU, sent U la tensió màxima de servei expressada en volts, amb un mínim de 250.000 ohms.

L'aïllament de la instal·lació elèctrica es medirà amb relació a terra i entre conductors, mitjançant l'aplicació d'una tensió continua subministrada per un generador que proporcioni en buit una tensió compresa entre 500 i 1000 V i, com a mínim, 250 V amb una càrrega externa de 100.000 ohms.

12.4. Condicions d'ús, manteniment i seguretat

La propietat rebrà a l'entrega de la instal·lació, plànols definitius del muntatge de la instal·lació, valors de la resistència a terra obtinguts en els amidaments, i referència del domicili social de l'empresa instal·ladora.

No es podrà modificar la instal·lació sense la intervenció d'un Instal·lador Autoritzat o Tècnic Competent, segons correspongui.

Cada cinc anys es comprovaran els dispositius de protecció contra curt circuits, contactes directes i indirectes, així com les seves intensitats nominals en relació amb la secció dels conductors que protegeixin.

Les instal·lacions del garatge seran revisades anualment per instal·ladors autoritzats lliurement elegits pels propietaris o usuaris de la instal·lació. L'instal·lador estendrà un butlletí de reconeixement de la indicada revisió, que serà entregat al propietari de la instal·lació, així com a la delegació corresponent del Ministeri d'Indústria i Energia.

Personal tècnicament competent comprovarà la instal·lació de connexió de terra en l'època en la qual el terreny estigui més sec, reparant immediatament els defectes que puguin trobar-se.

12.5. Certificats i documentació

Al finalitzar l'execució, s'entregarà en la Delegació del Ministeri d'Indústria corresponent el Certificat de Fi d'Obra firmat per un tècnic competent i visat pel Col·legi professional corresponent, acompanyat del butlletí o butlletins d'instal·lació firmats per un Instal·lador Autoritzat.

12.6. Llibre d'ordres

La direcció de l'execució dels treballs d'instal·lació serà duta a terme per un tècnic competent, que haurà d'omplir el Llibre d'Ordres i Assistència, on indicarà les incidències, ordres i assistències que es produeixen en el desenvolupament de l'obra.

13. AMIDAMENTS

13.1. Magnetotèrmics

Magnetotèrmics			
Codi	U	Descripció	Quantitat
003.001	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 40 A; Icu: 10 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.002	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	11.00
003.003	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 1P+N	4.00
003.004	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 16 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 3P+N	2.00
003.005	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 20 A; Icu: 10 kA; Corba: C. 3P+N	1.00
003.006	U	Domèstic o anàleg (IEC 60898); In: 10 A; Icu: 6 kA; Corba: C. 3P+N	1.00

13.2. Fusibles

Fusibles			
Codi	U	Descripció	Quantitat
004.001	U	Tipus gL/gG; In: 80 A; Icu: 50 kA	3.00

13.3. Diferencials

Diferencials			
Codi	U	Descripció	Quantitat
007.001	U	Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC. 2P	5.00
007.002	U	Instantani; In: 40.00 A; Sensibilitat: 30 mA; Classe: AC. 4P	2.00

13.4. Limitadors de sobretensions transitòries

Limitadors de sobretensions transitòries			
Codi	U	Descripció	Quantitat
008.001	U	Tipus 1+2; I_{imp}: 100 kA; U_p: 2.5 kV	1.00

13.5. Cables

Cables			
Codi	U	Descripció	Quantitat
011.001	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 16 mm². Unipolar	0.50
011.002	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 25 mm². Unipolar	375.00
011.003	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 2.5 mm². Unipolar	1390.00
011.004	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 1.5 mm². Unipolar	225.00
011.005	m	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 0,6/1 kV Coure, Poliolefina termoplàstica (Z1), 10 mm². Unipolar	175.00

13.6. Canalitzacions

Canalitzacions			
Codi	U	Descripció	Quantitat
012.001	m	Tub 160 mm	75.00
012.002	m	Tub 16 mm	290.00
012.003	m	Tub 20 mm	125.00
012.004	m	Tub 32 mm	80.00
012.005	m	Tub 110 mm	35.00

13.7. Altres

Altres			
Codi	U	Descripció	Quantitat
018.001	U	Comptador. 3P+N	1.00
018.002	U	Seccionador. 3P+N	1.00

14. QUADRE DE RESULTATS

Connexió de servei (Subministrament principal)

Connexió de servei

L-0. Derivació individual

L-8. Subquadre nau

Connexió de servei

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	$ΔU_{ac}$ (%)	Canalitz. (mm)
Connexió de servei	27712.81	0.10	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x16)	40.00	80.08	0.00	0.00	Sense conducte
L-0. Derivació individual	27712.81	75.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x25)	40.00	113.40	1.00	1.00	Tub 160 mm

Descripció	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdt (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
Connexió de servei	40.00	-	80.08	12.00	-	5.43	-	-	-
L-0. Derivació individual	40.00	40.00	113.40	11.97	50.00	1.19	0.42	-	-

L-0. Derivació individual

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	$ΔU_{ac}$ (%)	Canalitz. (mm)
L-1. Llum	200.00	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0.87	28.21	0.15	1.15	Tub 16 mm
L-2. Llum exterior	250.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	1.08	28.21	0.22	1.23	Tub 16 mm
L-3. Endellos	3000.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	12.99	28.21	2.78	3.78	Tub 20 mm

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	$ΔU_{ac}$ (%)	Canalitz. (mm)
L-4. Centraleta incendis	100.00	5.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0.43	28.21	0.01	1.02	Tub 32 mm
L-5. Emergència	100.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.17	1.18	Tub 16 mm
L-6. Alarma / telecos	200.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	0.87	28.21	0.06	1.06	Tub 32 mm
L-7. Vehicle elèctric	11000.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	15.88	25.48	1.75	2.75	Tub 32 mm
L-8. Subquadre nau	13856.41	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x10)	20.00	60.06	0.61	1.62	Tub 110 mm

Descripció	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdt (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
L-1. Llum	0.87	10.00	28.21	2.36	6.00	0.46	0.10	9.13	30
L-2. Llum exterior	1.08	10.00	28.21	2.36	6.00	0.40	0.10	9.11	30
L-3. Endellos	12.99	16.00	28.21	2.36	6.00	0.40	0.16	9.11	30
L-4. Centraleta incendis	0.43	10.00	28.21	2.36	6.00	1.05	0.10	9.20	30
L-5. Emergència	0.43	10.00	20.93	2.36	6.00	0.24	0.10	9.02	30
L-6. Alarma / telecos	0.87	10.00	28.21	2.36	6.00	0.80	0.10	9.18	30
L-7. Vehicle elèctric	15.88	16.00	25.48	3.67	6.00	0.36	0.16	9.11	30
L-8. Subquadre nau	20.00	20.00	60.06	3.67	10.00	0.71	0.20	-	-

L-8. Subquadre nau

Descripció	Pot.Calc. (W)	Long. (m)	Secció (mm)	I_B (A)	I_Z (A)	ΔU (%)	$ΔU_{ac}$ (%)	Canalitz. (mm)
L-8.1. Llum aparcaments 1	600.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	2.60	28.21	0.62	2.24	Tub 16 mm
L-8.2. Llum aparcaments 2	600.00	28.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	2.60	28.21	0.50	2.11	Tub 16 mm
L-8.3. Endellos zona aparcament	3000.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	12.99	28.21	2.78	4.39	Tub 20 mm
L-8.4. Caixa endolls	11000.00	10.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	15.88	25.48	0.58	2.20	Tub 32 mm
L-8.5. Portals	1000.00	25.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 5(1x2.5)	1.44	25.48	0.12	1.74	Tub 32 mm
L-8.6. Llum taller 1	450.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	1.95	28.21	0.47	2.08	Tub 16 mm
L-8.7. Llum taller 2	450.00	27.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	1.95	28.21	0.36	1.98	Tub 16 mm
L-8.8. Llum exterior	300.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	1.30	28.21	0.31	1.93	Tub 16 mm
L-8.9. Emergència	100.00	40.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x1.5)	0.43	20.93	0.20	1.81	Tub 16 mm
L-8.10. Endellos zona taller 1	3000.00	30.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	12.99	28.21	2.78	4.39	Tub 20 mm
L-8.11. Endellos zona taller 2	3000.00	35.00	RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 3(1x2.5)	12.99	28.21	3.24	4.85	Tub 20 mm

Descripció	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdt (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
L-8.1. Llum aparcaments 1	2.60	10.00	28.21	1.42	6.00	0.30	0.10	9.07	30
L-8.2. Llum aparcaments 2	2.60	10.00	28.21	1.42	6.00	0.34	0.10	9.09	30
L-8.3. Endolls zona aparcament	12.99	16.00	28.21	1.42	6.00	0.33	0.16	9.08	30
L-8.4. Caixa endolls	15.88	16.00	25.48	1.91	6.00	0.50	0.16	9.15	30
L-8.5. Portals	1.44	10.00	25.48	1.91	6.00	0.33	0.10	9.10	30
L-8.6. Llum taller 1	1.95	10.00	28.21	1.42	6.00	0.30	0.10	9.07	30

Descripció	I_B (A)	I_n (A)	I_Z (A)	$Icc_{máx}$ (A)	Pdt (kA)	$Icc_{mín}$ (A)	I_m (kA)	I_d (A)	Sens.dif. (mA)
L-8.7. Llum taller 2	1.95	10.00	28.21	1.42	6.00	0.35	0.10	9.09	30
L-8.8. Llum exterior	1.30	10.00	28.21	1.42	6.00	0.30	0.10	9.07	30
L-8.9. Emergència	0.43	10.00	20.93	1.42	6.00	0.19	0.10	8.96	30
L-8.10. Endolls zona taller 1	12.99	16.00	28.21	1.42	6.00	0.33	0.16	9.08	30
L-8.11. Endolls zona taller 2	12.99	16.00	28.21	1.42	6.00	0.30	0.16	9.07	30

AN.04. PROGRAMA D'OBRA

OBRA: PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU PER A LA CONSTRUCCIÓ D'UNA NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA COMARCAL , A RIPOLL. (FASE_1)
EMPLAÇAMENT: RIPOLL
COMARCA: EL RIPOLLÈS

PROGRAMACIÓ DE LES OBRES

ACTIVITATS	MESOS											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Treballs previs												
Enderrocs i moviment de terres												
Fonaments i murs												
Estructura metàl·lica												
Cobertes												
Tancaments i divisòries												
Impermeabilitzacions i aillaments												
Revestiments												
Ferms i paviments												
Tancaments i divisories practicables												
Proteccions i senyalització												
Sanejament												
Instal·lació elèctrica												
Instal·lació lampisteria												
Instal·lació contra incendis												
Ajudes ram de paleta												
Varis												
Seguretat i Salut + CQ												
Obra executada / mes	28.767,57	56.206,76	77.042,92	95.067,26								
Total acumulat	28.767,57	84.974,33	162.017,25	257.084,51								

Dades en euros sobre el pressupost d´execució material (PEM)

III. AMIDAMENTS I PRESSUPOST

AP1. AMIDAMENTS

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS							
01.01	pa Compliment seguretat i salut Pa. Compliment R.D.1626/97 De 24 d´octubre sobre les imposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. Inclou l´elaboració del pla de seguretat de cadascun dels industrials.						
	Compliment SS	1				1,00	
							1,000
01.02	pa Compliment Control Qualitat Pa per la realització del programa de control de qualitat i per la realització d'assaigs, anàlisi i proves segons decret 375 d'1 de desembre de 1988 de control de qualitat, mesures i programes.						
	Compliment CQ	1				1,00	
							1,000
01.03	u Trasplant.obra planifoli,p=25 a 35 cm,120x120x60cm Trasplantament dins de l'obra d'arbre planifoli de 25 a 35 cm de perímetre de tronc, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x60 cm amb retroexcavadora, plantació amb camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió.No inclou les feines de preparació						
	arbrat paral·lel vial accés	3				3,00	
							3,000
01.04	u Desmuntatge llumenera+columna ext.,h<=4m,enderroc fonament form.,mà+compress. Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 4 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor						
	enllumenat exterior	1				1,000	
							1,000
01.05	m Tanca mòbil h=2m acer galv.malla 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2mtub+peus form.,desmunt. Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs						
	tanca obra	1	71,000			71,000	
							71,000
01.06	u Quadre sec.inst.provisional,amb 1caix.dobl.aïllament 270x180x170mm,int.auto.magnet.,interruptor dif.+endolls Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T)						
	quadre obra	1				1,00	
							1,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT TERRES							
02.01	m Demolic.vorada sob/form.,martell trenc.+càrrega man/mec.						
	Demolició de vorada, inclòs la base, col·locada sobre formigó, amb martell trencador muntat sobre retroexcavadora i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor						
	entra camions nau	1	14,50			14,50	
							14,500
02.02	m3 Excavació p/rebaix,capa terra veg.,pala excav.,+càrr.directa s/camió						
	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i enmagatzematge a obra.						
	zona nau	1	841,000		0,300	252,300	
							252,300
02.03	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny fluix(SPT <20),retro. De combustible,+terres deix.vora						
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora						
	fonamentació						
	pous/sabata pilars						
	s2-s3-s4-s6	4	4,300		2,700	46,440	
	s9	1	5,300		2,700	14,310	
	s1-s7-s12-s13	4	3,250		0,700	9,100	
	s5	1	4,000		0,700	2,800	
	s8-s10-s15-s11	4	3,600		0,700	10,080	
	s14	1	2,250		0,700	1,575	
	riostres i vigues centradores						
	sc-1	1	30,000	1,100	0,500	16,500	
	sc-2	1	7,000	0,800	0,500	2,800	
	sc-3	1	11,000	0,400	0,500	2,200	
	sc-4	1	14,000	0,700	0,500	4,900	
	rasa instal·lacions						
	general	1	55,000	0,800	1,500	66,000	
	sanejament	1	63,000	0,600	1,200	45,360	
							222,065
02.04	m3 Estesa+picon.sòl adeq.aportació,g<=25cm,95%,PM,picó,humect.						
	Estesa i piconatge de sòl adequat d'aportació, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació						
	planimetria zona nau	1	50,000	4,000		200,000	
	zona nau	1		330,000	0,100	33,000	
	zona exterior nau	1		115,000	0,100	11,500	
							244,500
02.05	m2 Subbase,g=20cm,grava pedra calc.50 a 70 mm,estesa+picon.						
	Subbase de 20 cm de gruix de grava de pedrera de pedra calcària, de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material						
	zona nau	1	330,00			330,00	
	zona exterior nau	1	115,00			115,00	
							445,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
02.06	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6 m,sorres reciclat form.,gfins a 25 cm,picó vibrant de combustible						
	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorres de material reciclat de formigons, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible						
	rasa instal·lacions						
	general	1	55,00	0,80	0,50	22,00	
	sanejament	1	63,00	0,60	0,50	18,90	
							40,900
02.07	m3 Reblert rasa/pou granulats reciclat mixt,<=25cm						
	Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim						
	rasa instal·lacions						
	general	1	55,00	0,80	0,40	17,60	
	sanejament	1	63,00	0,60	0,40	15,12	
							32,720
02.08	m3 Estesa terra obra vegetal s/talussos						
	Estesa de terra vegetal de la obra sobre la superfície dels talussos amb mitjans mecànics i manuals						
	exterior nau	1	600,00		0,20	120,00	
							120,000
02.09	m3 Càrr.mec. residus inerts o no especials instal.gestió residus,camió transp.,12t,rec.5-30km						
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 30 km						
	runes	1	12,00			12,00	
							12,000
02.10	m3 Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valor.,camió 20t,rec.fins a 10km						
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 20 t, amb un recorregut de fins a 10 km						
	exc rebaix	1	252,30			252,30	
	reblert jardineria	-1	120,00			-120,00	
							132,300
02.11	m3 Deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,LER 170101						
	Deposició controlada a dipòsit autoritzat, amb cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció no inclòs, de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)						
	runes	1	12,00			12,00	
							12,000
02.12	m3 Disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a VNME						
	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME						
	exc rebaix	1	252,30			252,30	
	reblert jardineria	-1	120,00			-120,00	
							132,300

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 03 FONAMENTS I MURS							
03.01	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió						
	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió						
	riostres i vigues centradores						
	sc-1	1	30,00	1,10		33,00	
	sc-2	1	7,00	0,80		5,60	
	sc-3	1	11,00	0,40		4,40	
	sc-4	1	14,00	0,70		9,80	
							52,800
03.02	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,camió						
	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió						
	fonamentació						
	pous/sabata pilars						
	s2-s3-s4-s6	4	4,30		2,00	34,40	
	s9	1	5,30		2,00	10,60	
	s1-s7-s12-s13	4	3,25		0,30	3,90	
	s5	1	4,00		0,30	1,20	
	s8-s10-s15-s11	4	3,60		0,30	4,32	
	s14	1	2,25		0,30	0,68	
							55,100
03.03	m3 Fonament formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45,col.bomba,35kg/m3 AP50						
	Fonament de formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, armat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades i encofrat amb una quantia d'1 m2/m3						
	fonamentació						
	pous/sabata pilars						
	s2-s3-s4-s6	4	4,30		0,50	8,60	
	s9	1	5,30		0,50	2,65	
	s1-s7-s12-s13	4	3,25		0,50	6,50	
	s5	1	4,00		0,50	2,00	
	s8-s10-s15-s11	4	3,60		0,50	7,20	
	s14	1	2,25		0,50	1,13	
	riostres i vigues centradores						
	sc-1	1	30,00	1,10	0,50	16,50	
	sc-2	1	7,00	0,80	0,50	2,80	
	sc-3	1	11,00	0,40	0,50	2,20	
	sc-4	1	14,00	0,70	0,50	4,90	
							54,480
03.04	m3 Mur form.form.vist,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,col.bomba,acer armadura A						
	Mur de formigó armat, per a deixar el formigó vist amb una quantia d'encofrat 6,66 m2/m3, formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 abocat amb bomba i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 60 kg/m3. Inclou passatubs per entrada o sortida d'instal·lacions.						

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció		Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
		mur A	1	14,15	0,30	2,60	11,04	
			1	1,50	0,30	5,40	2,43	
		mur B	1	15,39	0,30	2,60	12,00	
		mur C	1	2,65	0,30	2,60	2,07	
		mur D	1	9,72	0,30	2,60	7,58	
		mur E	1	4,00	0,30	2,60	3,12	
		mur I	1	1,50	0,30	1,50	0,68	
		mur J	1	1,50	0,30	1,50	0,68	
		mur K	1	10,62	0,30	1,50	4,78	
		mur L	1	1,50	0,30	1,50	0,68	
								45,060

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 04 ESTRUCTURA METÀL·LICA							
04.01	kg Acer S275JR,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.						
	Subministrament i col·locació amb grua de pilar metàl·lic d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, arrancada del pilar, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.						
	Pilar HEB-260						
	B1 (P-4)	1	9,25	93,00		860,25	
	D1 (P-3)	1	8,72	93,00		810,96	
	F1 (P-2)	1	8,72	93,00		810,96	
	H1 (P-1)	1	8,24	93,00		766,32	
	B2 (P-6)	1	8,24	93,00		766,32	
	H2 (P-5)	1	8,24	93,00		766,32	
	A3 (P-9.2)	1	9,25	93,00		860,25	
	B3 (P-9.1)	1	9,25	93,00		860,25	
	G3 (P-8)	1	8,49	93,00		789,57	
	H3 (P-7)	1	8,24	93,00		766,32	
	A4 (P-11)	1	8,10	93,00		753,30	
	G4 (P-10)	1	8,49	93,00		789,57	
	A5 (P-15)	1	8,10	93,00		753,30	
	E5 (P-13)	1	8,87	93,00		824,91	
	G5 (P-12)	1	8,49	93,00		789,57	
	C7 (P-20)	1	8,52	93,00		792,36	
	Pilar HEB-140 (coberta)						
	D1 (P-3)	1	0,53	33,70		17,86	
	F1 (P-2)	1	0,53	33,70		17,86	
	H1 (P-1)	1	1,01	33,70		34,04	
	H2 (P-5)	1	1,01	33,70		34,04	
	G3 (P-8)	1	0,76	33,70		25,61	
	H3 (P-7)	1	1,01	33,70		34,04	
	A4 (P-11)	1	1,15	33,70		38,76	
	G4 (P-10)	1	0,76	33,70		25,61	
	A5 (P-15)	1	1,15	33,70		38,76	
	E5 (P-13)	1	0,38	33,70		12,81	
	G5 (P-12)	1	0,76	33,70		25,61	
	C7 (P-20)	1	0,73	33,70		24,60	
	p/p rigiditzadors, pletines	1	650,00			650,00	
							13.740,130
04.02	kg Acer S275JR,p/biga i corretja peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.						
	Subministrament i col·locació amb grua de biga i corretja metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.						
	Bigueta arriostrament HEB-160						

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció		Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
		B i H 1-2	2	7,05	42,60		600,66	
		B i H 2-3	2	7,45	42,60		634,74	
		A i G, 3-4	2	4,79	42,60		408,11	
		A i G, 4-5	2	4,94	42,60		420,89	
		Bigueta coberta IPE-220						
		1-2	10	7,05	26,20		1.847,10	
		2-3	10	7,45	26,20		1.951,90	
		3-4	8	4,79	26,20		1.003,98	
		4-5	8	4,94	26,20		1.035,42	
		Jàssera coberta IPE-300						
		Eix 1	1	14,50	42,20		611,90	
		Jàssera coberta IPE-450						
		Eix 2	1	14,50	77,60		1.125,20	
		Eix 3	1	14,50	77,60		1.125,20	
		Eix 4	1	11,85	77,60		919,56	
		Eix 5	1	11,85	77,60		919,56	
		Biga IPE-200 voladis entrada aparcament						
		Frontal	1	14,40	22,40		322,56	
		Voladis inferior	3	1,15	22,40		77,28	
		Voladis superior	1	1,20	22,40		26,88	
								13.030,940

04.03 kg Acer S275JR,p/biga peça simp.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.

Subministrament i col·locació amb grua de biga metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.

	Perfil tubular 180x100x5 mm	1	73,00	20,52		1.497,96	
	Perfil tubular 140x80x5 mm	1	303,30	15,81		4.795,17	
	Perfil tubular diametre 150 x 5 mm	1	46,30	18,50		856,55	
	Perfil tubular 80x80x5 mm	1	5,00	11,10		55,50	
	Perfil tubular 120x120x5 mm	1	14,40	17,40		250,56	
							7.455,740

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 05 COBERTES							
05.01	m2 Cob.sandv.acer+aill MW-roca 50mm grecada color estàndard (no blanc) llisa,prelacat,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nervi fix Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de llana mineral de roca, amb un gruix total de 50 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació vista, amb un pendent de 7 a 30 %. Inclou tots els elements de fixació, totalment acabat. Inclou carener i remats de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat d'1 mm de gruix. Inclou fixacions mecàniques i perfila conformats d'estanqueitat per la seva correcta instal·lació.						
	vessant est	1	24,40	8,60		209,84	
	vessant oest	1	15,00	6,70		100,50	
		1	10,00	4,10		41,00	
							351,340
05.02	m Remat plan.acer pl. Galv.+prelac. G=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int. Col.fix.mec+segellat Remat de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat, d'1 mm de gruix, 120 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 4 plecs, per a canaló interior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat						
	vessant est	1	24,40			24,40	
	vessant oest	1	15,00			15,00	
		1	10,00			10,00	
							49,400
05.03	m Tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix,fix.mec.brides Baixant de tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Inclou remats i entregues.						
	baixants coberta	7			8,00	56,00	
							56,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 06 TANCAMENTS I DIVISORIES							
06.01	m2 Façana+elements vert.,amb Panell sandv.2 p.ac. Galv.calent+prelac.+llana roca ,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estànd Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de llana de roca amb un gruix total de 70 mm, amb la cara exterior grecada i la cara interior llisa, color estàndard, diferent del blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,4 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat						
	cara A	1	101,00			101,00	
	cara B	1	15,00		6,70	100,50	
	cara C	1	2,65		6,70	17,76	
	cara D	1	9,75		6,70	65,33	
	cara E	1	4,00		6,70	26,80	
	cara G	1	5,50		6,70	36,85	
		1	3,60		5,70	20,52	
	cara M	1	116,50			116,50	
							485,260
06.02	m2 Paret divis. 2cares,gruix=20cm,bloc foradat mort.ciment,400x200x200mm,llisgris+hidrofugants, col.morter 1:2:10 traves+brancals+b Paret divisòria de dues cares vistes de 20 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x200x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 25 / F / 10 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment						
	divisió aparcament-pxr	1	14,50		8,20	118,90	
	divisió pxr-espai sense ús	1	7,20		8,20	59,04	
							177,940

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 07 IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS							
07.01	m2 Geotèxtil feltre PP teix.,100 a 110 g/m2,s/adh. Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 100 a 110 g/m2, col·locat sense adherir						
	zona nau	1	330,00			330,00	
							330,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 08 REVESTIMENTS							
08.01	m2 Pintat biga acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de biga d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).						
	Jàssera coberta IPE-300						
	Eix 1	1	14,50	1,16		16,82	
	Jàssera coberta IPE-450						
	Eix 2	1	14,50	1,61		23,35	
	Eix 3	1	14,50	1,61		23,35	
	Eix 4	1	11,85	1,61		19,08	
	Eix 5	1	11,85	1,61		19,08	
							101,680
08.02	m2 Pintat pilar acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de pilar d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).						
	Pilar HEB-260						
	B1 (P-4)	1	9,25	1,50		13,88	
	D1 (P-3)	1	8,72	1,50		13,08	
	F1 (P-2)	1	8,72	1,50		13,08	
	H1 (P-1)	1	8,24	1,50		12,36	
	B2 (P-6)	1	8,24	1,50		12,36	
	H2 (P-5)	1	8,24	1,50		12,36	
	A3 (P-9.2)	1	9,25	1,50		13,88	
	B3 (P-9.1)	1	9,25	1,50		13,88	
	G3 (P-8)	1	8,49	1,50		12,74	
	H3 (P-7)	1	8,24	1,50		12,36	
	A4 (P-11)	1	8,10	1,50		12,15	
	G4 (P-10)	1	8,49	1,50		12,74	
	A5 (P-15)	1	8,10	1,50		12,15	
	E5 (P-13)	1	8,87	1,50		13,31	
	G5 (P-12)	1	8,49	1,50		12,74	
	C7 (P-20)	1	8,52	1,50		12,78	
							205,850

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 09 FERMS I PAVIMENTS							
09.01	m Peça form.vora. Americà, DC,C9 (13x25cm),B,H,U(R-6MPa)s/ HNE-15/P/40 h=20 a 25 cm,rejunt. Mort.ram paleta Vorada feta amb peça recta de formigó per a vorades model americà, doble capa, amb secció normalitzada de calçada C9 13x25 cm, segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó d'ús no estructural HNE-15/P/40 de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntat amb morter per a ram de paleta						
	entra camions nau	1	14,50			14,50	
							14,500
09.02	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, 20 cm Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb malla amb Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 20 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada						
	vorera paral·lela vial entrada	1	28,00			28,00	
							28,000
09.03	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim. 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=20cm, Formació del paviment interior de 20 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, acabat gris fi amb pols de quarç de color gris per endurir i lliscat amb helicopter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica.						
	zona aparcament interior	1	198,00			198,00	
	zona vorera accés aparcament	1	53,00			53,00	
							251,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
09.04	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm+vid Formació del paviment interior de 15 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, lliscat amb helicòpter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica. Substitució del 30% de l'àrid fi i gruix natural per vidre reciclat triturat, rentat i exempt d'impureses, amb granulometria seleccionada (2 mm a10 mm). Inclou additiu inhibidor de la reacció àlcali-sílice (RAS) a base d'escòries o fum de sílice, abocament, vibrat mecànic, i col·locació de juntes de retracció cada 4 m. Acabat superficial mitjançant desbastat i poliment mecànic amb discos de diamant fins a deixar vist l'àrid de vidre, i posterior aplicació de segellador penetrant transparent i hidròfug. Totalment acabat segons indicacions de la direcció facultativa.						
	zona pxr	1	120,50			120,50	
							120,500

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 10 TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES							
10.01	m2 Porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany,ancor.mort. Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de fins a 6 m d'amplària, amb operador electromecànic, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4. Inclou porta peatonal de 80 cm de pas.						
	entrada zona aparcament	2	5,600		4,800	53,760	
							53,760
10.02	u Porta perfo.ac.,1bat.,210x90cm,pany+passad.,col. Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada						
	accés garatge-pxr	2				2,00	
	accés pxr-vestíbul	2				2,00	
							4,000
10.03	u Reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes Z,fix.bast. Reixa d'intempèrie d'aletes horitzontals d'alumini anoditzat platejat i reixeta de malla metàl·lica, de 600x500 mm, aletes en Z i fixada al bastiment						
	zona d'aparcament part alta façana	2				2,00	
							2,000
10.04	u Finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,bat.+fulles fixa lat.,500x100cm,preu alt,classif. 3 8A C4,s/persiana Finestra d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb fulles batents i fulles fixes i posició lateral, per a un buit d'obra aproximat de 500x120 cm, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 8A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana, segons detall projecte.						
	espai aparcament (1b+3f)	2				2,00	
	espai pxr (2b+3f)	1				1,00	
							3,000
10.05	m2 Vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent, col.perf.neop. Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+4 mm de gruix, amb 1 butiral transparent, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb perfils conformats de neoprè sobre alumini. Inclòs premarc i bastiment fixe.						
	pxr	1	11,22		2,10	23,56	
							23,560

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 11 PROTECCIONS I SENYALITZACIO							
11.01	u Defensa i protecció per a pilar metl·lic adossat a paret Subministrament i instal·lació de sistema de defensa i protecció per a pilar metàl·lic HEB 260 adossat a paret, d'alçada aproximada 1,20 m, mitjançant l'ús de pneumàtics fora d'ús (NFU) reciclats. Inclou el tall longitudinal per la meitat de 6 pneumàtics de furgoneta/turisme (amplada de banda de rodadura de 22 a 26 cm) i la seva adaptació geomètrica al perfil. Comprèn la subestructura de fixació mecànica formada per perfils angulars d'acer laminat en L disposats verticalment a banda i banda del pilar per a subjectar els extrems dels pneumàtics, i pletines d'acer de repartiment per a l'ancoratge directe al mur de formigó mitjançant tacs d'expansió metàl·lics de mètrica M12. Inclou el sistema de solidarització antidispersió en cas d'impacte mitjançant barres roscades passants d'acer zincat de mètrica M10, femelles i volanderes d'ampla ala, creuant verticalment i horitzontalment els flancs dels 4 pneumàtics per formar un bloc monolític deformable. Totalment acabat, inclòs tall de gomes amb fil d'acer, perforacions en formigó i metall, elements de fixació, mitjans auxiliars i neteja de la zona de treball.						
	pilars nau	8				8,00	
							8,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 12 SANEJAMENT							
12.01	m Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 200,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani						
	Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 200, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible						
	sanejament	1	10,00			10,00	
							10,000
12.02	m Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 250,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani						
	Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 250, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible						
	rasa instal·lacions						
	general	1	55,00			55,00	
	sanejament	1	53,00			53,00	
							108,000
12.03	u Solera mitja canya HM-35/P/20/I,g<15cm,1x1m,p/tub D=50cm						
	Solera amb mitja canya de formigó HM-35/P/20/I de 15 cm de gruix mínim i de planta 1,2x1,2 m per a tub de diàmetre 50 cm						
	pou	1				1,00	
							1,000
12.04	m Paret pou D=100cm,peces form.pref.esca.ac.galv.,col.1:0,5:4						
	Paret per a pou circular de D=100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada amb escala d'acer galvanitzat, col·locades amb morter mixt 1:0,5:4						
	pou	1	2,50			2,50	
							2,500
12.05	u Bastiment circ.,fos.dúctil,p/pou reg.+tapa abatib+tancapas D=600mm,D400,col.mort.						
	Bastiment circular de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible i amb tanca, pas lliure de 600 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter						
	pou	1				1,00	
							1,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 13 INSTAL.LACIO ELECTRIQUES							
13.01	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x25mm2,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb una secció total de 4x25 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub DN 160 enterrat. Conducte no inlcòs en el preu. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tot el necessari per la correcte execució de la partida. Totalment connectat. Tot inclòs.						
	Derivació individual	75				75,000	
							75,000
13.02	u Quadre general de protecció i comandament Subministrament i muntatge de QUADRE GENERAL de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui multiplicar per tres en nombre de mecanismens que hi ha a l'equema elèctric.						
	Quadre general	1				1,000	
							1,000
13.03	u Subquadre nau Subministrament i muntatge de SUBQUADRE NAU de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui realitzar una ampliació de l'obra del 30% .						
	Subquadre nau	1				1,000	
							1,000
13.04	m Safata reixeta 200x60mm2,munt.superf. Subministrament i muntatge de safata metàl·lica tipus regiband d'acer amb protecció superficial, amb unes dimensions de 60 mm d'alçada i 200 mm d'amplada. Col·locada sobre suports anclats a parament vertical amb un sistema de fixació tipus BIS Rapidsturt de la marca Walraven o similar, amb una secció de 41x41mm, un gruix del perfil de 2,5mm o a parament horitzontal (forjat col.laborant). Suports de fixació col.locats cada 1,50m. Safata a muntar a una altura màxima de 6 metres respecte cota de paviment. Inclòs unions, fixacions, petit material de muntatge, mitjans auxiliars i corresponents accessoris. Totalment muntat. Tot inclòs.						

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
		100				100,000	
							100,000
13.05	u Pulsador (il.luminació amb telerruptor) Subministrament i muntatge de pulsador per a sistema de il.luminació mitjançant telerruptor. Amb caixa superficial. Amb dues línies d'enceses per cada caixa. S'inclouen unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elemetns necessaris per a la correcte execució de la partida. Totalment muntat, connectat i provat. Tot inclòs.						
		2				2,000	
							2,000
13.06	u Caixa d'endolls industrial Subministre i muntatge de caixa d'endolls. Caixa per a muntatge superficial d'endolls amb 2 endolls monofàsics de 16 A tipus Shuco i 2 endolls trifàsics de 16 A tipus CE-TAC, amb tapa, protecció diferencial i magnetotèrmica (un diferencial de 40A i 30mA de sensibilitat, 2 magnetotèrmics de 16A monofasics i magnetotèrmics de 16A trifàsics. Totalment muntat i provat. Segons plànols i esquemes. Inoclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida. Tot inclòs.						
		1				1,000	
							1,000
13.07	u Caixa mec.central. 4 endolls monof. 16A 2 tomes RJ-45 Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de amb 4 preses de corrent (2P+T) de 16 A i tapa color blanc i 2 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP, muntada superficialment. Tot inclòs.						
		3				3,000	
							3,000
13.08	u Presa corrent bipolar+terra lateral 16A,encastada,obert.regata,tub corrugat PVC DN=16mm,cond.Cu (I) Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral de 16 A d'intensitat màxima, superficial en caixa blanc. Totalment muntat. Tot inclòs.						
		9				9,000	
							9,000
13.09	u Interruptor / conmutador superficial Interruptor de 10 A, muntat superficial en caixa blanc. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.						
		2				2,000	
							2,000
13.10	u Xarxa de connexió a terra Xarxa de connexió a terra amb 2 piquetes d'acer, de 2000 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció amb una longitud aproximada de 10m.						
		1				1,000	
							1,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
13.11	u Detector de presència Detector de presència, amb grau de protecció IP44, format per mecanisme de commutació per a automatització del sistema d'enllumenat, detector de presència, antivandàlic, de material termoplàstic, i marc embellidor antivandàlic, per a un element de material termoplàstic, amb junt d'estanquitat. Instal·lació encastada. Totalment muntat i provat, tot inclòs.						
		1				1,000	
							1,000
13.12	pa Cablejat elèctric Partida alçada a justificar per l'industrial adjudiacatari on s'inclou cablejat elèctric, tub corrugat, tub rígid en trams per anar vist i caixes de derivació empotrades i superficials. El cablejat transcorrent per safata, serà de amb conductors de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes i amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El cablejat transcorrent dins de tub, serà amb conductor de coure de 750 V de tensió assignada, amb designació H07Z1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El tub flexible serà de polipropilè corrugat (PP), aïllat i no propagador de flama, amb resistència a compresió de 750N i resistència a l'impacte de 6 J. En trams on el conducte sigui vist, aquest serà de PVC no propagador de flama, amb una resistència a la compressió de 1.250N i resistència al xoc amb un grau de protecció classe 7 segons norma UNE 20324. Amb diàmetres segons plànols. S'inclou part proporcional de caixes de derivació, part proporcional de tubs de PVC, part proporcional de material i accessoris, unions, fixacions, petit material i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida.						
		1				1,000	
							1,000
13.13	u Projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125W,16700lm,no regulable,classe I,cos al Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum asimètrica extensiva, de 125 W de potència, flux lluminós de 16700 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat. Totalment muntat i provat, tot inclòs.						
		1				1,000	
							1,000
13.14	u Llum emergència 70lm Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, col·locat superficial. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.						
		2				2,000	
							2,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
13.15	u Llum d'emergència, 140 a 170 lm, integrat a carril d'il.luminació Llum d'emergència lineal i estanca, amb grau de protecció IP65, integrat a biga carril d'il.luminació, amb làmpada fluorescent de 6 W, flux aproximat de 140 a 170 lm, 1 h d'autonomia. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.						
		8				8,000	
							8,000
13.16	m Llumenera tira led Llumenera exterior tipus tira led per anar encastada a fals sostre, amb una potència de 15W/m, flux lluminós de 150lm/m, temperatura de color de 4000K. Inclòs font d'alimentació. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans uaxiliars i tots els elements necesssaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.						
		14,5				14,500	
							14,500
13.17	u Llumenera industrial,reflec.simèt.,fluoresc.2x58W,planx.ac.embot.,suspesa Llumenera industrial amb reflector simètric i 2 tubs fluorescents de 58 W, de forma rectangular, amb xassís de planxa d'acer embotit, muntada suspesa						
	aparcament	8				8,00	
	zona pxr	6				6,00	
							14,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 14 INSAL.LACIO LAMPISTERIA							
14.01	pa Instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua Subministrament, instal·lació i posada en funcionament de la xarxa d'abastament d'aigua, amb serveis existents a peu de nau. Inclou connexió a xarxa general la instal·lació interior i punts de servei segons detall projecte. Inclou moble amb pica i aixetes inox.						
	funcionament instal·lació	1				1,00	
							1,000

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 15 INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS							
15.01	u Extintor pols ABC 6 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.						
	Nau passarel.la	1				1,00	
	Caseta instal.lacions passarel.la	1				1,00	
							2,000
15.02	U Extintor CO2 de 5 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de co2, amb vas difusor, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.						
	Caseta instal.lacions passarel.la	1				1,00	
							1,000
15.03	u Pictograma extintor Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "extintor" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació del pictograma segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.						
	Nau passarel.la	1				1,00	
	Caseta instal.lacions passarel.la	1				1,00	
							2,000
15.04	u Pictograma sortida/recorregut evacuació Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "sortida" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació de pictogrames segons plànols i direcció facultativa, tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.						
	Nau passarel.la	1				1,00	
	Caseta instal.lacions passarel.la	1				1,00	
							2,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 16 AJUDES RAM PALETA							
16.01	pa Ajudes de paleteria, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, eleva) Ajudes de paleteria en instal·lacions, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, elevadors).						
	ajudes de paleteria i maquinària en obra	1				1,00	
							1,000

AMIDAMENTS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Uts	Longitud	Amplada	Alçada	Parcials	Quantitat
CAPÍTOL 17 VARIS							
17.01	pa Imprevistos i reposicions Partida alçada a justificar per a imprevistos i reposicions. (Reposició de seveis o paviments afectats ...)						
	imprevistos i reposicions	1				1,00	
							1,000

AP2. PREUS DESCOMPOSATS

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS					
01.01	pa Compliment seguretat i salut Pa. Compliment R.D.1626/97 De 24 d´octubre sobre les imposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. Inclou l´elaboració del pla de seguretat de cadascun dels industrials.				
	1,00000pa	imposicions seguretat i salut	2.419,59	2.419,59000	
					2.419,59
01.02	pa Compliment Control Qualitat Pa per la realització del programa de control de qualitat i per la realització d'assaigs, anàlisi i proves segons decret 375 d'1 de desembre de 1988 de control de qualitat, mesures i programes.				
	1,00000pa	compliment control qualitat	2.326,52	2.326,52000	
					2.326,52
01.03	u Trasplant.obra planifoli,p=25 a 35 cm,120x120x60cm Trasplantament dins de l'obra d'arbre planifoli de 25 a 35 cm de perímetre de tronc, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x60 cm amb retroexcavadora, plantació amb camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió.No inclou les feines de preparació				
	1,55000h	ajudant jardiner	30,40	47,12000	
	1,15000h	oficial 1a jardiner especial.arboricult.	41,95	48,24250	
	0,17000m3	aigua	2,03	0,34510	
	1,71630t	sorra rentada 0,1 a 0,5 mm,sacs 0,8m3	65,53	112,46914	
	0,05400m3	compost classe i,origen vegetal,sacs 0,8m3	52,06	2,81124	
	1,50950h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	82,55456	
	0,16000h	camió cisterna 10m3	64,55	10,32800	
	0,50000h	camió grua	60,75	30,37500	
	0,25000h	camió transp.12 t	52,99	13,24750	
	2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	95,36	2,38408	
					349,88
01.04	u Desmuntatge llumenera+columna ext.,h<=4m,enderroc fonament form.,mà+compress. Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 4 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor				
	0,70000h	manobre especialista	20,38	14,26600	
	0,35000h	manobre	19,29	6,75150	
	0,20000h	oficial 1a electricista	25,19	5,03800	
	1,50000%	despeses auxiliars	26,06	0,39084	
	0,40000h	camió grua 3t	54,76	21,90400	
	0,70000h	compressor+un martell pneumàtic	13,46	9,42200	
					57,77

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi		Descripció		Preu	Subtotal	Import
01.05	m	Tanca mòbil h=2m acer galv.malla 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2mtub+peus form.,desmunt.				
		Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs				
		0,10000h	manobre p/sis	19,29	1,92900	
		1,00000m	tanca mòbil h=2m acer galv.malla elecsold. 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2m tub+peus form.20 usos p/sis	0,50	0,50000	
		0,30000u	dau form.p/tanca mòbil,20usos,p/sis	0,23	0,06900	
		1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,93	0,02894	
						2,53
01.06	u	Quadre sec.inst.provisional,amb 1caix.dobl.aïllament 270x180x170mm,int.auto.magnet.,interruptor dif.+endolls				
		Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T)				
		1,00000u	caixa 2aïll.polièst.reforç.,180x270x170mm,col. superf.	59,71	59,71000	
		1,00000u	interruptor auto.magnet.,i=25a,pia corbac,(4p),tall=6000a/10ka,4mòd.din,munt.perf.din	71,88	71,88000	
		1,00000u	interruptor dif.cl.ac,gam.terc.,i=25a,(4p),0,3a,fix.inst.,4mòd.din,munt.perf.din	151,47	151,47000	
		4,00000u	presa correntbipolar+terra lateral,(2p+t),16a250v,a/tapa+caixa estanca,ip-55,preu alt,munt.superf.	16,97	67,88000	
						350,94

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT TERRES					
02.01	m Demolic.vorada sob/form.,martell trenc.+càrrega man/mec.				
	Demolició de vorada, inclòs la base, col·locada sobre formigó, amb martell trencador muntat sobre retroexcavadora i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor				
	0,04000h	retroexcavadora amb martell trencador	60,58	2,42320	
	0,02400h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	1,31256	
					3,74
02.02	m3 Excavació p/rebaix,capa terra veg.,pala excav.,+càrr.directa s/camió				
	Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i enmagatzematge a obra.				
	0,03500h	pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15 a 20 t	99,39	3,47865	
					3,48
02.03	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny fluix(SPT <20),retro. De combustible,+terres deix.vora				
	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora				
	0,09000h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	4,92210	
					4,92
02.04	m3 Estesa+picon.sòl adeq.aportació,g<=25cm,95%,PM,picó,humect.				
	Estesa i piconatge de sòl adequat d'aportació, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació				
	0,25000h	manobre especialista	20,38	5,09500	
	1,50000%	despeses auxiliars	5,10	0,07643	
	1,00000m3	terra adeq.	5,89	7,06800	
	0,05000m3	aigua	2,03	0,10150	
	0,25000h	safata vibrant combustible,plac.60cm	5,17	1,29250	
	0,01000h	motoanivelladora mitjana	92,80	0,92800	
	0,01300h	pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20 t	99,35	1,29155	
	0,01000h	camió cisterna 6m3	54,19	0,54190	
					16,39
02.05	m2 Subbase,g=20cm,grava pedra calc.50 a 70 mm,estesa+picon.				
	Subbase de 20 cm de gruix de grava de pedrera de pedra calcària, de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material				
	0,06000h	manobre	19,29	1,15740	
	0,12000h	manobre especialista	20,38	2,44560	
	0,41900t	grava pedra calc.50 a 70 mm	16,34	7,18878	
	0,06000h	compactador combustible duplex manual,700 kg	7,31	0,43860	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,60	0,05405	
					11,28

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
02.06	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6 m,sorres reciclat form.,gfins a 25 cm,picó vibrant de combustible				
	Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorres de material reciclat de formigons, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible				
	0,30000h	manobre especialista	20,38	6,11400	
	1,90000t	sorra de reciclat form. 0 a 5 mm	11,07	21,03300	
	0,30000h	safata vibrant combustible,plac.60cm	5,17	1,55100	
	0,12100h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	6,61749	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,11	0,09171	
					35,41
02.07	m3 Reblert rasa/pou granulats reciclat mixt,<=25cm				
	Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim				
	0,02000h	manobre	19,29	0,38580	
	1,55000t	grava reciclat mixt form./ceràm. 20 a 40 mm	10,74	18,31170	
	0,01300h	pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14 t	81,90	1,06470	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,39	0,00579	
					19,77
02.08	m3 Estesa terra obra vegetal s/talussos				
	Estesa de terra vegetal de la obra sobre la superfície dels talussos amb mitjans mecànics i manuals				
	0,20000h	ajudant jardiner	30,40	6,08000	
	0,08000h	oficial 1a jardiner	34,25	2,74000	
	0,08000h	minicarregadora combustible s/pneumàtics 2 a 5,9 t,+acces.anivell.	68,52	5,48160	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	8,82	0,13230	
					14,43
02.09	m3 Càrr.mec. residus inerts o no especials instal.gestió residus,camió transp.,12t,rec.5-30km				
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 30 km				
	0,00700h	pala carregadora s/pneumàtics 15-20t	81,00	0,56700	
	0,13100h	camió transp.12 t	35,09	4,59679	
					5,16
02.10	m3 Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valor.,camió 20t,rec.fins a 10km				
	Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 20 t, amb un recorregut de fins a 10 km				
	0,06700h	camió transp.20 t	55,60	3,72520	
	0,00690h	pala excavadora giratòria s/caden. 31 a 40t	161,75	1,11608	
					4,84
02.11	m3 Deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,LER 170101				
	Deposició controlada a dipòsit autoritzat, amb cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció no inclòs, de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)				
	1,45000t	deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon	6,98	10,12100	

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
		no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,ler 170101			
					10,12
02.12	m3 Disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a VNME				
	Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME				
	1,60000t	disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a vnme	4,07	6,51200	
					6,51

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 03 FONAMENTS I MURS					
03.01	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió				
	Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió				
	0,15000h	manobre	19,29	2,89350	
	0,07500h	oficial 1a paleta	24,37	1,82775	
	0,10000m3	formigó neteja hl-150/b/20	92,04	9,66420	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	4,72	0,07082	
					14,46
03.02	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,camió				
	Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió				
	0,10000h	manobre	19,29	1,92900	
	0,07500h	oficial 1a paleta	24,37	1,82775	
	1,00000m3	formigó en massa hm - 20 / b / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	85,62	94,18200	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	3,76	0,05636	
					98,00
03.03	m3 Fonament formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45,col.bomba,35kg/m3 AP50				
	Fonament de formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, armat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades i encofrat amb una quantia d'1 m2/m3				
	35,00000kg	arm.rases i pous ap500s barres corrug.	1,58	55,30000	
	1,00000m2	encofrat taulons rasa/pou fonament	21,55	21,55000	
	1,00000m3	form.rases/pous fonam.,formigó per armar ha - 35 / b / 20 / xc4 + xs3 + xa2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45,bomba	145,08	145,08000	
					221,93
03.04	m3 Mur form.form.vist,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,col.bomba,acer armadura A				
	Mur de formigó armat, per a deixar el formigó vist amb una quantia d'encofrat 6,66 m2/m3, formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 abocat amb bomba i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 60 kg/m3. Inclou passatubs per entrada o sortida d'instal·lacions.				
	1,00000m3	form.p/mur,formigó per armar ha - 25 / b / 20 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,bomba	126,60	126,60000	
	60,00000kg	armadura p/mur ap500s barres corrug.	1,78	106,80000	
	6,66000m2	muntatge+desmun.1 cara encofrat,plafó metàl·lic50x200cm,p/mur rect.,encofr.2 cares,h<= 3 m	23,10	153,84600	
					387,25

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import

CAPÍTOL 04 ESTRUCTURA METÀL·LICA

04.01 kg Acer S275JR,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.

Subministrament i col·locació amb grua de pilar metàl·lic d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, arrancada del pilar, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.

0,01200h	ajudant soldador	21,48	0,25776	
0,01200h	oficial 1a soldador	24,77	0,29724	
1,00000kg	acer s275jr,peça comp.,perf.lam.ip,he,up,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,55	1,55000	
0,01200h	equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,26	0,03912	
2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,56	0,01388	
				2,16

04.02 kg Acer S275JR,p/biga i corretja peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.

Subministrament i col·locació amb grua de biga i corretja metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.

0,00800h	ajudant soldador	21,48	0,17184	
0,01400h	oficial 1a soldador	24,77	0,34678	
1,00000kg	acer s275jr,peça simp.,perf.lam.ip,he,up,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,55	1,55000	
0,01400h	equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,26	0,04564	
2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,52	0,01298	
				2,13

04.03 kg Acer S275JR,p/biga peça simp.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg.

Subministrament i col·locació amb grua de biga metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.

0,00800h	ajudant soldador	21,48	0,17184	
0,01400h	oficial 1a soldador	24,77	0,34678	
1,00000kg	acer s275jr,peça	1,67	1,67000	

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
		simp.,perf.lam.l,ld,t,rodó,quad.,rectang.,treb.taller p/col.carg.+antiox.			
	0,01400h	equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,26	0,04564	
	2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	0,52	0,01298	
					2,25

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 05 COBERTES					
05.01	m2	Cob.sandv.acer+aill MW-roca 50mm grecada color estàndard (no blanc) llisa,prelacat,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nervi fix			
		Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de llana mineral de roca, amb un gruix total de 50 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació vista, amb un pendent de 7 a 30 %. Inclou tots els elements de fixació, totalment acabat. Inclou carener i remats de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat d'1 mm de gruix. Inclou fixacions mecàniques i perfila conformats d'estanqueitat per la seva correcta instal·lació.				
	0,20000h	ajudant muntador	21,48	4,29600	
	0,20000h	oficial 1a muntador	25,19	5,03800	
	8,00000u	cargol autorosc.,voland.	0,25	2,00000	
	1,00000m2	panell sandv.2 p.ac. prelacat+mw-roca,g=50mm,ext.grecada,int.llisa,estàndard (no blanc),g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nerv	33,80	35,49000	
	2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,33	0,23335	
					47,06
05.02	m	Remat plan.acer pl. Galv.+prelac. G=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int. Col.fix.mec+segellat			
		Remat de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat, d'1 mm de gruix, 120 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 4 plecs, per a canaló interior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat			
	0,17500h	ajudant col·locador	21,48	3,75900	
	0,35000h	oficial 1a col·locador	24,37	8,52950	
	8,00000u	cargol autorosc.,voland.	0,25	2,00000	
	1,05000m	remat plan.acer pl. galv.+prelac. g=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int.	6,69	7,16499	
	0,02500dm3	massilla segell.,silicona neut. monocomponent	21,97	0,54925	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	12,29	0,18434	
					22,19
05.03	m	Tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix,fix.mec.brides			
		Baixant de tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Inclou remats i entregues.			
	0,20000h	ajudant col·locador	21,48	4,29600	
	0,45000h	oficial 1a col·locador	24,37	10,96650	
	0,33000u	accessori p/baixant tub planx.galv.unió pleg.,dn=160mm,g=1mm	13,71	4,52430	
	0,50000u	brida p/tub planx.galv.	8,12	4,06000	
	1,00000u	element munt.p/baix.planxa galv.unió pleg.,dn=160mm,g=1mm	1,01	1,01000	
	1,40000m	tub planx.galv.unió pleg.,dn160mm,g=1mm	10,70	14,98000	
					39,84

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 06 TANCAMENTS I DIVISORIES					
06.01	m2	Façana+elements vert.,amb Panell sandv.2 p.ac. Galv.calent+prelac.+llana roca ,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estànd			
	Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de llana de roca amb un gruix total de 70 mm, amb la cara exterior grecada i la cara interior llisa, color estàndard, diferent del blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,4 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat				
	0,20000h	ajudant muntador	21,48	4,29600	
	0,20000h	oficial 1a muntador	25,19	5,03800	
	3,00000u	cargol autorosc.,voland.	0,25	0,75000	
	1,00000m2	panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+llana roca,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estàndard (no blanc),g (ex/in)=0	27,32	28,68600	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	9,33	0,14001	
					38,91
06.02	m2	Paret divis. 2cares,gruix=20cm,bloc foradat mort.ciment,400x200x200mm,llisgris+hidrofugants, col.morter 1:2:10 traves+brancals+b			
	Paret divisòria de dues cares vistes de 20 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x200x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 25 / F / 10 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment				
	1,00000m2	paret divis. 2cares,gruix=20cm,bloc foradat mort.ciment,400x200x200mm,llisgris+hidrofugants, col.morter 1:2:10	31,30	31,30000	
	1,75000kg	acer b/corrugada b500s,p/arm.paret bloc mort.	1,50	2,62500	
	0,07000m3	form.p/parets blocs mort. formigó per armar ha - 25 / f / 10 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,col.manual.	149,61	10,47270	
					44,40

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 07 IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS					
07.01	m2 Geotèxtil feltre PP teix.,100 a 110 g/m2,s/adh. Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 100 a 110 g/m2, col·locat sense adherir				
	0,02000h	ajudant col·locador	21,48	0,42960	
	0,04000h	oficial 1a col·locador	24,37	0,97480	
	1,00000m2	geotèxtil feltre pp teix.,100 a 110 g/m2	1,17	1,28700	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	1,40	0,02106	
					2,71

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 08 REVESTIMENTS					
08.01	m2 Pintat biga acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de biga d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).				
	0,07000h	ajudant pintor	21,48	1,50360	
	0,70000h	oficial 1a pintor	24,37	17,05900	
	0,25500kg	esmalt ignífug	10,08	2,62181	
	0,20000kg	imprimació igníf.	10,80	2,20320	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	18,56	0,27845	
					23,67
08.02	m2 Pintat pilar acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de pilar d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).				
	0,06000h	ajudant pintor	21,48	1,28880	
	0,61000h	oficial 1a pintor	24,37	14,86570	
	0,25500kg	esmalt ignífug	10,08	2,62181	
	0,20000kg	imprimació igníf.	10,80	2,20320	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	16,16	0,24233	
					21,22

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 09 FERMS I PAVIMENTS					
09.01	m	Peça form.vora. Americà, DC,C9 (13x25cm),B,H,U(R-6MPa)s/ HNE-15/P/40 h=20 a 25 cm,rejunt. Mort.ram paleta			
	Vorada feta amb peça recta de formigó per a vorades model americà, doble capa, amb secció normalitzada de calçada C9 13x25 cm, segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó d'ús no estructural HNE-15/P/40 de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntat amb morter per a ram de paleta				
	0,47000h	manobre	19,29	9,06630	
	0,00536h	manobre especialista	20,38	0,10924	
	0,26000h	oficial 1a d'obra pública	24,37	6,33620	
	0,00094m3	aigua	2,03	0,00195	
	0,11250m3	form.no estructural hne-15/p/40	90,48	11,19690	
	0,00750t	mort.ram paleta ciment m 5,sacs,g une-en 998-2 25kg	58,01	0,45683	
	1,00000m	peça form.vora. americà, dc,c9 (13x25cm),b,h,u(r-6mpa)	9,09	9,54450	
	0,00536h	formigonera 165l	2,01	0,01077	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	15,51	0,23268	
					36,96
09.02	m2	Paviment form.remol.s/additius+malla Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, 20 cm			
	Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb malla amb Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 20 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada				
	0,15000h	oficial 1a paleta	24,37	3,65550	
	0,22000h	manobre	19,29	4,24380	
	1,50000%	despeses auxiliars	7,90	0,11849	
	0,20000m3	formigó per armar ha - 25 / b / 20 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	96,13	20,18730	
	1,00000m2	malla electr.acer corr.me 10x10cm,d:3-3mm,6x2,2m b500t	1,46	1,75200	
	0,05000h	remolinador mecànic	5,69	0,28450	
					30,24
09.03	m2	Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim. 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=20cm,			
	Formació del paviment interior de 20 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, acabat gris fi amb pols de quarç de color gris per endurir i lliscat amb helicopter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica.				
	0,30000h	manobre	19,29	5,78700	
	0,20000h	oficial 1a paleta	24,37	4,87400	
	0,00300t	ciment pòrtland+fill.calc. cem ii/b-l 32,5r, & sacs	132,98	0,39894	
	0,20000m3	formigó per armar ha - 25 / b / 20 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	96,13	20,18730	
	0,02000kg	filferro recuit,d=1,3mm	1,80	0,03672	
	1,00000m2	malla electr.acer corr.me 20x20cm,d:8-8mm,6x2,2m b500sd	3,46	4,15200	
	3,00000kg	fibres anti fisuració per a formigó	1,01	3,03000	
	0,00400t	pols quars color gris	552,51	2,32054	

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
	0,10000h	regle vibratori	5,01	0,50100	
	0,05000h	remolinador mecànic	5,69	0,28450	
					41,57

09.04 m2 Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm+vid

Formació del paviment interior de 15 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, lliscat amb helicòpter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica.
Substitució del 30% de l'àrid fi i gruix natural per vidre reciclat triturat, rentat i exempt d'impureses, amb granulometria seleccionada (2 mm a10 mm). Inclou additiu inhibidor de la reacció àlcali-sílice (RAS) a base d'escòries o fum de sílice, abocament, vibrat mecànic, i col·locació de juntes de retracció cada 4 m. Acabat superficial mitjançant desbastat i poliment mecànic amb discos de diamant fins a deixar vist l'àrid de vidre, i posterior aplicació de segellador penetrant transparent i hidròfug. Totalment acabat segons indicacions de la direcció facultativa.

0,30000h	manobre	19,29	5,78700	
0,20000h	oficial 1a paleta	24,37	4,87400	
0,00300t	ciment pòrtland+fill.calc. cem ii/b-l 32,5r, & sacs	132,98	0,39894	
0,15000m3	formigó per armar ha - 25 / b / 20 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	96,13	15,14048	
0,02000kg	filferro recuit,d=1,3mm	1,80	0,03672	
1,00000m2	malla electr.acer corr.me 20x20cm,d:8-8mm,6x2,2m b500sd	3,46	4,15200	
3,00000kg	fibres anti fisuració per a formigó	1,01	3,03000	
0,10000h	regle vibratori	5,01	0,50100	
0,05000h	remolinador mecànic	5,69	0,28450	
1,00000m2	polit paviment terratzo/pedr.	4,70	4,70000	
65,00000kg	vidre reciclat triturat i classificat	0,19	12,35000	
3,50000kg	additiu puzolànic inhibidor de la reacció álcali-silice ras	1,12	3,92000	
0,20000l	líquid sellador/densificador de liti i hidròfug	8,84	1,76800	
				56,94

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 10 TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES					
10.01	m2	Porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany,ancor.mort.			
	Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de fins a 6 m d'amplària, amb operador electromecànic, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4. Inclou porta peatonal de 80 cm de pas.				
	0,55000h	manobre	19,29	10,60950	
	0,55000h	oficial 1a	24,37	13,40350	
	2,50000%	despeses auxiliars	24,01	0,60033	
	1,00000m2	porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany	314,28	314,28000	
	0,00400m3	morter ciment pòrtland+fill.calc. cem ii/b-l,sorra,380kg/m3 ciment,1:4,10n/mm2,elab.a obra	100,49	0,42206	
					339,32
10.02	u	Porta perfo.ac.,1bat.,210x90cm,pany+passad.,col.			
	Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada				
	0,25000h	oficial 1a manyà	24,75	6,18750	
	1,00000u	porta perf.ac.galv.1bat.,bast.perf.lam.210x90cm,pany+passad.	145,42	145,42000	
	2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	6,19	0,15470	
					151,76
10.03	u	Reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes Z,fix.bast.			
	Reixa d'intempèrie d'aletes horitzontals d'alumini anoditzat platejat i reixeta de malla metàl·lica, de 600x500 mm, aletes en Z i fixada al bastiment				
	0,40000h	ajudant calefactor	21,45	8,58000	
	0,40000h	oficial 1a calefactor	25,19	10,07600	
	1,00000u	reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes z,p/fix.bast.	177,15	177,15000	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	18,66	0,27984	
					196,09
10.04	u	Finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,bat.+fulles fixa lat.,500x100cm,preu alt,classif. 3 8A C4,s/persiana			
	Finestra d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb fulles batents i fulles fixes i posició lateral, per a un buit d'obra aproximat de 500x120 cm, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 8A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana, segons detall projecte.				
	0,25000h	ajudant muntador	21,48	5,37000	
	1,00000h	oficial 1a muntador	25,19	25,19000	
	0,58000dm3	massilla segell.,poliuretà monocomponent	18,38	10,66040	
	0,19000dm3	massilla segell.,silicona neut. monocomponent	21,97	4,17430	
	2,16000m2	finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,2bat., de 2 a 2,49 m2,perf.preu alt,classif. 3 8a c4,s/persiana	208,37	450,07920	
	2,16000m2	fulla fixa alumini lacat ,trenc.pont tèrmic, d'1,4 a 2,24 m2,perf.preu alt,classif. 3 8a c4,s/persiana	125,04	270,08640	
	2,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	30,56	0,76400	

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
					766,32
10.05	m2 Vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent, col.perf.neop.				
	Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+4 mm de gruix, amb 1 butiral transparent, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb perfils conformats de neoprè sobre alumini. Inclòs premarc i bastiment fixe.				
	0,50000h	oficial 1a vidrier	27,73	13,86500	
	1,00000m2	vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent	60,72	60,72000	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	13,87	0,20798	
					74,79

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 11 PROTECCIONS I SENYALITZACIO				
11.01	u Defensa i protecció per a pilar metl·lic adossat a paret Subministrament i instal·lació de sistema de defensa i protecció per a pilar metàl·lic HEB 260 adossat a paret, d'alçada aproximada 1,20 m, mitjançant l'ús de pneumàtics fora d'ús (NFU) reciclats. Inclou el tall longitudinal per la meitat de 6 pneumàtics de furgoneta/turisme (amplada de banda de rodadura de 22 a 26 cm) i la seva adaptació geomètrica al perfil. Comprèn la subestructura de fixació mecànica formada per perfils angulars d'acer laminat en L disposats verticalment a banda i banda del pilar per a subjectar els extrems dels pneumàtics, i pletines d'acer de repartiment per a l'ancoratge directe al mur de formigó mitjançant tacs d'expansió metàl·lics de mètrica M12. Inclou el sistema de solidarització antidispersió en cas d'impacte mitjançant barres roscades passants d'acer zincat de mètrica M10, femelles i volanderes d'ampla ala, creuant verticalment i horitzontalment els flancs dels 4 pneumàtics per formar un bloc monolític deformable. Totalment acabat, inclòs tall de gomes amb fil d'acer, perforacions en formigó i metall, elements de fixació, mitjans auxiliars i neteja de la zona de treball.			
	1,70000h ajudant muntador	21,48	36,51600	
	1,70000h oficial 1a muntador	25,19	42,82300	
	8,50000kg acer s355jr,peça simp.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,perf.lam.l,ld,t,rodó,quad.,rectang.,treb.taller p/col.sold.+antiox.	2,06	17,51000	
	0,10000h equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,26	0,32600	
	6,00000u pneumàtic furgoneta/turisme recuperat (nfu)	2,09	12,54000	
				109,72

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 12 SANEJAMENT					
12.01	m	Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 200,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani			
	Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 200, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible				
	0,17500h	manobre	19,29	3,37575	
	0,06500h	manobre especialista	20,38	1,32470	
	0,17500h	oficial 1a	24,37	4,26475	
	1,00000m	tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,pp,dn 200,sn 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,une-en 13476-3,p/maniguet partit c	7,00	7,14000	
	0,04375h	camió grua	60,75	2,65781	
	0,06500h	picó vibrant combustible,plac.30x30cm	5,18	0,33670	
	0,02535h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	1,38639	
					20,49
12.02	m	Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 250,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani			
	Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 250, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible				
	0,20000h	manobre	19,29	3,85800	
	0,07000h	manobre especialista	20,38	1,42660	
	0,20000h	oficial 1a	24,37	4,87400	
	1,00000m	tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,pp,dn 250,sn 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,une-en 13476-3,p/maniguet partit c	11,40	11,62800	
	0,07000h	picó vibrant combustible,plac.30x30cm	5,24	0,36680	
	0,02955h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69	1,61609	
	0,05000h	camió grua	60,75	3,03750	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	10,16	0,15239	
					26,96
12.03	u	Solera mitja canya HM-35/P/20/I,g<15cm,1x1m,p/tub D=50cm			
	Solera amb mitja canya de formigó HM-35/P/20/I de 15 cm de gruix mínim i de planta 1,2x1,2 m per a tub de diàmetre 50 cm				
	0,24300h	manobre	19,29	4,68747	
	0,24300h	oficial 1a d'obra pública	24,37	5,92191	
	0,32300m3	formigó hm-35/p / 20 / i + qc,>= 325kg/m3 ciment	98,16	33,29096	
					43,90

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi		Descripció		Preu	Subtotal	Import
12.04	m	Paret pou D=100cm,peces form.pref.esca.ac.galv.,col.1:0,5:4				
		Paret per a pou circular de D=100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada amb escala d'acer galvanitzat, col·locades amb morter mixt 1:0,5:4				
		0,45000h	manobre	19,29	8,68050	
		0,45000h	oficial 1a d'obra pública	24,37	10,96650	
		0,00600m3	morter mixt ciment pòrtland+fill.calc. cem ii/b-l,calç,sorra,380kg/m3 ciment,1:0,5:4,10n/mm2,elab.a obra	159,65	1,03453	
		1,00000m	peça form.p/pou circ.d=100cm,g=9cm,pref.esca.ac.galv.	95,80	100,59000	
		0,32000h	camió grua	60,75	19,44000	
						140,71
12.05	u	Bastiment circ.,fos.dúctil,p/pou reg.+tapa abatib+tancapas D=600mm,D400,col.mort.				
		Bastiment circular de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible i amb tanca, pas lliure de 600 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter				
		0,41000h	manobre	19,29	7,90890	
		0,41000h	oficial 1a d'obra pública	24,37	9,99170	
		1,00000u	bastiment circ.,+tapa,fos.dúctil p/pou reg.,abatib+tanca,pas d=600mm,d400	168,86	168,86000	
		0,03400t	mort.ram paleta m5,granel,(g) une-en 998-2	41,22	1,47155	
						188,23

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import

CAPÍTOL 13 INSTAL.LACIO ELECTRIQUES

13.01 m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x25mm2,col.tub

Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb una secció total de 4x25 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub DN 160 enterrat. Conducte no inlcòs en el preu. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tot el necessari per la correcte execució de la partida. Totalment connectat. Tot inclòs.

0,05000h	oficial 1a electricista	25,19	1,25950
0,05000h	ajudant electricista	21,45	1,07250
1,50000%	despeses auxiliars	2,33	0,03498
1,00000m	cable 0,6/1 kv rz1-k (as), 3x25/16mm2	19,76	20,15520

22,52

13.02 u Quadre general de protecció i comandament

Subministrament i muntatge de QUADRE GENERAL de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte.
S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat.
Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui multiplicar per tres en nombre de mecanismens que hi ha a l'equema elèctric.

0,10000h	ajudant electricista	21,45	2,14500
0,10000h	oficial 1a electricista	25,19	2,51900
1,50000%	despeses auxiliars	4,66	0,06996
1,00000u	p.p.accessoris caix.p/quadre comand.+prot.	1,55	1,55000
1,00000u	caix.comand/prot.,mat.autoexting.36mòdul,munt.superf.	585,86	585,86000

592,14

13.03 u Subquadre nau

Subministrament i muntatge de SUBQUADRE NAU de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte.
S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat.
Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui realitzar una ampliació de l'obra del 30% .

0,10000h	ajudant electricista	21,45	2,14500
0,10000h	oficial 1a electricista	25,19	2,51900

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
	1,50000%	despeses auxiliars	4,66	0,06996	
	1,00000u	p.p.accessoris caix.p/quadre comand.+prot.	1,55	1,55000	
	1,00000u	caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,10 mòduls,p/munt.superf.	560,60	560,60000	
					566,88
13.04	m	Safata reixeta 200x60mm2,munt.superf.			
		Subministrament i muntatge de safata metàl·lica tipus regiband d'acer amb protecció superficial, amb unes dimensions de 60 mm d'alçada i 200 mm d'amplada. Col·locada sobre suports anclats a parament vertical amb un sistema de fixació tipus BIS Rapidsturt de la marca Walraven o similar, amb una secció de 41x41mm, un gruix del perfil de 2,5mm o a parament horitzontal (forjat col.laborant). Suports de fixació col.locats cada 1,50m. Safata a muntar a una altura màxima de 6 metres respecte cota de paviment. Inclòs unions, fixacions, petit material de muntatge, mitjans auxiliars i corresponents accessoris. Totalment muntat. Tot inclòs.			
	0,05000h	ajudant electricista	21,45	1,07250	
	0,07700h	oficial 1a electricista	25,19	1,93963	
	1,50000%	despeses auxiliars	3,01	0,04518	
	1,00000m	safata reixeta acer inox.,s=200x60mm2	42,82	42,82000	
	1,00000u	p.p.accessoris p/safat.acer inox.	2,74	2,74000	
					48,62
13.05	u	Pulsador (il.luminació amb telerruptor)			
		Subministrament i muntatge de pulsador per a sistema de il.luminació mitjançant telerruptor. Amb caixa superficial. Amb dues línies d'enceses per cada caixa. S'inclouen unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elemetns necessaris per a la correcte execució de la partida. Totalment muntat, connectat i provat. Tot inclòs.			
	0,50000u	caixa deriv.plàstic,120x120mm,prot.ip-54,munt.superf.	26,19	13,09500	
	1,00000u	pols. superfície,10a/250v,1na,a/tecla+caixa estanca,preu mitjà,ip-55	15,15	15,15000	
	6,00000m	tub rígid pvc,dn=20mm,impacte=2j,resist.compress.=1250n,unió endollada+munt.superf.	3,26	19,56000	
	12,00000m	cable cu 450/750 v, h07v-u, 1x1,5mm2, eca,col.tub	1,02	12,24000	
					60,05
13.06	u	Caixa d'endolls industrial			
		Subministre i muntatge de caixa d'endolls. Caixa per a muntatge superficial d'endolls amb 2 endolls monofàsics de 16 A tipus Shuco i 2 endolls trifàsics de 16 A tipus CETAC, amb tapa, protecció diferencial i magnetotèrmica (un diferencial de 40A i 30mA de sensibilitat, 2 magnetotèrmics de 16A monofasics i magnetotèrmics de 16A trifàsics. Totalment muntat i provat. Segons plànols i esquemes. Inoclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida. Tot inclòs.			
	0,25000h	oficial 1a electricista	25,19	6,29750	
	0,25000h	ajudant electricista	21,45	5,36250	
	1,50000%	despeses auxiliars	11,66	0,17490	
	1,00000u	presa corrent indust.mural,3p+t,63a 380-415 v,ip-67	284,21	284,21000	
					296,04

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
13.07	u Caixa mec.central. 4 endolls monof. 16A 2 tomes RJ-45 Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de amb 4 preses de corrent (2P+T) de 16 A i tapa color blanc i 2 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP, muntada superficialment. Tot inclòs.				
	2,00000u	presa senyal,tipus mod.2mòd.estrets,rj45 doble,cat.6 f/utp,despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,munt.caixa/b	34,63	69,26000	
	2,00000u	presa corrent,tipus mod.2mòd.estrets(2p+t),16a/250v,a/tapa vermella,preu alt,munt.caixa/bast.	10,24	20,48000	
	2,00000u	presa corrent,tipus mod.2mòd.estrets(2p+t),16a/250v,a/tapa protegida,preu alt,munt.caixa/bast.	10,46	20,92000	
	1,00000u	interruptor auto.magnet.,i=10a,pia corbac,bipol.(1p+n),tall=6000a/10ka,2mòd.din,munt.perf.din	34,13	34,13000	
	1,00000u	caixa mec.central.,plàstic,3 columnes,p/6mecanismes modulars,muntat superf.	28,71	28,71000	
					173,50
13.08	u Presa corrent bipolar+terra lateral 16A,encastada,obert.regata,tub corrugat PVC DN=16mm,cond.Cu (I) Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral de 16 A d'intensitat màxima, superficial en caixa blanc. Totalment muntat. Tot inclòs.				
	1,00000u	marc p/mec.universal,1elem.,preu alt,col.	3,31	3,31000	
	1,00000u	caixa mecanismes,p/un element,preu alt,encastada	3,03	3,03000	
	1,00000u	caixa deriv.plàstic,90x90mm,prot.ip-40,encastada	6,79	6,79000	
	1,00000u	presa corrent,tipus univ.(2p+t),16a/250v,a/tapa,preu alt,encastada	11,57	11,57000	
					24,70
13.09	u Interruptor / conmutador superficial Interruptor de 10 A, muntat superficial en caixa blanc. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.				
	1,00000u	marc p/mec.universal,1elem.,preu alt,col.	3,31	3,31000	
	1,00000u	caixa deriv.plàstic,90x90mm,prot.ip-40,encastada	6,79	6,79000	
	1,00000u	interruptor,tipus univ.,(1p),10ax/250v,a/tecla,preu alt,encastat	11,77	11,77000	
	1,00000u	caixa mecanismes,p/un element,preu alt,encastada	3,03	3,03000	
					24,90
13.10	u Xarxa de connexió a terra Xarxa de connexió a terra amb 2 piquetes d'acer, de 2000 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció amb una longitud aproximada de 10m.				
	4,00000u	piqueta connex.terra acer,300µm,long.=1500mm,d=14,6mm,clav.terr.	35,23	140,92000	
	1,00000u	punt connex.terra pont secc.platina coure,munt.caixa,col.superf.	50,21	50,21000	
	1,50000m	tub rígid pvc,dn=20mm,impacte=2j,resist.compress.=1250n,unió roscada+munt.superf.	3,33	4,99500	
	5,50000m	conductor cu nu,1x35mm2,munt.superf.	8,63	47,46500	

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
					243,59
13.11	u Detector de presència Detector de presència, amb grau de protecció IP44, format per mecanisme de commutació per a automatització del sistema d'enllumenat, detector de presència, antivandàlic, de material termoplàstic, i marc embellidor antivandàlic, per a un element de material termoplàstic, amb junt d'estanquitat. Instal·lació encastada. Totalment muntat i provat, tot inclòs.				
	0,15000h	oficial 1a electricista	25,19	3,77850	
	0,18300h	ajudant electricista	21,45	3,92535	
	1,50000%	despeses auxiliars	7,70	0,11556	
	1,00000u	comm.,p/munt.superf.,(1p),16ax/250v,a/tecla,preu mitjà,	13,36	13,36000	
	1,00000u	p.p.accessoris p/interr./comm.	0,40	0,40000	
					21,58
13.12	pa Cablejat elèctric Partida alçada a justificar per l'industrial adjudiacatari on s'inclou cablejat elèctric, tub corrugat, tub rígid en trams per anar vist i caixes de derivació empotrades i superficials. El cablejat transcorrent per safata, serà de amb conductors de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes i amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El cablejat transcorrent dins de tub, serà amb conductor de coure de 750 V de tensió assignada, amb designació H07Z1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El tub flexible serà de polipropilè corrugat (PP), aïllat i no propagador de flama, amb resistència a compresió de 750N i resistència a l'impacte de 6 J. En trams on el conducte sigui vist, aquest serà de PVC no propagador de flama, amb una resistència a la compressió de 1.250N i resistència al xoc amb un grau de protecció classe 7 segons norma UNE 20324. Amb diàmetres segons plànols. S'inclou part proporcional de caixes de derivació, part proporcional de tubs de PVC, part proporcional de material i accessoris, unions, fixacions, petit material i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida.				
	1,00000u	cable elèctr.connect.extrems,rz1-k s/halògens,3x1,5mm2,connect.3p,femella cr-schuko,1m	4.043,51	4.043,51000	
					4.043,51
13.13	u Projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125W,16700lm,no regulable,classe I,cos al Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum asimètrica extensiva, de 125 W de potència, flux lluminós de 16700 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat. Totalment muntat i provat, tot inclòs.				
	0,48300h	ajudant electricista	21,45	10,36035	
	0,48300h	oficial 1a electricista	25,19	12,16677	
	1,50000%	despeses auxiliars	22,53	0,33791	
	1,00000u	projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125w,16700lm,no regulable,classe i,cos al	237,12	237,12000	

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
					259,99
13.14	u Llum emergència 70lm Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, col·locat superficial. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.				
	0,15000h	oficial 1a electricista	25,19	3,77850	
	0,15000h	ajudant electricista	21,45	3,21750	
	1,50000%	despeses auxiliars	7,00	0,10494	
	1,00000u	llum emerg.led,no permanent,ip66,classe ii,70 a 100 lm,auton< 1h,,forma rect.,policarbon.,preu alt	84,25	84,25000	
					91,35
13.15	u Llum d'emergència, 140 a 170 lm, integrat a carril d'il.luminació Llum d'emergència lineal i estanca, amb grau de protecció IP65, integrat a biga carril d'il.luminació, amb làmpada fluorescent de 6 W, flux aproximat de 140 a 170 lm, 1 h d'autonomia. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.				
	0,15000h	ajudant electricista	21,45	3,21750	
	0,15000h	oficial 1a electricista	25,19	3,77850	
	1,50000%	despeses auxiliars	7,00	0,10494	
	1,00000u	llum d'emergència,combinada,ip65,rect.,policarbon.,làmp.fluoresc.,6w, 140 a 170 lm,auton<1h, preu al	145,96	145,96000	
					153,06
13.16	m Llumenera tira led Llumenera exterior tipus tira led per anar encastada a fals sostre, amb una potència de 15W/m, flux lluminós de 150lm/m, temperatura de color de 4000K. Inclòs font d'alimentació. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans uaxiliars i tots els elements necesssaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.				
	0,20000h	oficial 1a electricista	25,19	5,03800	
	0,20000h	ajudant electricista	21,45	4,29000	
	1,50000%	despeses auxiliars	9,33	0,13992	
	1,00000u	p.p.accessoris llum.indust.tub.fluor.	1,27	1,27000	
	1,00000u	llumenera tira led	14,94	14,94000	
					25,68
13.17	u Llumenera industrial,reflec.simèt.,fluoresc.2x58W,planx.ac.embot.,suspesa Llumenera industrial amb reflector simètric i 2 tubs fluorescents de 58 W, de forma rectangular, amb xassís de planxa d'acer embotit, muntada suspesa				
	0,45000h	ajudant electricista	21,45	9,65250	
	0,45000h	oficial 1a electricista	25,19	11,33550	
	1,00000u	llumenera industrial,reflec.simèt.,2x58w,rect.,planx.ac.embot.	69,75	69,75000	
	1,00000u	p.p.accessoris llum.indust.tub.fluor.	1,27	1,27000	
	1,50000%	despeses auxiliars sobre la mà d'obra	20,99	0,31482	
					92,32

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 14 INSAL.LACIO LAMPISTERIA				
14.01	pa Instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua Subministrament, instal·lació i posada en funcionament de la xarxa d'abastament d'aigua, amb serveis existents a peu de nau. Inclou connexió a xarxa general la instal·lació interior i punts de servei segons detall projecte. Inclou moble amb pica i aixetes inox.			
	1,00000pa instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua	1.861,22	1.861,22000	
				1.861,22

Codi	Descripció		Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 15 INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS					
15.01	u Extintor pols ABC 6 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.				
	1,00000U	extintor de pols	38,92	38,92000	
	0,12000h	peó ordinari construcció.	19,04	2,28480	
	3,00000%	despeses auxiliars empersa	0,44	1,32000	
					42,52
15.02	U Extintor CO2 de 5 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de co2, amb vas difusor, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.				
	1,00000u	extintor co2	69,57	69,57000	
	0,12000h	peó ordinari construcció.	19,04	2,28480	
	3,00000%	despeses auxiliars empresa	0,77	2,31000	
					74,16
15.03	u Pictograma extintor Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "extintor" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació del pictograma segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.				
	1,00000u	pictograma extintor	8,34	8,34000	
	0,08000h	peó ordinari construcció.	19,04	1,52320	
	3,00000%	despeses generals empresa	0,11	0,33000	
					10,19
15.04	u Pictograma sortida/recorregut evacuació Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "sortida" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació de pictogrames segons plànols i direcció facultativa, tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.				
	1,00000u	pictograma sortida	8,34	8,34000	
	0,08000h	peó ordinari construcció.	19,04	1,52320	
	3,00000%	despeses generals empresa	0,11	0,33000	
					10,19

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 16 AJUDES RAM PALETA				
16.01	pa Ajudes de paleteria, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, eleva) Ajudes de paleteria en instal·lacions, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, elevadors).			
	1,00000pa ajudes de paleteria, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, eleva)	1.500,00	1.500,00000	
				1.500,00

QUADRE DE DESCOMPOSATS

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Preu	Subtotal	Import
CAPÍTOL 17 VARIS				
17.01	pa Imprevistos i reposicions Partida alçada a justificar per a imprevistos i reposicions. (Reposició de seveis o paviments afectats ...)			
	1,00000pa imprevistos i reposicions	3.232,00	3.232,00000	
				3.232,00

AP3. PREUS SIMPLES

LLISTAT DE PREUS SIMPLES

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll
FASE 1
Ripoll

UD	Descripció	PREU
h	ajudant encofrador	21,48
h	ajudant ferrallista	21,48
h	ajudant soldador	21,48
h	ajudant col·locador	21,48
h	ajudant pintor	21,48
h	ajudant calefactor	21,45
h	ajudant electricista	21,45
h	ajudant muntador	21,48
h	ajudant jardiner	30,40
h	manobre	19,29
h	manobre p/sis	19,29
h	manobre especialista	20,38
h	oficial 1a	24,37
h	oficial 1a calefactor	25,19
h	oficial 1a col·locador	24,37
h	oficial 1a electricista	25,19
h	oficial 1a encofrador	24,37
h	oficial 1a ferrallista	24,37
h	oficial 1a jardiner	34,25
h	oficial 1a manyà	24,75
h	oficial 1a muntador	25,19
h	oficial 1a d'obra pública	24,37
h	oficial 1a paleta	24,37
h	oficial 1a pintor	24,37
h	oficial 1a polidor	24,37
h	oficial 1a soldador	24,77
h	oficial 1a vidrier	27,73
h	oficial 1a jardiner especial.arboricult.	41,95
m3	aigua	2,03
t	grava reciclat mixt form./ceràm. 20 a 40 mm	10,74
t	sorra de reciclat form. 0 a 5 mm	11,07
m3	terra adeq.	5,89
t	grava pedra calc.50 a 70 mm	16,34
t	sorra rentada 0,1 a 0,5 mm,sacs 0,8m3	65,53
t	sorra p/morters	18,00
kg	calç aèria hidratada cl 90-s,sacs	0,32
t	ciment pòrtland+fill.calc. cem ii/b-l 32,5r, & sacs	132,98
m3	formigó neteja hl-150/b/20	92,04
m3	form.no estructural hne-15/p/40	90,48
m3	formigó hm-35/p / 20 / i + qc,>= 325kg/m3 ciment	98,16
m3	formigó en massa hm - 20 / b / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	85,62
m3	formigó per armar ha - 25 / b / 20 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	96,13
m3	formigó per armar ha - 25 / f / 10 / xc2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6	103,23
m3	formigó per armar ha - 35 / b / 20 / xc4 + xs3 + xa2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45	110,06
t	mort.ram paleta ciment m 5,sacs,g une-en 998-2 25kg	58,01
t	mort.ram paleta m5,granel,(g) une-en 998-2	41,22

LLISTAT DE PREUS SIMPLES

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll
FASE 1
Ripoll

UD	Descripció	PREU
kg	fibres anti fisuració per a formigó	1,01
u	cargol autorosc.,voland.	0,25
kg	clau acer	1,77
kg	filferro recuit,d=1,3mm	1,80
kg	filferro recuit,d=3mm	1,63
kg	acer b/corrugada b500s	0,94
m2	malla electr.acer corr.me 10x10cm,d:3-3mm,6x2,2m b500t	1,46
m2	malla electr.acer corr.me 20x20cm,d:8-8mm,6x2,2m b500sd	3,46
m2	panell sandv.2 p.ac. galv.calent+prelac.+llana roca,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estàndard (no blanc),g (ex/in)=0	27,32
m2	panell sandv.2 p.ac. prelacat+mw-roca,g=50mm,ext.grecada,int.llisa,estàndard (no blanc),g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nerv	33,80
m	remat plan.acer pl. galv.+prelac. g=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int.	6,69
m	tauló fusta pi p/10 usos	0,43
m3	llata fusta pi	381,69
cu	puntal metàl·lic telescòpic h=3m,150usos	13,41
m2	plafó metàl·lic50x200cm,50usos	1,01
l	desencofrant	2,81
u	part propor.elem.aux.plafó met.50x200cm	0,43
u	bloc foradat morter cimentr-6,llis 400x200x200mm,+hidrofugants,c.vista,gris	0,89
t	deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,ler 170101	6,98
t	disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a vnme	4,07
kg	acer s275jr,peça comp.,perf.lam.ip,he,up,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,55
kg	acer s275jr,peça simp.,perf.lam.ip,he,up,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,55
kg	acer s275jr,peça simp.,perf.lam.l,ld,t,rodó,quad.,rectang.,treb.taller p/col.carg.+antiox.	1,67
kg	acer s355jr,peça simp.,p/ref.elem.encast.recolz.rig.,perf.lam.l,ld,t,rodó,quad.,rectang.,treb.taller p/col.sold.+antiox.	2,06
m	tanca mòbil h=2m acer galv.malla elecsold. 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2m tub+peus form.20 usos p/sis	0,50
u	dau form.p/tanca mòbil,20usos,p/sis	0,23
m2	geotèxtil feltre pp teix.,100 a 110 g/m2	1,17
dm3	massilla segell.,poliuretà monocomponent	18,38
dm3	massilla segell.,silicona neut. monocomponent	21,97
kg	esmalt ignífug	10,08
kg	imprimació igníf.	10,80
m	peça form.vora. americà, dc,c9 (13x25cm),b,h,u(r-6mpa)	9,09
t	pols quars color gris	552,51
u	porta perf.ac.galv.1bat.,bast.perf.lam.210x90cm,pany+passad.	145,42
m2	finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,2bat., de 2 a 2,49 m2,perf.preu alt,classif. 3 8a c4,s/persiana	208,37
m2	fulla fixa alumini lacat ,trenc.pont tèrmic, d'1,4 a 2,24 m2,perf.preu alt,classif. 3 8a c4,s/persiana	125,04
m2	porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany	314,28
m2	vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent	60,72
u	brida p/tub planx.galv.	8,12
m	tub planx.galv.unió pleg.,dn160mm,g=1mm	10,70

LLISTAT DE PREUS SIMPLES

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll
FASE 1
Ripoll

UD	Descripció	PREU
m	tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,pp,dn 200,sn 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,une-en 13476-3,p/maniguet partit c	7,00
m	tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,pp,dn 250,sn 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,une-en 13476-3,p/maniguet partit c	11,40
u	bastiment circ.,+tapa,fos.dúctil p/pou reg.,abatib+tanca,pas d=600mm,d400	168,86
m	peça form.p/pou circ.d=100cm,g=9cm,pref.esca.ac.galv.	95,80
u	accessori p/baixant tub planx.galv.unió pleg.,dn=160mm,g=1mm	13,71
u	element munt.p/baix.planxa galv.unió pleg.,dn=160mm,g=1mm	1,01
u	reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes z,p/fix.bast.	177,15
u	caixa deriv.plàstic,120x120mm,prot.ip-54,p/munt.superf.	14,91
u	caixa deriv.plàstic,90x90mm,prot.ip-40,p/encastar	1,87
u	caixa 2aïll.polièst.reforç.,180x270x170mm	41,16
u	caixa comand./prot.,mat.autoexting.+porta,10 mòduls,p/munt.superf.	560,60
u	caix.comand/prot.,mat.autoexting.36mòdul,munt.superf.	585,86
m	safata reixeta acer inox.,s=200x60mm2	42,82
m	tub rígid pvc,dn=20mm,impacte=2j,resist.compress.=1250n	1,04
m	cable 0,6/1 kv rz1-k (as), 3x25/16mm2	19,76
m	cable cu 450/750 v, h07v-u, 1x1,5mm2, eca	0,30
u	cable elèctr.connect.extrems,rz1-k s/halògens,3x1,5mm2,connect.3p,femella cr-schuko,1m	4.043,51
m	conductor cu nu,1x35mm2	2,42
u	interruptor auto.magnet.,i=10a,pia corbac,bipol.(1p+n),tall=6000a/10ka,2mòd.din p/munt.perf.din	24,22
u	interruptor auto.magnet.,i=25a,pia corbac,(4p),tall=6000a/10ka,4mòd.din p/munt.perf.din	61,21
u	interruptor dif.cl.ac,gam.terc.,i=25a,(4p),0,3a,fix.inst.,4mòd.din,p/munt.perf.din	133,93
u	caixa mec.central.,plàstic,3col.x6mec.mod.,p/munt.superf.	19,60
u	caixa mecanismes,p/un element,preu alt	2,08
u	comm.,p/munt.superf.,(1p),16ax/250v,a/tecla,preu mitjà,	13,36
u	interruptor,tipus univ.,(1p),10ax/250v,a/tecla,preu alt,p/encastar	5,04
u	marc p/mec.universal,1elem.,preu alt	2,19
u	pols.,superfície,10a/250v,1na,a/tecla+caixa estanca,preu mitjàip-55	6,89
u	presa corrent,tipus mod.2mòd.estrets,(2p+t),16a/250v,a/tapa protegida,preu alt,p/bast./caixa	3,73
u	presa corrent,tipus mod.2mòd.estrets,(2p+t),16a/250v,a/tapa vermella,preu alt,p/bast./caixa	3,51
u	presa corrent,tipus univ.,(2p+t),16a/250v,a/tapa,preu alt,p/encastar	4,84
u	presa corrent,p/munt.superf.,(2p+t),16a/250v,a/tapa+caixa estanca,ip-55,preu alt	8,73
u	presa corrent indust.mural,3p+t,63a 380-415 v,ip-67	284,21
u	punt connex.terra,pont secc.platina coure,munt.caix.p/munt.superf.	38,38
u	piqueta connex.terra acer,long.=1500mm,d=14,6mm,300µm	19,48
u	p.p.accessoris caixa doble aïllament	6,72
u	p.p.accessoris caix.p/quadre comand.+prot.	1,55
u	p.p.accessoris caixa derivació quadr.	0,34
u	p.p.accessoris p/interr./comm.	0,40
u	p.p.accessoris p/end.	0,42
u	p.p.accessoris p/pols.	0,44
u	p.p.accessoris p/safat.acer inox.	2,74
u	p.p.accessoris p/tubs rígids pvc	0,16
u	p.p.accessoris p/interr.magnetot.	0,44

UD	Descripció	PREU
u	p.p.accessoris p/interr.difer.	0,40
u	p.p.accessoris p/conduc.cu.nus	0,34
u	p.p.elem.especials p/piqu.connex.terr.	4,72
u	llum d'emergència,combinada,ip65,rect.,policarbon.,làmp.fluoresc.,6w, 140 a 170 lm,auton<1h, preu al	145,96
u	llum emerg.led,no permanent,ip66,classe ii,70 a 100 lm,auton< 1h,,forma rect.,policarbon.,preu alt	84,25
u	llumenera tira led	14,94
u	llumenera industrial,reflec.simèt.,2x58w,rect.,planx.ac.embot.	69,75
u	projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125w,16700lm,no regulable,classe i,cos al	237,12
u	p.p.accessoris llum.indust.tub.fluor.	1,27
u	presa senyal,tipus mod.2mòd.estrets,rj45 doble,cat.6 f/utp,despl.aïlla.,a/tapa,preu alt,p/bast./caix	29,01
m3	compost classe i,origen vegetal,sacs 0,8m3	52,06
h	compressor+un martell pneumàtic	13,46
h	retroexcavadora amb martell trencador	60,58
h	pala carregadora s/pneumàtics 15-20t	81,00
h	minicarregadora combustible s/pneumàtics 2 a 5,9 t,+acces.anivell.	68,52
h	motoanivelladora mitjana	92,80
h	pala carregadora s/pneumàtics 15 a 20 t	99,35
h	pala carregadora s/pneumàtics 8 a 14 t	81,90
h	pala excavadora giratòria s/caden. 31 a 40t	161,75
h	pala excavadora giratòria s/pneumàtics 15 a 20 t	99,39
h	picó vibrant combustible,plac.30x30cm	5,24
h	safata vibrant combustible,plac.60cm	5,17
h	compactador combustible duplex manual,700 kg	7,31
h	picó vibrant combustible,plac.30x30cm	5,18
h	retroexcavadora s/pneumàtics 8 a 10 t	54,69
pa	instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua	1.861,22
h	camió transp.12 t	35,09
h	camió cisterna 10m3	64,55
h	camió cisterna 6m3	54,19
h	camió grua 3t	54,76
h	camió grua	60,75
h	camió transp.20 t	55,60
h	camió transp.12 t	52,99
h	camió bomba formigonar	162,86
h	formigonera 165l	2,01
h	equip+elem.aux.p/soldadura elèctrica	3,26
h	polidora	2,73
h	regle vibratori	5,01
h	remolinador mecànic	5,69
pa	compliment control qualitat	2.326,52
u	pictograma extintor	8,34
u	pictograma sortida	8,34
kg	vidre reciclat triturat i classificat	0,19
kg	additiu puzolànic inhibidor de la reacció álcali-silice ras	1,12
l	líquid sellador/densificador de liti i hidròfug	8,84
u	pneumàtic furgoneta/turisme recuperat (nfu)	2,09

LLISTAT DE PREUS SIMPLES

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll
FASE 1
Ripoll

UD	Descripció	PREU
pa	imposicions seguretat i salut	2.419,59
pa	imprevistos i reposicions	3.232,00
h	peó ordinari construcció.	19,04
U	extintor de pols	38,92
u	extintor co2	69,57

AP4. PREUS UNITARIS

QUADRE DE PREUS D'UNITATS D'OBRA

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 01 TREBALLS PREVIS			
01.01	pa	Compliment seguretat i salut Pa. Compliment R.D.1626/97 De 24 d´octubre sobre les imposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. Inclou l´elaboració del pla de seguretat de cadascun dels industrials. dos mil quatre-cents dinou euros amb cinquanta-nou cèntims	2.419,59
01.02	pa	Compliment Control Qualitat Pa per la realització del programa de control de qualitat i per la realització d'assaigs, anàlisi i proves segons decret 375 d'1 de desembre de 1988 de control de qualitat, mesures i programes. dos mil tres-cents vint-i-sis euros amb cinquanta-dos cèntims	2.326,52
01.03	u	Trasplant.obra planifoli,p=25 a 35 cm,120x120x60cm Trasplantament dins de l'obra d'arbre planifoli de 25 a 35 cm de perímetre de tronc, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x60 cm amb retroexcavadora, plantació amb camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió.No inclou les feines de preparació tres-cents quaranta-nou euros amb vuitanta-vuit cèntims	349,88
01.04	u	Desmuntatge llumenera+columna ext.,h<=4m,enderroc fonament form.,mà+compress. Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 4 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor cinquanta-set euros amb setanta-set cèntims	57,77
01.05	m	Tanca mòbil h=2m acer galv.malla 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2mtub+peus form.,desmunt. Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs dos euros amb cinquanta-tres cèntims	2,53
01.06	u	Quadre sec.inst.provisional,amb 1caix.dobl.aïllament 270x180x170mm,int.auto.magnet.,interruptor dif.+endolls Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T) tres-cents cinquanta euros amb noranta-quatre cèntims	350,94

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT TERRES			
02.01	m	Demolic.vorada sob/form.,martell trenc.+càrrega man/mec. Demolició de vorada, inclòs la base, col·locada sobre formigó, amb martell trencador muntat sobre retroexcavadora i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor tres euros amb setanta-quatre cèntims	3,74
02.02	m3	Excavació p/rebaix,capa terra veg.,pala excav.,+càrr.directa s/camió Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i enmagatzematge a obra. tres euros amb quaranta-vuit cèntims	3,48
02.03	m3	Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny fluix(SPT <20),retro. De combustible,+terres deix.vora Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora quatre euros amb noranta-dos cèntims	4,92
02.04	m3	Estesa+picon.sòl adeq.aportació,g<=25cm,95%,PM,picó,humect. Estesa i piconatge de sòl adequat d'aportació, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació setze euros amb trenta-nou cèntims	16,39
02.05	m2	Subbase,g=20cm,grava pedra calc.50 a 70 mm,estesa+picon. Subbase de 20 cm de gruix de grava de pedrera de pedra calcària, de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material onze euros amb vint-i-vuit cèntims	11,28
02.06	m3	Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6 m,sorres reciclat form.,gfins a 25 cm,picó vibrant de combustible Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorres de material reciclat de formigons, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible trenta-cinc euros amb quaranta-un cèntims	35,41
02.07	m3	Reblert rasa/pou granulats reciclat mixt,<=25cm Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim dinou euros amb setanta-set cèntims	19,77
02.08	m3	Estesa terra obra vegetal s/talussos Estesa de terra vegetal de la obra sobre la superfície dels talussos amb mitjans mecànics i manuals catorze euros amb quaranta-tres cèntims	14,43
02.09	m3	Càrr.mec. residus inerts o no especials instal.gestió residus,camió transp.,12t,rec.5-30km Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 30 km cinc euros amb setze cèntims	5,16

Codi	Ut	Descripció	Preu
02.10	m3	Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valor.,camió 20t,rec.fins a 10km	4,84
		Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 20 t, amb un recorregut de fins a 10 km	
		quatre euros amb vuitanta-quatre cèntims	
02.11	m3	Deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,LER 170101	10,12
		Deposició controlada a dipòsit autoritzat, amb cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció no inclòs, de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)	
		deu euros amb dotze cèntims	
02.12	m3	Disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a VNME	6,51
		Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME	
		sis euros amb cinquanta-un cèntims	

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 03 FONAMENTS I MURS			
03.01	m2	Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió catorze euros amb quaranta-sis cèntims	14,46
03.02	m3	Form.rases/pous fonam.,formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,camió Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió noranta-vuit euros	98,00
03.03	m3	Fonament formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45,col.bomba,35kg/m3 AP50 Fonament de formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, armat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades i encofrat amb una quantia d'1 m2/m3 dos-cents vint-i-un euros amb noranta-tres cèntims	221,93
03.04	m3	Mur form.form.vist,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,col.bomba,acer armadura A Mur de formigó armat, per a deixar el formigó vist amb una quantia d'encofrat 6,66 m2/m3, formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 abocat amb bomba i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 60 kg/m3. Inclou passatubs per entrada o sortida d'instal·lacions. tres-cents vuitanta-set euros amb vint-i-cinc cèntims	387,25

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 04 ESTRUCTURA METÀL·LICA			
04.01	kg	Acer S275JR,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de pilar metàl·lic d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, arrancada del pilar, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs. dos euros amb setze cèntims	2,16
04.02	kg	Acer S275JR,p/biga i corretja peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de biga i corretja metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs. dos euros amb tretze cèntims	2,13
04.03	kg	Acer S275JR,p/biga peça simp.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de biga metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs. dos euros amb vint-i-cinc cèntims	2,25

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 05 COBERTES			
05.01	m2	Cob.sandv.acer+aill MW-roca 50mm grecada color estàndard (no blanc) llisa,prelacat,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nervi fix Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de llana mineral de roca, amb un gruix total de 50 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació vista, amb un pendent de 7 a 30 %. Inclou tots els elements de fixació, totalment acabat. Inclou carener i remats de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat d'1 mm de gruix. Inclou fixacions mecàniques i perfila conformats d'estanqueitat per la seva correcta instal·lació. quaranta-set euros amb sis cèntims	47,06
05.02	m	Remat plan.acer pl. Galv.+prelac. G=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int. Col.fix.mec+segellat Remat de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat, d'1 mm de gruix, 120 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 4 plecs, per a canaló interior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat vint-i-dos euros amb dinou cèntims	22,19
05.03	m	Tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix,fix.mec.brides Baixant de tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Inclou remats i entregues. trenta-nou euros amb vuitanta-quatre cèntims	39,84

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 06 TANCAMENTS I DIVISORIES			
06.01	m2	Façana+elements vert.,amb Panell sandv.2 p.ac. Galv.calent+prelac.+llana roca ,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estànd Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de llana de roca amb un gruix total de 70 mm, amb la cara exterior grecada i la cara interior llisa, color estàndard, diferent del blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,4 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat trenta-vuit euros amb noranta-un cèntims	38,91
06.02	m2	Paret divis. 2cares,gruix=20cm,bloc foradat mort.ciment,400x200x200mm,llisgris+hidrofugants, col.morter 1:2:10 traves+brancals+b Paret divisòria de dues cares vistes de 20 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x200x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 25 / F / 10 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment quaranta-quatre euros amb quaranta cèntims	44,40

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 07 IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS			
07.01	m2	Geotèxtil feltre PP teix.,100 a 110 g/m2,s/adh. Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 100 a 110 g/m2, col·locat sense adherir	2,71
		dos euros amb setanta-un cèntims	

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 08 REVESTIMENTS			
08.01	m2	Pintat biga acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de biga d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).	23,67
		vint-i-tres euros amb seixanta-set cèntims	
08.02	m2	Pintat pilar acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de pilar d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).	21,22
		vint-i-un euros amb vint-i-dos cèntims	

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 09 FERMS I PAVIMENTS			
09.01	m	Peça form.vora. Americà, DC,C9 (13x25cm),B,H,U(R-6MPa)s/ HNE-15/P/40 h=20 a 25 cm,rejunt. Mort.ram paleta Vorada feta amb peça recta de formigó per a vorades model americà, doble capa, amb secció normalitzada de calçada C9 13x25 cm, segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó d'ús no estructural HNE-15/P/40 de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntat amb morter per a ram de paleta trenta-sis euros amb noranta-sis cèntims	36,96
09.02	m2	Paviment form.remol.s/additius+malla Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, 20 cm Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb malla amb Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 20 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada trenta euros amb vint-i-quatre cèntims	30,24
09.03	m2	Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim. 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=20cm, Formació del paviment interior de 20 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, acabat gris fi amb pols de quarç de color gris per endurir i lliscat amb helicopter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica. quaranta-un euros amb cinquanta-set cèntims	41,57
09.04	m2	Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm+vid Formació del paviment interior de 15 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, lliscat amb helicòpter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica. Substitució del 30% de l'àrid fi i gruix natural per vidre reciclat triturat, rentat i exempt d'impureses, amb granulometria seleccionada (2 mm a10 mm). Inclou additiu inhibidor de la reacció àlcali-sílice (RAS) a base d'escòries o fum de sílice, abocament, vibrat mecànic, i col·locació de juntes de retracció cada 4 m. Acabat superficial mitjançant desbastat i poliment mecànic amb discos de diamant fins a deixar vist l'àrid de vidre, i posterior aplicació de segellador penetrant transparent i hidròfug. Totalment acabat segons indicacions de la direcció facultativa. cinquanta-sis euros amb noranta-quatre cèntims	56,94

Codi	Ut	Descripció	Preu

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 10 TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES			
10.01	m2	Porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany,ancor.mort. Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de fins a 6 m d'amplària, amb operador electromecànic, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4. Inclou porta peatonal de 80 cm de pas. tres-cents trenta-nou euros amb trenta-dos cèntims	339,32
10.02	u	Porta perfo.ac.,1bat.,210x90cm,pany+passad.,col. Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada cent cinquanta-un euros amb setanta-sis cèntims	151,76
10.03	u	Reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes Z,fix.bast. Reixa d'intempèrie d'aletes horitzontals d'alumini anoditzat platejat i reixeta de malla metàl·lica, de 600x500 mm, aletes en Z i fixada al bastiment cent noranta-sis euros amb nou cèntims	196,09
10.04	u	Finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,bat.+fulles fixa lat.,500x100cm,preu alt,classif. 3 8A C4,s/persiana Finestra d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb fulles batents i fulles fixes i posició lateral, per a un buit d'obra aproximat de 500x120 cm, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 8A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana, segons detall projecte. set-cents seixanta-sis euros amb trenta-dos cèntims	766,32
10.05	m2	Vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent, col.perf.neop. Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+4 mm de gruix, amb 1 butiral transparent, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb perfils conformats de neoprè sobre alumini. Inclòs premarc i bastiment fixe. setanta-quatre euros amb setanta-nou cèntims	74,79

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 11 PROTECCIONS I SENYALITZACIO			
11.01	u	Defensa i protecció per a pilar metl·lic adossat a paret Subministrament i instal·lació de sistema de defensa i protecció per a pilar metàl·lic HEB 260 adossat a paret, d'alçada aproximada 1,20 m, mitjançant l'ús de pneumàtics fora d'ús (NFU) reciclats. Inclou el tall longitudinal per la meitat de 6 pneumàtics de furgoneta/turisme (amplada de banda de rodadura de 22 a 26 cm) i la seva adaptació geomètrica al perfil. Comprèn la subestructura de fixació mecànica formada per perfils angulars d'acer laminat en L disposats verticalment a banda i banda del pilar per a subjectar els extrems dels pneumàtics, i pletines d'acer de repartiment per a l'ancoratge directe al mur de formigó mitjançant tacs d'expansió metàl·lics de mètrica M12. Inclou el sistema de solidarització antidispersió en cas d'impacte mitjançant barres roscades passants d'acer zincat de mètrica M10, femelles i volanderes d'ampla ala, creuant verticalment i horitzontalment els flancs dels 4 pneumàtics per formar un bloc monolític deformable. Totalment acabat, inclòs tall de gomes amb fil d'acer, perforacions en formigó i metall, elements de fixació, mitjans auxiliars i neteja de la zona de treball. cent nou euros amb setanta-dos cèntims	109,72

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 12 SANEJAMENT			
12.01	m	Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 200,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 200, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible vint euros amb quaranta-nou cèntims	20,49
12.02	m	Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 250,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 250, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible vint-i-sis euros amb noranta-sis cèntims	26,96
12.03	u	Solera mitja canya HM-35/P/20/I,g<15cm,1x1m,p/tub D=50cm Solera amb mitja canya de formigó HM-35/P/20/I de 15 cm de gruix mínim i de planta 1,2x1,2 m per a tub de diàmetre 50 cm quaranta-tres euros amb noranta cèntims	43,90
12.04	m	Paret pou D=100cm,peces form.pref.esca.ac.galv.,col.1:0,5:4 Paret per a pou circular de D=100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada amb escala d'acer galvanitzat, col·locades amb morter mixt 1:0,5:4 cent quaranta euros amb setanta-un cèntims	140,71
12.05	u	Bastiment circ.,fos.dúctil,p/pou reg.+tapa abatib+tancapas D=600mm,D400,col.mort. Bastiment circular de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible i amb tanca, pas lliure de 600 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter cent vuitanta-vuit euros amb vint-i-tres cèntims	188,23

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 13 INSTAL.LACIO ELECTRIQUES			
13.01	m	Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x25mm2,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb una secció total de 4x25 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub DN 160 enterrat. Conducte no inlcòs en el preu. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tot el necessari per la correcte execució de la partida. Totalment connectat. Tot inclòs. vint-i-dos euros amb cinquanta-dos cèntims	22,52
13.02	u	Quadre general de protecció i comandament Subministrament i muntatge de QUADRE GENERAL de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui multiplicar per tres en nombre de mecanismens que hi ha a l'equema elèctric. cinc-cents noranta-dos euros amb catorze cèntims	592,14
13.03	u	Subquadre nau Subministrament i muntatge de SUBQUADRE NAU de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui realitzar una ampliació de l'obra del 30% . cinc-cents seixanta-sis euros amb vuitanta-vuit cèntims	566,88
13.04	m	Safata reixeta 200x60mm2,munt.superf. Subministrament i muntatge de safata metàl·lica tipus regiband d'acer amb protecció superficial, amb unes dimensions de 60 mm d'alçada i 200 mm d'amplada. Col·locada sobre suports anclats a parament vertical amb un sistema de fixació tipus BIS Rapidsturt de la marca Walraven o similar, amb una secció de 41x41mm, un gruix del perfil de 2,5mm o a parament horitzontal (forjat col.laborant). Suports de fixació col.locats cada 1,50m. Safata a muntar a una altura màxima de 6 metres respecte cota de paviment. Inclòs unions, fixacions, petit material de muntatge, mitjans auxiliars i corresponents accessoris. Totalment muntat. Tot inclòs. quaranta-vuit euros amb seixanta-dos cèntims	48,62

Codi	Ut	Descripció	Preu
13.05	u	Pulsador (il.luminació amb telerruptor) Subministrament i muntatge de pulsador per a sistema de il.luminació mitjançant telerruptor. Amb caixa superficial. Amb dues línies d'enceses per cada caixa. S'inclouen unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elemetns necessaris per a la correcte execució de la partida. Totalment muntat, connectat i provat. Tot inclòs. seixanta euros amb cinc cèntims	60,05
13.06	u	Caixa d'endolls industrial Subministre i muntatge de caixa d'endolls. Caixa per a muntatge superficial d'endolls amb 2 endolls monofàsics de 16 A tipus Shuco i 2 endolls trifàsics de 16 A tipus CE-TAC, amb tapa, protecció diferencial i magnetotèrmica (un diferencial de 40A i 30mA de sensibilitat, 2 magnetotèrmics de 16A monofasics i magnetotèrmics de 16A trifàsics. Totalment muntat i provat. Segons plànols i esquemes. Inoclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida. Tot inclòs. dos-cents noranta-sis euros amb quatre cèntims	296,04
13.07	u	Caixa mec.central. 4 endolls monof. 16A 2 tomes RJ-45 Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de amb 4 preses de corrent (2P+T) de 16 A i tapa color blanc i 2 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP, muntada superficialment. Tot inclòs. cent setanta-tres euros amb cinquanta cèntims	173,50
13.08	u	Presa corrent bipolar+terra lateral 16A,encastada,obert.regata,tub corrugat PVC DN=16mm,cond.Cu (I) Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral de 16 A d'intensitat màxima, superficial en caixa blanc. Totalment muntat. Tot inclòs. vint-i-quatre euros amb setanta cèntims	24,70
13.09	u	Interruptor / conmutador superficial Interruptor de 10 A, muntat superficial en caixa blanc. Totalment muntat i provat. Tot inclòs. vint-i-quatre euros amb noranta cèntims	24,90
13.10	u	Xarxa de connexió a terra Xarxa de connexió a terra amb 2 piquetes d'acer, de 2000 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció amb una longitud aproximada de 10m. dos-cents quaranta-tres euros amb cinquanta-nou cèntims	243,59
13.11	u	Detector de presència Detector de presència, amb grau de protecció IP44, format per mecanisme de commutació per a automatització del sistema d'enllumenat, detector de presència, antivandàlic, de material termoplàstic, i marc embellidor antivandàlic, per a un element de material termoplàstic, amb junt d'estanquitat. Instal·lació encastada. Totalment muntat i provat, tot inclòs. vint-i-un euros amb cinquanta-vuit cèntims	21,58

Codi	Ut	Descripció	Preu
13.12	pa	Cablejat elèctric Partida alçada a justificar per l'industrial adjudiacatari on s'inclou cablejat elèctric, tub corrugat, tub rígid en trams per anar vist i caixes de derivació empotrades i superficials. El cablejat transcorrent per safata, serà de amb conductors de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes i amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El cablejat transcorrent dins de tub, serà amb conductor de coure de 750 V de tensió assignada, amb designació H07Z1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El tub flexible serà de polipropilè corrugat (PP), aïllat i no propagador de flama, amb resistència a compresió de 750N i resistència a l'impacte de 6 J. En trams on el conducte sigui vist, aquest serà de PVC no propagador de flama, amb una resistència a la compressió de 1.250N i resistència al xoc amb un grau de protecció classe 7 segons norma UNE 20324. Amb diàmetres segons plànols. S'inclou part proporcional de caixes de derivació, part proporcional de tubs de PVC, part proporcional de material i accessoris, unions, fixacions, petit material i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida. quatre mil quaranta-tres euros amb cinquanta-un cèntims	4.043,51
13.13	u	Projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125W,16700lm,no regulable,classe I,cos al Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum asimètrica extensiva, de 125 W de potència, flux lluminós de 16700 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat. Totalment muntat i provat, tot inclòs. dos-cents cinquanta-nou euros amb noranta-nou cèntims	259,99
13.14	u	Llum emergència 70lm Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, col·locat superficial. Totalment muntat i provat. Tot inclòs. noranta-un euros amb trenta-cinc cèntims	91,35
13.15	u	Llum d'emergència, 140 a 170 lm, integrat a carril d'il.luminació Llum d'emergència lineal i estanca, amb grau de protecció IP65, integrat a biga carril d'il.luminació, amb làmpada fluorescent de 6 W, flux aproximat de 140 a 170 lm, 1 h d'autonomia. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs. cent cinquanta-tres euros amb sis cèntims	153,06
13.16	m	Llumenera tira led Llumenera exterior tipus tira led per anar encastada a fals sostre, amb una potència de 15W/m, flux lluminós de 150lm/m, temperatura de color de 4000K. Inclòs font d'alimentació. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans uaxiliars i tots els elements necesssaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs. vint-i-cinc euros amb seixanta-vuit cèntims	25,68

Codi	Ut	Descripció	Preu
13.17	u	Llumenera industrial,reflec.simèt.,fluoresc.2x58W,planx.ac.embot.,suspesa Llumenera industrial amb reflector simètric i 2 tubs fluorescents de 58 W, de forma rectangular, amb xassís de planxa d'acer embotit, muntada suspesa noranta-dos euros amb trenta-dos cèntims	92,32

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 14 INSAL.LACIO LAMPISTERIA			
14.01	pa	Instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua Subministrament, instal·lació i posada en funcionament de la xarxa d'abastament d'aigua, amb serveis existents a peu de nau. Inclou connexió a xarxa general la instal·lació interior i punts de servei segons detall projecte. Inclou moble amb pica i aixetes inox.	1.861,22
		mil vuit-cents seixanta-un euros amb vint-i-dos cèntims	

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 15 INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS			
15.01	u	Extintor pols ABC 6 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte. quaranta-dos euros amb cinquanta-dos cèntims	42,52
15.02	U	Extintor CO2 de 5 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de co2, amb vas difusor, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte. setanta-quatre euros amb setze cèntims	74,16
15.03	u	Pictograma extintor Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "extintor" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació del pictograma segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte. deu euros amb dinou cèntims	10,19
15.04	u	Pictograma sortida/recorregut evacuació Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "sortida" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació de pictogrames segons plànols i direcció facultativa, tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte. deu euros amb dinou cèntims	10,19

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 16 AJUDES RAM PALETA			
16.01	pa	Ajudes de paleteria, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, eleva) Ajudes de paleteria en instal·lacions, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, elevadors). mil cinc-cents euros	1.500,00

Codi	Ut	Descripció	Preu
CAPITOL 17 VARIS			
17.01	pa	Imprevistos i reposicions Partida alçada a justificar per a imprevistos i reposicions. (Reposició de seveis o paviments afectats ...)	3.232,00
		tres mil dos-cents trenta-dos euros	

AP5. PRESSUPOST

PRESSUPOST

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll

FASE 1

Ripoll

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 01 TREBALLS PREVIS				
01.01	pa Compliment seguretat i salut Pa. Compliment R.D.1626/97 De 24 d´octubre sobre les imposicions mínimes de seguretat i salut a les obres de construcció. Inclou l´elaboració del pla de seguretat de cadascun dels industrials.	1,000	2.419,59	2.419,59
01.02	pa Compliment Control Qualitat Pa per la realització del programa de control de qualitat i per la realització d'assaigs, anàlisi i proves segons decret 375 d'1 de desembre de 1988 de control de qualitat, mesures i programes.	1,000	2.326,52	2.326,52
01.03	u Trasplant.obra planifoli,p=25 a 35 cm,120x120x60cm Trasplantament dins de l'obra d'arbre planifoli de 25 a 35 cm de perímetre de tronc, inclou repicat amb retroexcavadora i mitjans manuals, formació de pa de terra amb mitjans manuals, excavació de clot de plantació de 120x120x60 cm amb retroexcavadora, plantació amb camió grua en el nou lloc d'ubicació, reblert del clot amb 50% de sorra, 25% de terra de l'excavació i 25% de compost, primer reg i càrrega de les terres sobrants a camió.No inclou les feines de preparació	3,000	349,88	1.049,64
01.04	u Desmuntatge llumenera+columna ext.,h<=4m,enderroc fonament form.,mà+compress. Desmuntatge de llumenera, columna exterior, accessoris i elements de subjecció, de fins a 4 m d'alçària, com a màxim, enderroc de fonament de formigó a mà i amb compressor, aplec per a posterior aprofitament i càrrega manual de runa sobre camió o contenidor	1,000	57,77	57,77
01.05	m Tanca mòbil h=2m acer galv.malla 90x150mmxd4.5/3,5mm+bast.3.5x2mtub+peus form.,desmunt. Tanca mòbil, de 2 m d'alçària, d'acer galvanitzat, amb malla electrosoldada de 90x150 mm i de 4.5 i 3,5 mm de D, bastidor de 3.5x2 m de tub de 40 mm de D, fixat a peus prefabricats de formigó, i amb el desmuntatge inclòs	71,000	2,53	179,63
01.06	u Quadre sec.inst.provisional,amb 1caix.dobl.aïllament 270x180x170mm,int.auto.magnet.,interruptor dif.+endolls Quadre secundari per a instal·lació elèctrica provisional d'obra format per 1 caixa de doble aïllament de 270x180x170 mm, interruptor automàtic magnetotèrmic, interruptor diferencial i 4 endolls bipolars (II+T)	1,000	350,94	350,94
	TOTAL CAPITOL 01 TREBALLS PREVIS			**6.384,09**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT TERRES				
02.01	m Demolic.vorada sob/form.,martell trenc.+càrrega man/mec. Demolició de vorada, inclòs la base, col·locada sobre formigó, amb martell trencador muntat sobre retroexcavadora i càrrega manual i mecànica de runa sobre camió o contenidor	14,500	3,74	54,23
02.02	m3 Excavació p/rebaix,capa terra veg.,pala excav.,+càrr.directa s/camió Excavació per a rebaix en capa de terra vegetal, realitzada amb pala excavadora i enmagatzematge a obra.	252,300	3,48	878,00
02.03	m3 Excav.rasa/pou,hfins a 2 m,terreny fluix(SPT <20),retro. De combustible,+terres deix.vora Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny fluix (SPT <20), realitzada amb retroexcavadora de combustible i amb les terres deixades a la vora	222,065	4,92	1.092,56
02.04	m3 Estesa+picon.sòl adeq.aportació,g<=25cm,95%,PM,picó,humect. Estesa i piconatge de sòl adequat d'aportació, en tongades de 25 cm de gruix, com a màxim, amb compactació del 95 % PM, utilitzant picó vibrant petit, i amb necessitat d'humectació	244,500	16,39	4.007,36
02.05	m2 Subbase,g=20cm,grava pedra calc.50 a 70 mm,estesa+picon. Subbase de 20 cm de gruix de grava de pedrera de pedra calcària, de 50 a 70 mm, amb estesa i piconatge del material	445,000	11,28	5.019,60
02.06	m3 Rebliment+picon.rasa,ampl.fins a 0,6 m,sorres reciclat form.,gfins a 25 cm,picó vibrant de combustible Rebliment i piconatge de rasa d'amplària fins a 0,6 m, amb sorres de material reciclat de formigons, en tongades de gruix de fins a 25 cm, utilitzant picó vibrant de combustible	40,900	35,41	1.448,27
02.07	m3 Reblert rasa/pou granulats reciclat mixt,<=25cm Reblert de rasa o pou amb granulats de material reciclat mixt, en tongades de 25 cm com a màxim	32,720	19,77	646,87

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
02.08	m3 Estesa terra obra vegetal s/talussos Estesa de terra vegetal de la obra sobre la superfície dels talussos amb mitjans mecànics i manuals			
		120,000	14,43	1.731,60
02.09	m3 Càrr.mec. residus inerts o no especials instal.gestió residus,camió transp.,12t,rec.5-30km Càrrega amb mitjans mecànics i transport de residus inerts o no especials a instal·lació autoritzada de gestió de residus, amb camió per a transport de 12 t, amb un recorregut de més de 5 i fins a 30 km			
		12,000	5,16	61,92
02.10	m3 Càrrega mec.+transp.terres no contaminades,obra ext./centr. valor.,camió 20t,rec.fins a 10km Càrrega amb mitjans mecànics i transport de terres no contaminades a obra exterior o centre de valorització, amb camió de 20 t, amb un recorregut de fins a 10 km			
		132,300	4,84	640,33
02.11	m3 Deposició controlada dipòsit autoritzat,cànon no inclòs,residus form. inerts,1,45t/m3,LER 170101 Deposició controlada a dipòsit autoritzat, amb cànon sobre la deposició controlada dels residus de la construcció no inclòs, de residus de formigó inerts amb una densitat 1,45 t/m3, procedents de construcció o demolició, amb codi 170101 segons la Llista Europea de Residus (ORDEN MAM/304/2002)			
		12,000	10,12	121,44
02.12	m3 Disposició de terres no cont. de densitat aparent 1,6 t/m3, a VNME Disposició de terres no contaminades de densitat aparent 1,6 t/m3, a valoritzador de materials naturals excavats amb codi VNME			
		132,300	6,51	861,27
	TOTAL CAPITOL 02 ENDERROCS I MOVIMENT TERRES			**16.563,45**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 03 FONAMENTS I MURS				
03.01	m2 Cap.net/anivell. G=10cm, formigó neteja HL-150/B/20, camió Capa de neteja i anivellament 10 cm de gruix amb formigó de neteja, amb una dosificació de 150 kg/m3 de ciment, consistència tova i grandària màxima del granulat 20 mm, HL-150 kg/m3/B/20, abocat des de camió	52,800	14,46	763,49
03.02	m3 Form.rases/pous fonam.,formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 quant.ciment 200kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,camió Formigonament de rases i pous, amb formigó en massa HM - 20 / B / 20 / x0 amb una quantitat de ciment de 200 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, abocat des de camió	55,100	98,00	5.399,80
03.03	m3 Fonament formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 quant.ciment 350kg/m3, aigua/ciment =< 0.45,col.bomba,35kg/m3 AP50 Fonament de formigó per armar HA - 35 / B / 20 / xC4 + XS3 + XA2 amb una quantitat de ciment de 350 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.45 abocat amb bomba, armat amb 35 kg/m3 d'armadura AP500 S d'acer en barres corrugades i encofrat amb una quantia d'1 m2/m3	54,480	221,93	12.090,75
03.04	m3 Mur form.form.vist,formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.ciment 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,col.bomba,acer armadura A Mur de formigó armat, per a deixar el formigó vist amb una quantia d'encofrat 6,66 m2/m3, formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6 abocat amb bomba i armadura AP500 S d'acer en barres corrugades amb una quantia de 60 kg/m3. Inclou passatubs per entrada o sortida d'instal·lacions.	45,060	387,25	17.449,49
	TOTAL CAPITOL 03 FONAMENTS I MURS			**35.703,53**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 04 ESTRUCTURA METÀL·LICA				
04.01	kg Acer S275JR,p/pilar peça comp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de pilar metàl·lic d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a pilars formats per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, arrancada del pilar, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.	13.740,130	2,16	29.678,68
04.02	kg Acer S275JR,p/biga i corretja peça simp.,perf.lam.IP,HE,UP,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de biga i corretja metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.	13.030,940	2,13	27.755,90
04.03	kg Acer S275JR,p/biga peça simp.,perf.lam.L,LD,T,rodó,quad.,rectang.,treb.taller+antiox.,col.obra sold.+carg. Subministrament i col·locació amb grua de biga metàl·lica d'acer S275JR segons UNE-EN 10025-2, per a bigues formades per peça simple, en perfils laminats en calent sèrie L, LD, T, rodó, quadrat, rectangular i planxa, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i unions roscades. Inclòs realització de treballs previs a taller (soldadura de rigiditzadors, plaques, perforacions,...) segons plànols. La partida inclou la realització de nusos, carteles, part proporcional de cargoleria i tots el elements necessaries per la correcta execució de la partida, tot inclòs.	7.455,740	2,25	16.775,42
	TOTAL CAPITOL 04 ESTRUCTURA METÀL·LICA.....			**74.210,00**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 05 COBERTES				
05.01	m2 Cob.sandv.acer+aill MW-roca 50mm grecada color estàndard (no blanc) llisa,prelacat,g (ex/in)=0.6/0,5mm,junt encadellat+nervi fix Coberta amb panell sandvitx de planxes d'acer amb aillament de llana mineral de roca, amb un gruix total de 50 mm, amb la cara exterior grecada color estàndard, diferent del blanc i la cara interior llisa, prelacat en ambdues cares, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,5 mm, junt longitudinal encadellat amb nervi, amb fixació vista, amb un pendent de 7 a 30 %. Inclou tots els elements de fixació, totalment acabat. Inclou carener i remats de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat d'1 mm de gruix. Inclou fixacions mecàniques i perfila conformats d'estanqueitat per la seva correcta instal·lació.	351,340	47,06	16.534,06
05.02	m Remat plan.acer pl. Galv.+prelac. G=1mm, desenv.<120cm 4 plecs, p/canaló int. Col.fix.mec+segellat Remat de planxa d'acer plegada amb acabat galvanitzat i prelacat, d'1 mm de gruix, 120 cm de desenvolupament, com a màxim, amb 4 plecs, per a canaló interior, col·locat amb fixacions mecàniques, i segellat	49,400	22,19	1.096,19
05.03	m Tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix,fix.mec.brides Baixant de tub de planxa galvanitzada amb unió plegada de DN 160 mm i 1 mm de gruix, incloses les peces especials i fixat mecànicament amb brides. Inclou remats i entregues.	56,000	39,84	2.231,04
	TOTAL CAPITOL 05 COBERTES.....			**19.861,29**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 06 TANCAMENTS I DIVISORIES				
06.01	m2 Façana+elements vert.,amb Panell sandv.2 p.ac. Galv.calent+prelac.+llana roca ,g=70mm,ext.grecada,int.llisa,estànd Façana amb disposició dels elements vertical, amb panell sandvitx amb dues planxes d'acer galvanitzat en calent i prelacat i aïllament de llana de roca amb un gruix total de 70 mm, amb la cara exterior grecada i la cara interior llisa, color estàndard, diferent del blanc, gruix de les planxes (ext/int) 0.6/0,4 mm, junt longitudinal encadellat i sistema de fixació oculta, per a façanes, col·locat	485,260	38,91	18.881,47
06.02	m2 Paret divis. 2cares,gruix=20cm,bloc foradat mort.ciment,400x200x200mm,llisgris+hidrofugants, col.morter 1:2:10 traves+brancals+b Paret divisòria de dues cares vistes de 20 cm de gruix de bloc foradat de morter ciment, de 400x200x200 mm, llis, gris amb components hidrofugants, categoria I segons la norma UNE-EN 771-3, col·locat amb morter mixt 1:2:10 de ciment pòrtland amb filler calcari traves, brancals i blocs massissats amb formigonament per a parets de blocs de morter de ciment, amb formigó per armar HA - 25 / F / 10 / xC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, col·locat manualment i acer en barres corrugades B500S de límit elàstic >= 500 N/mm2 per a l'armadura de parets de blocs de morter de ciment	177,940	44,40	7.900,54
	TOTAL CAPITOL 06 TANCAMENTS I DIVISORIES			**26.782,01**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 07 IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS				
07.01	m2 Geotèxtil feltre PP teix.,100 a 110 g/m2,s/adh. Geotèxtil format per feltre de polipropilè teixit de 100 a 110 g/m2, col·locat sense adherir			
		330,000	2,71	894,30
	TOTAL CAPITOL 07 IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS.....			**894,30**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 08 REVESTIMENTS				
08.01	m2 Pintat biga acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de biga d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).			
		101,680	23,67	2.406,77
08.02	m2 Pintat pilar acer esmalt ignífug,2imprim.igníf. +acab. Pintat de pilar d'un sol perfil d'acer a l'esmalt ignífug, amb dues capes d'imprimació ignífuga i dues d'acabat (R-60).			
		205,850	21,22	4.368,14
	TOTAL CAPITOL 08 REVESTIMENTS			**6.774,91**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 09 FERMS I PAVIMENTS				
09.01	m Peça form.vora. Americà, DC,C9 (13x25cm),B,H,U(R-6MPa)s/ HNE-15/P/40 h=20 a 25 cm,rejunt. Mort.ram paleta Vorada feta amb peça recta de formigó per a vorades model americà, doble capa, amb secció normalitzada de calçada C9 13x25 cm, segons UNE 127340, de classe climàtica B, classe resistent a l'abrasió H i classe resistent a flexió U (R-6 MPa) segons UNE-EN 1340, col·locada sobre base de formigó d'ús no estructural HNE-15/P/40 de 20 a 25 cm d'alçària, i rejuntat amb morter per a ram de paleta	14,500	36,96	535,92
09.02	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 quant.ciment 275kg/m3, 20 cm Paviment de formigó acabat remolinat sense additius armat amb malla amb Formigó per armar HA - 25 / B / 20 / XC2 amb una quantitat de ciment de 275 kg/m3 i relació aigua ciment =< 0.6, de 20 cm de gruix, amb acabat remolinat mecànic, amb malla electrosoldada	28,000	30,24	846,72
09.03	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim. 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=20cm, Formació del paviment interior de 20 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, acabat gris fi amb pols de quarç de color gris per endurir i lliscat amb helicopter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica.	251,000	41,57	10.434,07

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
09.04	m2 Paviment form.remol.s/additius+malla formigó per armar HA - 25 / B / 20 / xC2 quant.cim 275kg/m3, aigua/ciment =< 0.6,g=15cm+vid Formació del paviment interior de 15 cm de gruix amb formigó HA-20/B/20/XC2 amb malla de 20x20 diàmetre 8mm i amb reforç a base de fibres anti fissuració Sika Fiber M-12 o similar, amb una quantia de 600 gr per cada m3 de formigó. Escampat des de camió, estesa i vibratge mecànic, lliscat amb helicòpter. Inclou tallat amb disc en peces de 5x5m2 com a màxim, la formació de juntes de retracció i perimetrals (trobada amb els pilars) amb banda elàstica. Inclou el sellat de les juntes de retracció amb mesilla elàstica. Substitució del 30% de l'àrid fi i gruix natural per vidre reciclat triturat, rentat i exempt d'impureses, amb granulometria seleccionada (2 mm a10 mm). Inclou additiu inhibidor de la reacció àlcali-sílice (RAS) a base d'escòries o fum de sílice, abocament, vibrat mecànic, i col·locació de juntes de retracció cada 4 m. Acabat superficial mitjançant desbastat i poliment mecànic amb discos de diamant fins a deixar vist l'àrid de vidre, i posterior aplicació de segellador penetrant transparent i hidròfug. Totalment acabat segons indicacions de la direcció facultativa.	120,500	56,94	6.861,27
	TOTAL CAPITOL 09 FERMS I PAVIMENTS.....			**18.677,98**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 10 TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES				
10.01	m2 Porta seccional acer galv.2 xapes acab.lacat,ampl.=4 a 4,4 m,op.electromec.,+guies/pany,ancor.mort. Porta seccional d'acer galvanitzat de doble xapa amb acabat lacat, de fins a 6 m d'amplària, amb operador electromecànic, amb guies i pany, ancorada amb morter de ciment 1:4. Inclou porta peatonal de 80 cm de pas.	53,760	339,32	18.241,84
10.02	u Porta perfo.ac.,1bat.,210x90cm,pany+passad.,col. Porta de planxa perforada d'acer d'una fulla batent amb bastiment en perfil laminat d'acer per a un buit d'obra de 210x90 cm, amb pany i passadors, col·locada	4,000	151,76	607,04
10.03	u Reixeta intempèrie alum.anod.plat.+malla,600x500mm,aletes Z,fix.bast. Reixa d'intempèrie d'aletes horitzontals d'alumini anoditzat platejat i reixeta de malla metàl·lica, de 600x500 mm, aletes en Z i fixada al bastiment	2,000	196,09	392,18
10.04	u Finestra alumini lacat ,trenc.pont tèrmic,bat.+fulles fixa lat.,500x100cm,preu alt,classif. 3 8A C4,s/persiana Finestra d'alumini lacat amb trencament de pont tèrmic, col·locada sobre bastiment de base, amb fulles batents i fulles fixes i posició lateral, per a un buit d'obra aproximat de 500x120 cm, elaborada amb perfils de preu alt, classificació mínima 3 de permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207, classificació mínima 8A d'estanquitat a l'aigua segons UNE-EN 12208 i classificació mínima C4 de resistència al vent segons UNE-EN 12210, sense persiana, segons detall projecte.	3,000	766,32	2.298,96
10.05	m2 Vidre lam.seg. 2 llunes,1+1reflectora cs,3+4mm,1 butiral transparent, col.perf.neop. Vidre laminar de seguretat 2 llunes, una incolora i l'altra reflectora de control solar, de 3+4 mm de gruix, amb 1 butiral transparent, classe 2 (B) 2 segons UNE-EN 12600, col·locat amb perfils conformats de neoprè sobre alumini. Inclòs premarc i bastiment fixe.	23,560	74,79	1.762,05
	TOTAL CAPITOL 10 TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES			**23.302,07**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 11 PROTECCIONS I SENYALITZACIO				
11.01	u Defensa i protecció per a pilar metl·lic adossat a paret Subministrament i instal·lació de sistema de defensa i protecció per a pilar metàl·lic HEB 260 adossat a paret, d'alçada aproximada 1,20 m, mitjançant l'ús de pneumàtics fora d'ús (NFU) reciclats. Inclou el tall longitudinal per la meitat de 6 pneumàtics de furgoneta/turisme (amplada de banda de rodadura de 22 a 26 cm) i la seva adaptació geomètrica al perfil. Comprèn la subestructura de fixació mecànica formada per perfils angulars d'acer laminat en L disposats verticalment a banda i banda del pilar per a subjectar els extrems dels pneumàtics, i pletines d'acer de repartiment per a l'ancoratge directe al mur de formigó mitjançant tacs d'expansió metàl·lics de mètrica M12. Inclou el sistema de solidarització antidispersió en cas d'impacte mitjançant barres roscades passants d'acer zincat de mètrica M10, femelles i volanderes d'ampla ala, creuant verticalment i horitzontalment els flancs dels 4 pneumàtics per formar un bloc monolític deformable. Totalment acabat, inclòs tall de gomes amb fil d'acer, perforacions en formigó i metall, elements de fixació, mitjans auxiliars i neteja de la zona de treball.	8,000	109,72	877,76
	TOTAL CAPITOL 11 PROTECCIONS I SENYALITZACIO			**877,76**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 12 SANEJAMENT				
12.01	m Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 200,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 200, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible	10,000	20,49	204,90
12.02	m Claveguera a/tub paret estructurada p/sanej.soterrat s/press.,PP,DN 250,SN 16,superf.int.llisa/ext.perfil.,UNE-EN 13476-3,p/mani Claveguera amb tub de paret estructurada per a sanejament soterrat sense pressió, de polipropilè, diàmetre nominal DN 250, classe de rigidesa anular SN 16 (rigidesa anular 16 kN/m2), de superfícies interna llisa i externa perfilada de tipus B, codi d'àrea d'aplicació U, fabricació segons norma UNE-EN 13476-3, per a unió mitjançant maniguet partit cargolat, col·locat al fons de la rasa sobre llit de sorra de 10 cm de gruix, inclòs el reblert del recolzament del tub, amb picó vibrant de combustible	108,000	26,96	2.911,68
12.03	u Solera mitja canya HM-35/P/20/I,g<15cm,1x1m,p/tub D=50cm Solera amb mitja canya de formigó HM-35/P/20/I de 15 cm de gruix mínim i de planta 1,2x1,2 m per a tub de diàmetre 50 cm	1,000	43,90	43,90
12.04	m Paret pou D=100cm,peces form.pref.esca.ac.galv.,col.1:0,5:4 Paret per a pou circular de D=100 cm de peces de formigó amb execució prefabricada amb escala d'acer galvanitzat, col·locades amb morter mixt 1:0,5:4	2,500	140,71	351,78
12.05	u Bastiment circ.,fos.dúctil,p/pou reg.+tapa abatib+tancapas D=600mm,D400,col.mort. Bastiment circular de fosa dúctil per a pou de registre i tapa abatible i amb tanca, pas lliure de 600 mm de diàmetre i classe D400 segons norma UNE-EN 124, col·locat amb morter	1,000	188,23	188,23
	TOTAL CAPITOL 12 SANEJAMENT			**3.700,49**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 13 INSTAL.LACIO ELECTRIQUES				
13.01	m Cable 0,6/1 kV RZ1-K (AS), 4x25mm2,col.tub Cable amb conductor de coure de tensió assignada 0,6/1 kV, de designació RZ1-K (AS), construcció segons norma UNE 21123-4, unipolar, amb una secció total de 4x25 mm2, amb, coberta del cable de poliolefines, classe de reacció al foc Cca-s1b, d1, a1 segons la norma UNE-EN 50575 amb baixa emissió fums, col·locat en tub DN 160 enterrat. Conducte no inlcòs en el preu. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tot el necessari per la correcte execució de la partida. Totalment connectat. Tot inclòs.	75,000	22,52	1.689,00
13.02	u Quadre general de protecció i comandament Subministrament i muntatge de QUADRE GENERAL de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui multiplicar per tres en nombre de mecanismens que hi ha a l'equema elèctric.	1,000	592,14	592,14
13.03	u Subquadre nau Subministrament i muntatge de SUBQUADRE NAU de protecció i comandament. Format per armari metàl.lic amb porta, muntat superficialment en parament vertical. Al seu interior es col.locaran els elements (magnatotermics, diferencials...) definits en els esquemes elèctrics aportats en la documentació gràfica del projecte. S'inclou la maniobra, embarrat amb pletina de coure, connexionat amb posta a terra, borns de cablejat, esquema elèctric actualitzats, ròtuls identificadors de cada element, material auxiliar de muntatge i cablejat de connexió dels diferents elements dins el quadre i treballs de connexió amb les diferents línies i tots els mecanismes necessaris per a complir amb la normativa vigent en instal·lacions i d'acord amb el reglament electrònic de baixa tensió. Tot inclòs per deixar-ho totalment muntat i acabat. Nota: Es sobredimensionarà l'armari de tal manera que es pugui realitzar una ampliació de l'obra del 30% .	1,000	566,88	566,88

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
13.04	m Safata reixeta 200x60mm2,munt.superf. Subministrament i muntatge de safata metàl·lica tipus regiband d'acer amb protecció superficial, amb unes dimensions de 60 mm d'alçada i 200 mm d'amplada. Col·locada sobre suports anclats a parament vertical amb un sistema de fixació tipus BIS Rapidsturt de la marca Walraven o similar, amb una secció de 41x41mm, un gruix del perfil de 2,5mm o a parament horitzontal (forjat col.laborant). Suports de fixació col.locats cada 1,50m. Safata a muntar a una altura màxima de 6 metres respecte cota de paviment. Inclòs unions, fixacions, petit material de muntatge, mitjans auxiliars i corresponents accessoris. Totalment muntat. Tot inclòs.	100,000	48,62	4.862,00
13.05	u Pulsador (il.luminació amb telerruptor) Subministrament i muntatge de pulsador per a sistema de il.luminació mitjançant telerruptor. Amb caixa superficial. Amb dues línies d'enceses per cada caixa. S'inclouen unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elemetns necessaris per a la correcte execució de la partida. Totalment muntat, connectat i provat. Tot inclòs.	2,000	60,05	120,10
13.06	u Caixa d'endolls industrial Subministre i muntatge de caixa d'endolls. Caixa per a muntatge superficial d'endolls amb 2 endolls monofàsics de 16 A tipus Shuco i 2 endolls trifàsics de 16 A tipus CETAC, amb tapa, protecció diferencial i magnetotèrmica (un diferencial de 40A i 30mA de sensibilitat, 2 magnetotèrmics de 16A monofasics i magnetotèrmics de 16A trifàsics. Totalment muntat i provat. Segons plànols i esquemes. Inoclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida. Tot inclòs.	1,000	296,04	296,04
13.07	u Caixa mec.central. 4 endolls monof. 16A 2 tomes RJ-45 Caixa de mecanismes per a centralització de funcions en lloc de treball de amb 4 preses de corrent (2P+T) de 16 A i tapa color blanc i 2 preses de veu i dades RJ45 doble categoria 6 F/UTP, muntada superficialment. Tot inclòs.	3,000	173,50	520,50
13.08	u Presa corrent bipolar+terra lateral 16A,encastada,obert.regata,tub corrugat PVC DN=16mm,cond.Cu (I) Presa de corrent bipolar amb presa de terra lateral de 16 A d'intensitat màxima, superficial en caixa blanc. Totalment muntat. Tot inclòs.	9,000	24,70	222,30
13.09	u Interruptor / conmutador superficial Interruptor de 10 A, muntat superficial en caixa blanc. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.			

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
		2,000	24,90	49,80
13.10	u Xarxa de connexió a terra Xarxa de connexió a terra amb 2 piquetes d'acer, de 2000 mm de llargària, de d 14,6 mm, amb recobriment de coure de 300 µm i clavades a terra, inclou la caixa estanca de comprovació de PVC col·locada superficialment i conductor de coure nu de 35 mm2 de secció amb una longitud aproximada de 10m.			
		1,000	243,59	243,59
13.11	u Detector de presència Detector de presència, amb grau de protecció IP44, format per mecanisme de commutació per a automatització del sistema d'enllumenat, detector de presència, antivandàlic, de material termoplàstic, i marc embellidor antivandàlic, per a un element de material termoplàstic, amb junt d'estanquitat. Instal·lació encastada. Totalment muntat i provat, tot inclòs.			
		1,000	21,58	21,58
13.12	pa Cablejat elèctric Partida alçada a justificar per l'industrial adjudiacatari on s'inclou cablejat elèctric, tub corrugat, tub rígid en trams per anar vist i caixes de derivació empotrades i superficials. El cablejat transcorrent per safata, serà de amb conductors de coure de 0,6/1 kV de tensió assignada, amb designació RZ1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes i amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El cablejat transcorrent dins de tub, serà amb conductor de coure de 750 V de tensió assignada, amb designació H07Z1-K, amb nombre de cables i secció segons esquemes, amb coberta del cable de poliolefines amb baixa emissió fums. El tub flexible serà de polipropilè corrugat (PP), aïllat i no propagador de flama, amb resistència a compresió de 750N i resistència a l'impacte de 6 J. En trams on el conducte sigui vist, aquest serà de PVC no propagador de flama, amb una resistència a la compressió de 1.250N i resistència al xoc amb un grau de protecció classe 7 segons norma UNE 20324. Amb diàmetres segons plànols. S'inclou part proporcional de caixes de derivació, part proporcional de tubs de PVC, part proporcional de material i accessoris, unions, fixacions, petit material i tots els elements necessaris per a la correcte execució de la partida.			
		1,000	4.043,51	4.043,51
13.13	u Projector ext.leds <= 80000 h,rect.,distrib.asimèt.extens.,125W,16700lm,no regulable,classe I,cos al Projector per a exterior amb leds amb una vida útil <= 80000 h, de forma rectangular, amb distribució de la llum asimètrica extensiva, de 125 W de potència, flux lluminós de 16700 lm, amb equip elèctric no regulable, aïllament classe I, cos d'alumini injectat, difusor de vidre trempat i grau de protecció IP66, col·locat. Totalment muntat i provat, tot inclòs.			
		1,000	259,99	259,99

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
13.14	u Llum emergència 70lm Llum d'emergència amb làmpada led, amb una vida útil de 100000 h, no permanent i estanca amb grau de protecció IP66, aïllament classe II, amb un flux aproximat de 70 a 100 lm, 1 h d'autonomia, de forma rectangular amb difusor i cos de policarbonat, col·locat superficial. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.			
		2,000	91,35	182,70
13.15	u Llum d'emergència, 140 a 170 lm, integrat a carril d'il.luminació Llum d'emergència lineal i estanca, amb grau de protecció IP65, integrat a biga carril d'il.luminació, amb làmpada fluorescent de 6 W, flux aproximat de 140 a 170 lm, 1 h d'autonomia. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans auxiliars i tots els elements necessaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.			
		8,000	153,06	1.224,48
13.16	m Llumenera tira led Llumenera exterior tipus tira led per anar encastada a fals sostre, amb una potència de 15W/m, flux lluminós de 150lm/m, temperatura de color de 4000K. Inclòs font d'alimentació. Inclou unions, fixacions, petit material, mitjans uaxiliars i tots els elements necesssaris per la correcte execució de la partida. Totalment muntat i provat. Tot inclòs.			
		14,500	25,68	372,36
13.17	u Llumenera industrial,reflec.simèt.,fluoresc.2x58W,planx.ac.embot.,suspesa Llumenera industrial amb reflector simètric i 2 tubs fluorescents de 58 W, de forma rectangular, amb xassís de planxa d'acer embotit, muntada suspesa			
		14,000	92,32	1.292,48
	TOTAL CAPITOL 13 INSTAL.LACIO ELECTRIQUES			**16.559,45**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 14 INSAL.LACIO LAMPISTERIA				
14.01	pa Instal·lació interior i exterior xarxa abastament aigua Subministrament, instal·lació i posada en funcionament de la xarxa d'abastament d'aigua, amb serveis existents a peu de nau. Inclou connexió a xarxa general la instal·lació interior i punts de servei segons detall projecte. Inclou moble amb pica i aixetes inox.	1,000	1.861,22	1.861,22
	TOTAL CAPITOL 14 INSAL.LACIO LAMPISTERIA			**1.861,22**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 15 INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS				
15.01	u Extintor pols ABC 6 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de pols seca polivalent, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.			
		2,000	42,52	85,04
15.02	U Extintor CO2 de 5 KG Subministrament i muntatge d'extintor manual de co2, amb vas difusor, de càrrega 6 kg, amb pressió incorporada, pintat, amb suport a paret. Inclòs muntatge del suport en parament vertical. Inclòs realització i entrega de certificat de instal.Lació. Segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.			
		1,000	74,16	74,16
15.03	u Pictograma extintor Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "extintor" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació del pictograma segons plànols i direcció facultativa. Tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.			
		2,000	10,19	20,38
15.04	u Pictograma sortida/recorregut evacuació Subministrament i muntatge de pictograma senyalització tipus "sortida" amb serigrafia fotoluminiscent, amb accessoris de muntatge, col.Locat en parament vertical. Ubicació de pictogrames segons plànols i direcció facultativa, tot inclòs. Criteri d'amidament: Nombre d'unitats segons documentació gràfica del projecte.			
		2,000	10,19	20,38
	TOTAL CAPITOL 15 INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS			**199,96**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 16 AJUDES RAM PALETA				
16.01	pa Ajudes de paleteria, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, eleva) Ajudes de paleteria en instal·lacions, lloguer de maquinària especialitzada per facilitar la pròpia execució de les obres (grues, dúmpers, elevadors).	1,000	1.500,00	1.500,00
	TOTAL CAPITOL 16 AJUDES RAM PALETA			**1.500,00**

Codi	Descripció	Quantitat	Preu	Import
CAPITOL 17 VARIS				
17.01	pa Imprevistos i reposicions Partida alçada a justificar per a imprevistos i reposicions. (Reposició de seveis o paviments afectats ...)	1,000	3.232,00	3.232,00
	TOTAL CAPITOL 17 VARIS			**3.232,00**
	TOTAL			**257.084,51**

AP6. RESUM DEL PRESSUPOST

RESUM DE PRESSUPOST

Nau de serveis a la deixalleria comarcal de Ripoll
FASE 1

Ripoll

Capítol	Descripció	Import	%
01	TREBALLS PREVIS	6.384,09	2,48
02	ENDERROCS I MOVIMENT TERRES	16.563,45	6,44
03	FONAMENTS I MURS	35.703,53	13,89
04	ESTRUCTURA METÀL·LICA	74.210,00	28,87
05	COBERTES	19.861,29	7,73
06	TANCAMENTS I DIVISORIES	26.782,01	10,42
07	IMPERMEABILITZACIONS I AILLAMENTS	894,30	0,35
08	REVESTIMENTS	6.774,91	2,64
09	FERMS I PAVIMENTS	18.677,98	7,27
10	TANCAMENTS I DIVISORIES PRACTICABLES	23.302,07	9,06
11	PROTECCIONS I SENYALITZACIO	877,76	0,34
12	SANEJAMENT	3.700,49	1,44
13	INSTAL.LACIO ELECTRIQUES	16.559,45	6,44
14	INSAL.LACIO LAMPISTERIA	1.861,22	0,72
15	INSTAL.LACIO CONTRA INCENDIS	199,96	0,08
16	AJUDES RAM PALETA	1.500,00	0,58
17	VARIS	3.232,00	1,26
	PRESSUPOST D´ EXECUCIÓ MATERIAL	**257.084,51**	
	13,00% Despeses Generals 33.420,99		
	6,00% Benefici industrial 15.425,07		
	Suma	48.846,06	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ SENSE IVA	305.930,57	
	21% I.V.A	64.245,42	
	PRESSUPOST BASE DE LICITACIÓ	**370.175,99**	

Puja el pressupost l´esmentada quantitat de TRES-CENTS SETANTA MIL CENT SETANTA-CINC EUROS amb NORANTA-NOU CÈNTIMS

Ripoll, a juny de 2026.

El Tècnic/a,
Clàudia Garcia-Nieto, arquitecta

IV. PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES EN EDIFICACIÓ

ÍNDEX

PART I: Condicions d'execució de les unitats d'obra
1. Actuacions prèvies
1.1. Demolicions
2. Acondicionament i fonaments
2.1. Moviments de terra
2.1.1. Esplanaments
2.1.2. Rebliments del terreny
2.1.3. Transports de terra i RCD
2.1.4. Buidatge del terreny
2.1.5. Rases i pous
2.2. Contencions del terreny
2.2.1. Murs executats amb encofrats
2.3. Fonamentacions directes
2.3.1. Lloses de fonament
2.3.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)
3. Estructures
3.1. Estructures d'acer
3.2. Fàbrica estructural
3.3. Estructures de formigó (armat i pretesat)
3.4. Estructures de fusta
4. Cobertes
4.1. Cobertes inclinades
4.2. Lluernes
4.2.1. Claraboies
5. Façanes i particions
5.1. Façanes de fàbrica
5.1.1. Façanes de peces d'argila cuita i de formigó
5.2. Buits
5.2.1. Fusteria
5.2.2. Envidraments
5.2.3. Tancaments
5.2.4. Tendals i para-sols
5.3. Defenses
5.3.1. Baranes
5.4. Particions
5.4.1. Plafons prefabricats d'algeps i escaiola
5.4.2. Particions/extradossats de placa d'algeps
6. Instal·lacions
6.1. Instal·lació d'audiovisuals
6.1.1. Antenes de televisió i ràdio
6.1.2. Telecomunicació per cable
6.1.3. Telefonia
6.1.4. Interfonia i vídeo
6.2. Acondicionament de recintes/Confort
6.2.1. Calefacció
6.2.2. Instal·lació de ventilació
6.3. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra
6.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris
6.4.1. Fontaneria
6.4.2. Aparells sanitaris

6.5. Instal·lació d'enllumenat
6.5.1. Enllumenat d'emergència
6.5.2. Instal·lació d'il·luminació
6.5.3. Indicadors lluminosos
6.6. Instal·lació de protecció
6.6.1. Instal·lació de sistemes antiintrusió
6.6.2. Instal·lació de protecció contra incendis
6.7. Instal·lació d'evacuació de residus
6.7.1. Residus líquids
6.7.2. Residus sòlids
6.8. Instal·lació d'energia solar
6.8.1. Energia solar fotovoltaica
7. Revestiments i paviments
7.1. Revestiment de paraments
7.1.1. Enrajolats
7.1.2. Aplacats
7.1.3. Revestiments decoratius
7.1.4. Arrebossats, blanquejats i enlluïts
7.1.5. Pintures
7.2. Paviments de sòls i escales
7.2.1. Paviments continus per a sòls i escales
7.2.2. Paviments de fusta per a sòls i escales
7.2.3. Paviments petris per a sòls i escales
7.2.4. Paviments ceràmics per a sòls i escales
7.2.5. Soleres
7.2.6. Sòls flotants
7.3. Sostres suspesos

PART II. Condicions de recepció dels productes
1. Condicions de recepció dels productes
2. Relació de productes amb marcatge CE
2.1. Productes amb informació ampliada sobre les seves característiques

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. Actuacions prèvies

1.1. Demolicions

Descripció

Descripció

Operacions destinades a la demolició total o parcial d'un edifici o d'un element constructiu, incloent-hi o no la càrrega, el transport i la descàrrega dels materials utilitzables i no utilitzables que es produeixin en els derrocaments.
Tindrà preferència la demolició selectiva, tot procurant recuperar, separar i classificar el percentatge més gran possible dels residus generats durant els treballs de derrocament, de manera que els elements alçats o demolits en l'edifici puguin ser aprofitats i estiguin preparats per a després reutilitzar-los, reciclar-los o recuperar-los per mitjà d'un procediment adequat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

El criteri de mesurament serà com s'indica en els diferents capítols.
Generalment, es mesurarà independentment el derrocament en: metre lineal (m), metre quadrat (m^2) o metre cúbic (m^3), depenent de la naturalesa de l'element. En demolicions i derrocaments d'elements es mesurarà preferiblement en metres cúbics aparents, considerant el volum de l'envoltant, descomptant elements auxiliars, desmuntables i similars. Aquesta unitat inclou els treballs de derrocament, demolició i evacuació o retirada en l'obra mateixa. En una unitat independent es valoren els treballs de preparació per a reutilitzar, reciclar o valorar, així com la càrrega i transport del material per a fer-ho, mesurat en m^3 o tona. En cas que no sigui possible, es mesurarà la càrrega sobre camió, transport i gestió en punt autoritzat en m^3 o tona.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

• Condicions prèvies

Es farà un reconeixement previ de l'estat de les instal·lacions, estructura, estat de conservació, estat de les edificacions confrontants o mitgeres. Es prestarà especial atenció en la inspecció de soterranis, espais tancats, dipòsits, etc., per a determinar l'existència o no de gasos, vapors tòxics, inflamables, etc. Es comprovarà que no hi hagi emmagatzematge de materials combustibles, explosius o perillosos. A més, es comprovarà l'estat de resistència de les diferents parts de l'edifici. Es procedirà a apuntalar i baixar buits i façanes, quan sigui necessari, i se seguirà com a procés de treball de baix cap amunt, és a dir, de manera inversa a com es realitza la demolició. Així, es reforçaran les cornises, escopidors, balcons, voltes, arcs, murs i parets. Es desconnectaran les diferents instal·lacions de l'edifici, com ara aigua, electricitat i telèfon, neutralitzant-se les seves connexions de servei. Es deixaran previstes preses d'aigua per al reg, per a evitar la formació de pols, durant els treballs. Es protegiran els elements de servei públic que puguin veure's afectats, com boques de reg, tapes i embornals d'albellons, arbres, fanals, etc. En edificis amb estructura de fusta o amb abundància de material combustible es disposarà, com a mínim, d'un extintor manual contra incendis. Es procedirà a desinsectar, en els casos on es faci necessari, sobretot quan es tracti d'edificis abandonats, totes les dependències de l'edifici.
S'haurà de donar prioritat als treballs de desconstrucció abans que als de demolició indiscriminada per a facilitar la gestió de residus a realitzar en l'obra.
L'arreplega selectiva dels materials per a reutilitzar-los, reciclar-los i recuperar-los inclou una fase prèvia de prevenció i preparació perquè es puguin aprofitar.
Abans de començar obres de demolició s'hauran de prendre les mesures adequades per a identificar els materials que puguin contenir amiant. Si existeix cap mena de dubte sobre la presència d'amiant en un material o una construcció, hauran d'observar-se les disposicions del Reial decret 396/2006. L'amiant, classificat com a residu perillós, s'haurà d'arreplegar per empresa inscrita en el Registre d'Empreses amb Registre d'Amiant (RERA), per a separar-lo de la resta de residus en origen, en embalatges degudament etiquetats i amb tancaments apropiats, i transportar d'acord amb la normativa específica sobre transport de residus perillosos.

Procés d'execució

Execució

En l'execució s'inclouen dues operacions: enderrocament i retirada dels materials d'enderrocament. Totes dues es realitzaran d'acord amb l'inventari d'elements per a desconstrucció, reutilització o demolició selectiva, al programa

d'arreplega i selecció en origen o in situ, i a la *Part III* d'aquest Plec de condicions sobre gestió de residus de demolició i construcció en l'obra.
- La demolició podrà realitzar-se segons els procediments següents:
Demolició per mitjans mecànics:
Demolició per espenta, quan l'altura de l'edifici que vagi a demolir-se, o part d'aquest, sigui inferior a 2/3 del que pugui assolir la màquina i aquesta pugui maniobrar lliurement sobre el sòl amb prou consistència. No es pot usar contra estructures metàl·liques ni de formigó armat. S'haurà demolit abans, element a element, la part de l'edifici que estigui en contacte amb mitgeres, de maneta que es deixi aïllat el tall de la màquina.
Demolició per col·lapse; pot efectuar-se mitjançant espenta per impacte de bola de gran massa o mitjançant ús d'explosius. Els explosius no s'utilitzaran en edificis d'estructures d'acer, amb predomini de fusta o elements fàcilment combustibles.
Demolició manual o element a element, quan els treballs s'efectuïn seguint un ordre que, en general, correspon a l'ordre invers seguit per a la construcció, planta per planta, començant per la coberta de dalt cap avall. S'ha de procurar l'horitzontalitat i evitar que treballen operaris situats a diferents nivells.
S'ha d'evitar treballar en obres de demolició i derrocament cobertes de neu o en dies de pluja. Les operacions de derrocament s'efectuaran amb les precaucions necessàries per a aconseguir unes condicions de seguretat suficients i evitar danys en les construccions pròximes, i es designaran i marcaran els elements que hagin de conservar-se intactes. Els treballs es faran de manera que produeixin la menor molèstia possible als ocupants de les zones pròximes a l'obra que cal derrocar.
No se suprimiran els elements atirantats o d'enriostament en la mesura que no se suprimeixin o contraresten les tensions que incideixin sobre aquests. En elements metàl·lics en tensió es tindrà present l'efecte d'oscil·lació quan es realitzi el tall o se suprimeixin les tensions. El tall o desmuntatge d'un element no manejable per una sola persona es farà mantenint-lo suspès o apuntalat, evitant caigudes brusques i vibracions que es transmeten a la resta de l'edifici o als mecanismes de suspensió. En la demolició d'elements de fusta s'arrancaran o doblegaran les puntes i claus. No s'acumularan RCDs ni recolzaran elements contra tanques, murs i suports, propis o mitgers, mentre aquests hagin de romandre drets. Tampoc es dipositaran RCDs sobre bastides. S'evitarà l'acumulació de materials procedents del derrocament en les plantes o forjats de l'edifici per a impedir les sobrecàrregues.
L'abatiment d'un element constructiu es realitzarà permetent el gir, però no el desplaçament, dels punts de suport, mitjançant mecanisme que treballi per damunt de la línia de suport de l'element i permeti el descens lent. Quan calgui derrocar arbres, es delimitarà la zona, es tallaran per la seva base havent-los atirantat abans i s'abatran després.
Els compressors, martells pneumàtics o similars, s'utilitzaran amb autorització prèvia de la direcció facultativa. Les grues no s'usaran per a fer esforços horitzontals o oblics. Les càrregues es començaran a elevar lentament amb la finalitat d'observar si es produeixen anomalies; en aquest cas, s'esmenaran després d'haver descendit novament la càrrega al seu lloc inicial. No es descendiran les càrregues sota l'únic control del fre.
S'evitarà la formació de pols regant lleugerament els elements i/o enderrocs. En finalitzar la jornada no han de quedar elements de l'edifici en estat inestable que el vent, les condicions atmosfèriques o altres causes puguin esfondrar. Es protegiran de la pluja, mitjançant lones o plàstics, les zones o elements de l'edifici que puguin ser afectats per aquella.
L'evacuació dels RCDs es podrà realitzar de les maneres següents:
Es prohibirà llançar els RCDs des de dalt dels pisos de l'obra al buit.
Obertura de buits en forjats, coincidents en vertical amb l'ample d'un entrebigat i longitud d'1 m a 1,50 m, distribuïts de tal manera que en permeten la ràpida evacuació. Aquest sistema només podrà emprar-se en edificis o restes d'edificis amb un màxim de dues plantes i quan els RCDs siguin de grandària manejable per una persona.
Mitjançant grua, quan es disposi d'un espai per a la instal·lació i zona per a descàrrega de l'enderroc.
Mitjançant baixants tancats, prefabricats o fabricats *in situ*. L'últim tram del baixant s'inclinarà de manera que es redueixi la velocitat d'eixida del material i de manera que l'extrem quedi com a màxim a 2 m per damunt del recipient d'arreplega. El baixant no anirà situat exteriorment en façanes que donen a la via pública, llevat del tram inclinat inferior, i la seva secció útil no serà superior a 50 x 50 cm. La seva embocadura superior estarà protegida contra caigudes accidentals, i a més estarà proveïda de tapa susceptible de ser tancada amb clau, i s'ha de tancar abans de retirar el contenidor. Els baixants estaran allunyats de les zones de pas i se subjectaran convenientment a elements resistents del seu lloc d'emplaçament, de manera que en quedi garantida la seguretat.
Per desenrunat mecanitzat. La màquina s'aproximarà a la mitgeria com a màxim la distància que assenyali la documentació tècnica, sense sobrepassar en cap cas la distància d'1 m i treballant en direcció no perpendicular a la mitgeria.
En tot cas, l'espai on cauen els RCDs estarà delimitat i vigilat. No es permetran fogueres dins de l'edifici, i les fogueres exteriors estaran protegides del vent i vigilades. En cap cas s'utilitzarà el foc amb propagació de flama com a mitjà de demolició.
Ha d'establir-se un sistema en obra per a comptabilitzar el volum de residus generat i un seguiment dels lots o grups de residus i materials seguint la traçabilitat de reutilització, reciclatge i altres formes de recuperació del material, i s'arreplegaran els certificats de les operacions de valorització. En cas que no sigui possible, s'arxivaran els certificats de la correcta gestió en abocador autoritzat.

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*.

Condicions d'acabament

En la superfície del solar es mantindrà el desaigüe necessari per a impedir l'acumulació d'aigua de pluja o neu que pugui perjudicar locals o fonaments de finques confrontants. Finalitzades les obres de demolició, es netejarà el solar.

Control d'execució, assaigs i proves

Control d'execució

Durant l'execució es vigilarà i es comprovarà que s'adopten les mesures de seguretat especificades, que es disposa dels mitjans adequats i que l'ordre i la forma d'execució s'adapten al que s'indica.
Durant la demolició, si apareixen clivelles en els edificis mitgers, es paralitzaran els treballs i s'avisarà a la direcció facultativa, per a efectuar-ne l'apuntalament o consolidació si fos necessari, prèvia col·locació o no de testimonis.
Pel que fa als RCDs generats, es comprovarà que es duu a terme la classificació i la traçabilitat de cada lot o grup de residus, degudament documentats i evitant contaminacions.

Conservació i manteniment

En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva, en el solar on s'hagi realitzat la demolició, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions fetes per a subjectar les edificacions mitgeres, així com les tanques i/o tancaments.
Una vegada aconseguida la cota 0, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres per a observar les lesions que hagin pogut sorgir. Les tanques, embornals, arquetes, pous i fitacions quedaran en perfecte estat de servei.

2. Acondicionament i fonaments

2.1. Moviments de terra

2.1.1. 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.

2.1.2. 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.

2.1.3. 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.

2.1.4. 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 separararan 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.

2.1.5. Rases i pous

Descripció

Descripció

Excavacions obertes i assentades en el terreny, accessibles a operaris, realitzades amb mitjans manuals o mecànics, amb ample o diàmetre no major de 2 m ni profunditat superior a 7 m.
Les rases són excavacions amb predomini de la longitud sobre les altres dues dimensions, mentre que els pous són excavacions de boca relativament estreta en relació amb la seva profunditat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Metre cúbic d'excavació a cel obert, mesurat sobre plans de perfils transversals del terreny, presos abans d'iniciar aquest tipus d'excavació, i aplicades les seccions teòriques de l'excavació, en terrenys deficients, tous, mitjans, durs i rocosos, amb mitjans manuals o mecànics.

- Metre quadrat d'allisat, neteja de parets i/o fons de l'excavació i anivellament de terres, en terrenys deficients, tous, mitjans i durs, amb mitjans manuals o mecànics, sense incloure càrrega sobre transport.
- 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 segons 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

En tots els casos s'haurà de dur a terme un estudi previ del terreny a fi de conèixer-ne l'estabilitat.
Se sol·licitarà de les corresponents Companyies la posició i solució que cal adoptar per a les instal·lacions que puguin ser afectades per l'excavació, així com la distància de seguretat a línies aèries de conducció d'energia elèctrica. Per a complementar la informació obtinguda de les companyies subministradores, es farà una obertura manual de prospeccions per a localitzar les instal·lacions existents.
Es protegiran els elements de Servei Públic que puguin ser afectats per l'excavació, com boques de reg, tapes i embornals de clavegueram, fanals, arbres, etc.
Abans de l'inici dels treballs, es presentaran a l'aprovació de la direcció facultativa els càlculs justificatius dels apuntalaments que cal realitzar, que aquesta podrà modificar 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.
Quan les excavacions afecten construccions existents, es farà prèviament un estudi quant a la necessitat de fitacions en totes les parts interessades en els treballs.
Abans de començar les excavacions, estaran aprovats per la direcció facultativa el replantejament i les circulacions que envolten el tall. Les lliteres de 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 per l'excavació, als quals es referiran totes les lectures de cotes de nivell i desplaçaments horitzontals i/o verticals dels punts del terreny i/o edificacions pròximes assenyalats en la documentació tècnica. Es determinarà el tipus, situació, profunditat i dimensions de fonamentacions que estiguin a una distància de la paret del tall igual o menor de dues vegades la profunditat de la rasa.
El contractista notificarà a la direcció facultativa, amb prou antelació, el començament de qualsevol excavació, a fi que aquest pugui efectuar els mesuraments necessaris sobre el terreny inalterat.

Procés d'execució

- **Execució**

Quan s'hagi efectuat el replantejament de les rases o pous, la direcció facultativa autoritzarà l'inici de l'excavació. L'excavació continuarà fins a arribar a la profunditat assenyalada en els plans i que s'obtingui una superfície ferma i neta a nivell o escalonada. El començament de l'excavació de rases o pous, quan sigui per a fonaments, s'entroncarà

quan es disposi de tots els elements necessaris per a procedir a la seva construcció, i s'excavaran els últims 30 cm en el moment de formigonar.
- Apuntalaments (es tindran en compte les prescripcions respecte a les mateixes del capítol Esplanacions):
En general, s'evitarà l'entrada d'aigües superficials a les excavacions, i es buidarà aquesta aigua al més prompte possible quan es produeixin, tot adoptant les solucions previstes per al sanejament de les profundes. Quan els talussos de les excavacions resulten inestables, s'apuntalaran. En la mesura que s'efectuï la consolidació definitiva de les parets i fons de l'excavació, es conservaran les contencions, apuntalaments i fitacions realitzats per a subjectar les construccions i/o terrenys adjacents, així com tanques i/o tancaments. Quan s'aconsegueixin les cotes inferiors dels pous o rases de fonamentació, es farà una revisió general de les edificacions mitgeres. S'excavarà el terreny en rases o pous d'amplària i profunditat segons la documentació tècnica. L'excavació es farà per franges horitzontals d'altura no major a la separació entre estampidors més 30 cm, que s'apuntalarà a mesura que s'excava. Els productes d'excavació de la rasa, aprofitables per al seu rebliment posterior, es podran dipositar en cavallers situats a un sol costat de la rasa, i a una separació de la seva vora d'un mínim de 60 cm.
- Pous i rases:
Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, l'excavació ha de fer-se amb molta cura per tal que l'alteració de les característiques mecàniques del sòl sigui la mínima inevitable. Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte. La cota de profunditat d'aquestes excavacions serà la prefixada en els plànols, o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.
Els pous, junt amb fonaments pròxims i de profunditat major que aquests, s'excavaran amb les prevencions següents:
- reduint, quan es pugui, la pressió de la fonamentació pròxima sobre el terreny, mitjançant fitacions;
- fent els treballs d'excavació i consolidació en el menor temps possible;
- deixant com a màxim mitja cara vista de sabata però apuntalada;
- separant els eixos de pous oberts consecutius no menys de la suma de les separacions entre tres sabates aïllades o major o igual a 4 m en sabates corregudes o lloses.
No es consideraran pous oberts els que ja posseeixin estructura definitiva i consolidada de contenció o s'hagin reblit compactant el terreny.
Quan l'excavació de la rasa es realitzi per mitjans mecànics, a més, serà necessari:
- que el terreny admeti talús en tall vertical per a la profunditat que hi hagi;
- que la separació entre el tall de la màquina i l'apuntalament no sigui major d'una vegada i mitja la profunditat de la rasa en aqueix punt.
En general, els pous de recalçar començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan sigui a màquina. Es delimitarà, en cas de fer-se a màquina, la zona d'acció de cada màquina. Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenció, fins a una profunditat màxima igual a l'altura del plànol de fonamentació pròxim més la meitat de la distància horitzontal, des de la vora de coronació del talús a la fonamentació o vial més pròxim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà. Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavació alternada. No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n una distància no menor de dues vegades la seva profunditat.
Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.1.3, encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 m a 0,8 m per davall de la rasant.
- Refinament, neteja i anivellament.
Es retiraran els fragments de roca, lloses, blocs i materials terris que hagin quedat en situació inestable en la superfície final de l'excavació, amb la finalitat d'evitar despreniments posteriors. El refinament de terres es realitzarà sempre retallant i no recreixent. Si per alguna circumstància es produeix un sobreample d'excavació, inadmissible des del punt de vista d'estabilitat del talús, es reblirà amb material compactat. En els terrenys meteoritzables o erosionables per pluges, les operacions de refinament es faran en un termini comprés entre 3 i 30 dies, segons la naturalesa del terreny i les condicions climatològiques del lloc.

- **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**

Comprovació final:

El fons i parets de les rases i pous acabats tindran les formes i dimensions exigides, amb les modificacions inevitables autoritzades, i hauran de refinar-se fins a aconseguir unes diferències de ±5 cm, amb les superfícies teòriques.
Es comprovarà que el grau d'acabat en el refinament de talussos serà el que es pugui aconseguir utilitzant els mitjans mecànics, sense permetre desviacions de línia i pendent, superiors a 15 cm, comprovant amb un regle de 4 m.
Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcció facultativa.
Es comprovaran les cotes i pendents, cosa que es verificarà amb les estaques col·locades en les vores del perfil transversal de la base del ferm i en les corresponents vores de la coronació de la trinxera.

- **Condicions d'acabament**

Es conservaran les excavacions en les condicions d'acabat, després de les operacions de refinament, neteja i anivellament, lliures d'aigua i amb els mitjans necessaris per a mantenir l'estabilitat.
Segons el CTE DB SE C, apartat 4.5.1.3, una vegada feta l'excavació fins a la profunditat necessària i abans de constituir la solera de seient, s'anivellarà bé el fons perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Punts d'observació:
- Replantejament:
Cotes entre eixos.
Dimensions en planta.
Rases i pous. No acceptació d'errors superiors al 2,5/1000 i variacions iguals o superiors a ± 10 cm.
- Durant l'excavació del terreny:
Comparar terrenys travessats amb el que es preveu en projecte i estudi geotècnic.
Identificació del terreny de fons en l'excavació. Compacitat.
Comprovació de la cota del fons.
Excavació confrontant a mitgeries. Precaucions.
Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.
Defectes evidents, cavernes, galeries, col·lectors, etc.
Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.
Pous. Apuntalament en el seu cas.
- Apuntalament de rasa.
Replantejament; no s'admetran errors superiors al 2,5/1000 i variacions en ± 10 cm.
Es comprovarà una escairada, separació i posició de l'apuntalament, i no s'acceptarà que siguin inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.
- Apuntalament de pou:
Per cada pou es comprovarà una escairada, separació i posició, i no s'acceptarà si les escairades, separacions i/o posicions són inferiors, superiors i/o diferents de les especificades.

Conservació i manteniment

En els casos de terrenys meteoritzables o erosionables per les pluges, l'excavació no haurà de romandre oberta a la seva rasant final més de 8 dies sense que sigui protegida o finalitzats els treballs de col·locació de la canonada, fonamentació o conducció que calgui instal·lar-hi. 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. Els apuntalaments o part d'aquests només es llevaran quan deixen de ser necessàries i per franges horitzontals, començant per la part inferior del tall. En començar la jornada de treball, els apuntalaments hauran de ser revisats, tibant els estampidors que s'hagin afluixat. S'extremaran aquestes prevencions després d'interrupcions de treball de més d'un dia i/o d'alteracions atmosfèriques com pluja o gelades.

2.2. Contencions del terreny

2.2.1. Murs executats amb encofrats

Descripció

Descripció

- Murs: elements de formigó en massa o armat per a fonamentació en soterranis o de contenció de terres, amb capdavantera o sense i amb taló o sense, encofrats a una o dues cares. Els murs de soterrani són aquells que estan sotmesos a l'espenta del terreny i, en la seva situació definitiva, a les càrregues procedents de forjats, i a vegades a les de suports o murs de càrrega que naixen de la seva cúspide. Els forjats actuen com a elements d'enriostament transversal. Els murs de contenció són elements constructius destinats a contenir el terreny, perquè la seva rasant presenta una cota diferent dels dos costats del mur, sense estar vinculats a cap edificació. Per a altures inferiors als 10-12 m, se n'utilitzen fonamentalment de dos tipus:
- Murs de gravetat: de formigó en massa, per a altures petites i elements de poca llargària.
- Murs en mènsula: de formigó armat.
- Pous de recalçar: excavacions per trams en el front d'un talús, quan existeixen vials o fonaments pròxims.
- Drenatge: sistema de captació i conducció d'aigües del subsol per a protegir contra la humitat.
Si els murs de contenció es realitzen en fàbriques serà aplicable el que s'indica en la subsecció «5.1. Façanes de fàbrica».

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Murs:
Metre cúbic de formigó armat en mur de soterrani, amb una quantia mitjana de 25 kg/m³ d'acer, fins i tot elaboració, ferrallat, posada en obra i vibrat, sense incloure encofrat.
Metre cúbic de formigó armat en murs. S'especifica la resistència, la grandària màxima de l'àrid en mm, la consistència i l'encofrat (sense encofrat, amb encofrat a una o a dues cares).
Impermeabilització i drenatge: possibles elements intervinents.
Metre quadrat d'impermeabilització de mur de gravetat, mur flexoresistent o mur pantalla a base d'aplicació d'impermeabilizant com, per exemple, emulsió bituminosa.
Metre quadrat de làmina drenant per a murs, especificant el gruix en mm, altura de nòduls en mm i tipus d'armadura (sense armadura, geotèxtil de polièster, geotèxtil de polipropilè, malla de fibra de vidre), amb massilla bituminosa en solapes o sense.
Metre quadrat de barrera antihumitat en murs, amb làmina o sense, i especificant el tipus de làmina en el seu cas.
- Pous de recalçar:
Metre cúbic d'excavació per a formació de pous de recalçar, especificant el tipus de terreny (tou, mitjà o dur) i el mitjà d'excavació (a mà, a màquina, martell pneumàtic, martell trencador).

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), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
- Murs:
Formigó en massa (FM) o formigó armat (FA), de resistència i dosatge especificats en el projecte.
Barres corrugades d'acer o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.
Malles electrosoldades d'acer de característiques físiques i mecàniques indicades en el projecte.
Juntes: perfils d'estanquitat, separadors, segelladors.
El formigó per a armar i les barres corrugades i malles electrosoldades d'acer hauran de complir les especificacions indicades en el Codi Estructural i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó», d'aquest plec, perquè s'accepten.
- Impermeabilització segons el tipus, requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:
Làmines flexibles per a la impermeabilització de murs (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4.1).
Productes líquids: polímers acrílics, cautxú acrílic, resines sintètiques o polièster, etc.
- Capa protectora: geotèxtil (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4.3), o morter reforçat amb una armadura.
- Productes per al segellament de juntes (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 9).
- Drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1, article 2.1:
Capa drenant: làmina drenant, grava, àrid reciclat, fàbrica de blocs d'argila porosos o un altre material que produeixi el mateix efecte.
Capa filtrant: geotèxtils i productes relacionats (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4.3) o un altre material que produeixi el mateix efecte.
Àrids de farciment: identificació. Tipus i granulometria. Assaigs (segons normes UNE): friabilitat de l'arena. Resistència al desgast de la grava (CBR). Absorció d'aigua. Estabilitat d'àrids.
L'àrid natural o de piconament, o àrid reciclatge, utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles, margues i de qualsevol altra mena de materials estranys. Les arreplegues es formaran i explotaran, de manera que s'eviti la segregació i compactació. S'eliminaran del material arreplegat les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys. Abans d'estendre cada tipus de material es comprovarà que és homogeni i que la seva humitat és l'adequada per a evitar-ne la segregació quan es posen en obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.
Pou drenant.
Tub drenant ranurat: identificació. Diàmetres nominals i superfície total mínima d'orificis per metre lineal.
Canaló d'arreplega d'aigua (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 14.5). Diàmetres.
Cambra de bombament amb dues bombes de buidatge.
- Arquetes de formigó.
Xarxa d'evacuació de l'aigua de pluja en les parts de la coberta i del terreny que puguin afectar el mur.

Productes de segellament de juntes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9) amb banda de PVC o perfils de cautxú expansiu o de bentonita de sodi, etc.
Juntes d'estanquitat de canonades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8), de cautxú vulcanitzat, elastòmers termoplàstics, materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat, elements d'estanquitat de poliuretà modelat, etc.

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

Per al cas de formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 del capítol 11 del *Codi Estructural*.
Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, es protegiran així mateix de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient i s'evitarà qualsevol deteriorament o alteració de les seves característiques, tot garantint el compliment del que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.
En el cas de murs de formigó armat, es disposarà d'àrees específiques per a l'emmagatzematge de barres o rotllos d'armadures rebudes i per a les remeses d'armadures o ferralla armada. Aquestes es conservaran fins al moment d'elaborar-les, armar-les o muntar-les, degudament protegides de la pluja, humitat del sòl i/o ambients agressius, i degudament classificades segons els seus tipus, classes i els lots dels quals procedeixin, per a garantir la traçabilitat necessària. Abans d'emmagatzemar-les es comprovarà que estan netes per a la seva bona conservació i posterior adherència.
L'estat de la superfície de tots els acers serà sempre objecte d'examen abans que s'utilitzen, amb la finalitat d'assegurar-se que no presenten alteracions perjudicials.
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats conforme a 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 comprovarà el comportament del terreny sobre el qual recolza el mur, i es realitzaran, sempre que sigui possible, controls dels estrats del terreny fins a una profunditat una vegada i mitja l'altura del mur. En cas que els estrats no siguin competents s'hauran de prendre mesures addicionals de reforç del terreny abans de l'execució del mur.
L'encofrat, que pot ser a una o dues cares, ha de ser resistent a les càrregues i tindrà la rigidesa i estabilitat necessàries per a suportar les accions de posada en obra, sense experimentar moviments o desplaçaments que puguin alterar la geometria de l'element per damunt de les toleràncies admissibles:
Es disposaran els elements d'encofrat de manera que s'evitin danys en estructures ja construïdes.
Seran prou estancs per a impedir pèrdues apreciables de lletada de calç i s'aconsegueixin superfícies tancades del formigó.
La superfície de l'encofrat estarà neta i el desencofrant presentarà un aspecte continu i fresc.
El fons de l'encofrat estarà lliure de restes de materials, brutícia, etc.
Es compliran, a més, totes les indicacions de l'article 48 del Codi Estructural, quant als processos previs a la col·locació de les armadures.

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

En el cas de murs de formigó armat, es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.
Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment que cal emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.
Les incompatibilitats pel que fa als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.
En la soldadura d'acers especials s'utilitzaran els elèctrodes adequats, així com el voltatge i condicions especials de soldadura a l'arc, de manera que no resulten afectades les propietats de l'acer.

Procés d'execució

- **Execució**

- En cas de pous de recalçar:
Aquests començaran per la part superior quan es realitzin a mà i per la inferior quan es realitzin a màquina. Es delimitarà, en cas de realitzar-se a màquina, la zona d'acció de cada màquina.
Podran buidar-se els pous de recalçar sense realitzar abans l'estructura de contenció fins a una profunditat màxima h+D/2, tenint en compte que h és la profunditat del pla de fonamentació pròxim i D, la distància horitzontal des de la

vora de coronació a la fonamentació o vial més pròxim. Quan l'amplària del pou de recalçar sigui igual o major de 3 m, s'apuntalarà.
Quan s'hagin replantejat en el front del talús, els pous de recalçar s'iniciaran per un dels extrems, en excavació alternada.
No s'acumularà el terreny d'excavació, ni altres materials, al costat de la vora del pou de recalçar, i hauran de separar-se'n una distància no menor de dues vegades la seva profunditat.
En el fons de l'excavació es disposarà d'una capa de formigó de neteja de 10 cm de gruix.
- Execució de la ferralla:
Es disposarà la ferralla de la sabata del mur, recolzada sobre separadors, i es deixaran les armadures necessàries en espera; a continuació, la del fust del mur i posteriorment l'encofrat, marcant-hi l'altura del formigó; finalment, la de cèrcols i bigues de coronació i les armadures d'espera per als elements estructurals que connecten en el mur.
- Recobriments de les armadures:
Es compliran els recobriments mínims indicats en l'apartat 43.4.1 del Codi Estructural.
Es disposaran les falques i separadors que garanteixin els recobriments, segons les indicacions dels apartats 43.4.2 i 49.8.2 del *Codi Estructural*.
- Formigonada:
Es formigonarà la sabata del mur a excavació plena, i no s'hi admetran encofrats perduts, excepte en aquells casos en els quals les parets no presenten prou consistència, de manera que es deixarà el seu talús natural, s'enconfraran provisionalment, i s'omplirà i compactarà l'excés d'excavació, quan s'hagi llevat l'encofrat.
Es realitzarà l'abocament i compactació de formigó des d'una altura no superior a 1 m, per tongades de no més de 50 cm de grossària, ni majors que la longitud del vibrador, de manera que s'eviti la disgregació del formigó i els desplaçaments de les armadures.
En general, es farà la formigonada del mur, o el tram del mur entre juntes verticals, en una jornada. Si es produïren juntes de formigonada es deixaran lligades i es picarà la seva superfície fins a deixar els àrids al descobert, que es netejaran i humitejaran, abans de procedir novament a la formigonada.
- Juntes:

En els murs es disposaran els tipus de juntes següents:
- Juntes de formigonada entre fonaments i alçat: la superfície de formigó es deixarà en estat natural, sense raspallar. Abans d'abocar la primera tongada de formigó de l'alçat, es netejarà i humitejarà la superfície de contacte i, quan estigui seca, s'hi abocarà el formigó de l'alçat per a realitzar-ne una compactació enèrgica.
- Juntes de retracció: són juntes verticals que es faran en els murs de contenció per a disminuir els moviments reològics i d'origen tèrmic del formigó sempre que no es construeixin els forjats. Aquestes juntes estaran distanciades de 8 a 12 m, i s'executaran disposant materials segelladors adequats que s'embeuran en el formigó i es fixaran amb filferros a les armadures.
- Juntes de dilatació: són juntes verticals que tallen tant a l'alçat com als fonaments i es prolonguen en el seu cas en la resta de l'edifici. La separació, llevat que estigui justificat, no serà superior a 30 m, i es recomana que no sigui superior a 3 vegades l'altura del mur. Es disposaran, a més, quan hi hagi un canvi de l'altura del mur, de la profunditat dels fonaments o de la direcció en planta del mur. L'obertura de la junta serà de 2 a 4 cm de grossària, segons les variacions de temperatura previsible, podent contenir perfils d'estanquitat, subjectes a l'encofrat abans de formigonar, separadors i material segellador, abans de disposar el rebliment de l'extradós.
- Curació.
- Desencofrat.
- Impermeabilització:
La impermeabilització s'executarà sobre la superfície del mur neta i seca.
El tipus d'impermeabilització que cal aplicar ve definit en el CTE DB HS 1, apartat 2.1, segons el grau d'impermeabilitat requerit i la solució constructiva de mur, i les condicions d'execució en el CTE DB HS 1, apartat 5.1.1.
- Drenatge:
El tipus de drenatge que cal aplicar ve definit en el CTE DB HS 1 apartat 2.1, juntament amb el tipus d'impermeabilització i ventilació, segons el grau d'impermeabilitat requerit i la solució constructiva de mur i les condicions d'execució en el CTE DB HS 1 apartat 5.1.1.
- Terraplenament:
Se seguiran les especificacions dels capítols Esplanacions i Rebliments.

- Toleràncies admissibles

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, si no és possible, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- Condicions d'acabament

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja.
La realització d'una curació correcta del formigó és de gran importància, atesa la gran superfície que presenta l'alçat. Es realitzarà mantenint humides les superfícies del mur mitjançant reg directe que no produeixi rentat o a través d'un material que retingui la humitat, segons l'Article 52.5 del *Codi Estructural*.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Segons l'Article 22 del Codi Estructural.
Punts d'observació:
- Excavació del terreny:
Comparar els 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.
Nivell freàtic en relació amb el que es preveu.
Defectes evidents, cavernes, galeries, col·lectors, etc.
Agressivitat del terreny i/o de l'aigua freàtica.
- Pous de recalçar:
Replantejament: cotes entre eixos. Dimensions en planta.
No acceptació: les zones massisses entre pous de recalçar seran d'ample menor de 0,9NE m i/o el pou de recalçar major de 1,10E m (dimensions A, B, E, H, N, definides en NTE-ADV). Les irregularitats localitzades, abans d'acceptar-les, es corregiran d'acord amb les instruccions de la direcció facultativa.
- Murs:
- Replantejament:
Comprovació de cotes entre eixos de sabates i fustos de murs i rases.
Comprovació de les dimensions en planta de les sabates del mur i rases.
- Excavació del terreny: segons capítol Rases i Pous, per a excavació general, i consideracions anteriors en cas de plantejar-se una excavació addicional per pous de recalçar.
- Operacions prèvies a l'execució:
Eliminació de l'aigua de l'excavació, en el seu cas.
Rasanteig del fons de l'excavació.
Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.
Drenatges permanents sota l'edifici, en el seu cas.
Formigó de neteja. Anivellament.
No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.
- Execució del mur.
Armadures. Abocament del formigó. Curació.
- Impermeabilització de l'extradós del mur. Segons article 5.1.1 del CTE DB-HS 1.
Tractament de la superfície exterior del mur i lateral dels fonaments.
Planitud, gruix i desviacions del mur. Comprovar amb regla de 3 m que no presenta una desviació de ± 12 mm i resta de limitacions descrites en l'apartat 5.6 per a murs de contenció i murs de soterrani de l'Annex 14 «Toleràncies en elements de formigó» del Codi Estructural.
En el seu cas, col·locació de membrana adherida.
Continuïtat de la membrana. Cavalcaments. Segellament.
Prolongació de la membrana per la part superior del mur, 25 cm mínim.
Prolongació de la membrana pel lateral dels fonaments.
Protecció de la membrana de l'agressió física i química en el seu cas.
Rebliment de l'extradós del mur. Compactació.
- Drenatge del mur.
Barrera antihumitat (en el seu cas).
Verificar situació.
Preparació i acabat del suport. Neteja.
Col·locació (segons tipus de membrana). Continuïtat de la membrana. Cavalcaments.
- Juntes estructurals.
- Radó.
En el seu cas, col·locació de barrera de protecció contra el gas radó d'acord amb l'apartat 3 del CTE DB-HS 6.
- Reforços.
- Protecció provisional fins a la continuació del mur.
- Comprovació final.

En el cas que la Propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'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.

Conservació i manteniment

No es col·locaran càrregues, ni circularan vehicles en les proximitats de l'extradós del mur.
S'evitarà a l'esplanada inferior i al costat del mur obrir rases paral·leles.
No s'adossarà al fust del mur elements estructurals i arreplegues que puguin variar-ne la forma de treball.
S'evitarà en la proximitat del mur la instal·lació de conduccions d'aigua a pressió i les aigües superficials s'emportaran, realitzant superfícies estanques, a la xarxa de clavegueram o drenatges de vials, amb la finalitat de mantenir la capacitat de drenatge de l'extradós del mur per a emergències.
Quan s'observi cap anomalia, es consultarà a la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i, si escau, la solució que calgui adoptar.
Es repararà qualsevol fuita observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.

2.3. Fonamentacions directes

2.3.1. Lloses de fonament

Descripció

Descripció

Fonamentacions directes realitzades mitjançant lloses horitzontals de formigó armat, les dimensions en planta del qual són molt grans comparades amb el seu gruix, sota de suports i murs pertanyents a estructures d'edificació.
Poden ser: contínues i uniformes, amb reforços davall de pilars, amb pedestals, amb secció en calaix, nervada o alleugerida.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre cúbic de formigó en massa o per a armar.
Mesurat el volum a excavació teòrica plena, formigó de resistència i dosatge especificats, posat en obra segons el Codi Estructural.
- Quilogram d'acer muntat per a lloses.

Acer del tipus i diàmetre especificats, muntat en lloses, incloent-hi talls, ferrallat i escapces, i posada en obra segons el Codi Estructural.
- Metre cúbic de formigó armat en lloses.

Formigó de resistència i dosatge especificats, preparat en obra o en central, per a lloses de cara mitjana especificada, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el Codi Estructural.
- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.

De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid especificats, fabricat en obra o en central, del gruix determinat, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra segons l'annex núm. 10 del Codi Estructural.
- Metre lineal de tub drenant.

Realment executat, mesurat en el terreny, incloent-hi el llit de seient. No s'inclou l'excavació.
- Metre cúbic de rebliment de material drenant.

Realment executat, mesurat sobre els plans de perfils transversals; no són de pagament els excessos per excés d'excavació, delimitació de zona, mesuraments inclosos en altres unitats d'obra, etc.
- Metre cúbic de material filtrant.

Mesurat sobre els plans de perfils transversals en zones de rebliment localitzades.
- Metre quadrat d'encastat.

Format per una capa de material filtrant del gruix determinat sobre la qual s'assenta una capa de grava, les dues capes esteses uniformement, incloent-hi compactació i piconat.
- Unitat d'arqueta.

Formada per solera de formigó en massa, fàbrica de rajola massissa i tapa amb perfil metàl·lic i reticle, formada amb acer, formigonada, fins i tot encofrat i desencofrat.
- Metre quadrat d'impermeabilització.

Inclosos els materials utilitzats, la preparació de la superfície i tants treballs com siguin necessaris per a l'acabament complet de la unitat.

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*. 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 oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs:
- Formigó per a armar (FA), de resistència i dosatge especificats en projecte.
- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.
- Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.
Impermeabilització i drenatge, segons tipus d'impermeabilització requerit en el CTE DB HS 1 apartat 2.1, (vegeu capítol «Murs executats amb encofrats»).
Quan s'utilitzi formigó preparat, el subministrador de formigó haurà de disposar de Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019.

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

En cas de formigó preparat en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 (capítol 11) del *Codi Estructural*.
Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant-ne l'entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del que es prescriu en els articles 28 a 32 (capítol 8) del *Codi Estructural*.
Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).
En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.
No s'utilitzaran àrids reciclats per a elaborar formigons armats llevat que es disposi de la documentació de propietats físiques i químiques que acreditin la compatibilitat amb les armadures i resta de components del formigó. L'ús d'àrids reciclats exigeix major contingut de ciment i genera resistències una mica inferiors, la qual cosa ha de considerar-se.
Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències, de tal manera que s'evitin possibles deterioracions o contaminacions. En el moment d'usar-les estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.
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

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i es fixarà la profunditat segons el projecte.

• Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb article 43 del Codi Estructural, indicades en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.
Aquestes mesures inclouen l'adequada elecció de la classe de ciment que cal emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del Codi Estructura), de la dosificació i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.
Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en capítol 8 del Codi Estructural.

Procés d'execució

• Execució

- Informació prèvia:
Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà.
Segons el CTE DB ES C, apartat 4.6.2, es farà la confirmació de l'estudi geotècnic, segons l'apartat 3.4 del CTE DB ES C, o si és el cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció s'incorporarà a la documentació final d'obra. En particular s'ha de comprovar que el nivell de suport de la fonamentació, l'estratigrafia, el nivell freàtic, les condicions hidrogeològiques, la resistència i humitat del terreny s'ajusten al que es preveu i si es

detecten defectes evidents, com ara cavernes, falles, galeries, pous, etc., o corrents subterranis que puguin produir soscavació o arrossegaments.
- Excavació:
Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de la classe de terreny i de les distàncies a les edificacions confrontants.
El pla de suport de la llosa se situarà a la profunditat prevista per davall del nivell de la rasant.
L'excavació es portarà a cap en funció del terreny; si és predominantment arenós, fins al pla de suport de la llosa es farà per bandes, fins a descobrir el pla de suport, que es regarà amb una lletada de ciment; una vegada endurida, s'estendrà la capa de formigó de neteja i regularització per al suport.
Si el terreny és d'argila i llim, l'excavació es farà en dues fases, en la primera s'excavarà fins a una profunditat màxima de 30 cm, per damunt del nivell de suport, per a acabar, en una segona fase, l'excavació per bandes, i netejar la superfície descoberta i aplicar el formigó de neteja fins a la regulació del suport.
Si el terreny està constituït per argila, almenys la solera d'assentament ha de tirar-se immediatament després d'acabada l'excavació. Si això no pot realitzar-se, l'excavació ha de deixar-se de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.
L'excavació que es porta a cap per a lloses amb cota de fonamentació profunda porta aparellat un alçament del fons de l'excavació. Segons el CTE DB ES C, apartat 4.5.2.2, aquest es determinarà seguint les indicacions en funció de la classe de terreny, situació del nivell freàtic, etc., i es prendran les precaucions oportunes.
Si la profunditat de l'excavació a cel obert per a soterranis és important, el fons de l'excavació pot resultar inestable i trencar per alçament, qualssevol que siguin la resistència i el tipus d'apuntalament utilitzat per a les parets laterals. En aquest cas, ha de comprovar-se l'estabilitat del fons de l'excavació.
Si les subpressions d'aigua són molt fortes pot ser necessari ancorar la llosa o disposar una instal·lació permanent de drenatge i bombament. Si en el terreny es pot produir sifonament (llims, arenes fines, etc.), l'esgotament ha d'efectuar-se des de pous filtrants i mai des d'embornals, segons el CTE DB ES C apartats 6.3.2.2.2 i 7.4.3. Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2, el sistema de drenatge i evacuació complirà, així mateix, les exigències d'aquest apartat.
- Formigó de neteja:
Sobre la superfície del terreny es disposarà una capa de formigó de neteja o solera d'assentament de 10 cm de gruix mínim, sobre la qual es col·locaran les armadures amb els corresponents separadors de morter.
L'enduriment del formigó de neteja es prolongarà durant 72 hores.
- Col·locació de les armadures i la formigonada de la llosa:
La posada en obra, abocament, compactació i enduriment del formigó, així com la col·locació de les armadures seguiran les indicacions del Codi Estructural i de la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec.
El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del Codi Estructural: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del Codi Estructural, en funció de la resistència característica del formigó, de la classe d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte, en cas contrari, si es formigona la llosa directament contra el terreny el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de la llosa, es recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del Codi Estructural. No es recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior.
La formigonada es durà a terme, si pot ser, sense interrupcions que puguin donar lloc a plans de feblesa. En cas necessari, les juntes de treball han de situar-se en zones llunyanes als pilars, on menors siguin els esforços tallants. Abans de reprendre la formigonada, es netejaran les juntes eliminant els àrids que hagin quedat solts, es retirarà la capa superficial de morter deixant els àrids al descobert i s'humitejarà la superfície. L'abocament es realitzarà des d'una altura no superior a 100 cm. La temperatura de formigonada serà la indicada en el Codi Estructural.
En lloses de gran cantell es controlarà la calor d'hidratació del ciment, ja que pot donar lloc a fissuracions i garsejament de la llosa.
- Impermeabilització:
Segons el CTE DB HS 1, apartat 1.2, els soterranis (conformats per murs i sòls) davall del nivell freàtic s'han de protegir de les filtracions d'aigua per a cada solució constructiva en funció del grau d'impermeabilitat requerit. Les condicions d'execució es descriuen en l'apartat 5.1.2 d'aquest document.
- Protecció enfront de l'exposició al gas radó:
Si és el cas, col·locació de barrera de protecció d'acord amb l'apartat 3 del CTE DB HS-6.

• Toleràncies admissibles

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al

que s'estableix en els annexos 14 "Toleràncies en elements de formigó" i 16 "Toleràncies en elements d'acer" del Codi Estructural.

• Condicions de terminació

Les superfícies que hagin de quedar vistes, hauran de quedar sense imperfeccions, en cas contrari s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.
Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, serà necessari protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorifugades. En casos extrems, pot ser necessari utilitzar tècniques per a la calefacció del formigó.
Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se l'enduriment al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

Control d'execució, assaigs i proves

• Control d'execució

Unitat i freqüència d'inspecció: 2 per cada 1000 m2 de planta.
Punts d'observació:
- Comprovació i control de materials.
- Replanteig d'eixos:
Comprovació de cotes entre eixos de suports i murs.
- Excavació del terreny, segons el capítol Buidatges.
- Operacions prèvies a l'execució:
Eliminació de l'aigua de l'excavació (si és el cas).
Reglejat del fons de l'excavació.
Compactació del pla de suport de la llosa.
Col·locació d'encofrats laterals, si és el cas.
Drenatges permanents sota l'edifici, si és el cas.
Formigó de neteja. Anivellament i gruix.
No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.
Juntes estructurals.
- Col·locació d'armadures:
Separació de l'armadura inferior del fons.
Suspensió i lligat d'armadures superiors (cantell útil).
Recobriments exigits en projecte.
Disposició, nombre i diàmetre de les barres, esperes i longituds d'ancoratge.
- Esgotaments segons especificacions del projecte per a evitar sifonaments o danys a edificis veïns.
- Execució correcta de les impermeabilitzacions previstes.
- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.
- Enduriment del formigó.
- Juntes: distància entre juntes de retracció no major de 16 m, en la formigonada contínua de les lloses.
- Comprovació final: toleràncies. Defectes superficials.
En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb annex núm. 2 del Codi Estructura, la direcció facultativa haurà de comprovar durant la fase d'execució que, amb els mitjans i procediments reals empleats en aquesta, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el definit en el projecte per a l'índex ICES.

• Assaigs i proves

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del Codi Estructural i en la subsecció 3.3. Estructures de formigó d'aquest plec. Entre aquests:
- Per a formigons preparats en obra, els assaigs dels components del formigó, si és el cas:
Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del Codi Estructural).
Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del Codi Estructural), llevat que s'utilitzi aigua potable.
Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del Codi Estructural).
Additius: d'identificació, anàlisi de la composició (article 31 del Codi Estructural).
- Assaigs de control del formigó:
Assaig de docilitat (article 57.3.1 del Codi Estructural).

Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del Codi Estructural).
Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del Codi Estructural).
- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:
- Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (Articles 58 i 59 del Codi Estructural.).

Conservació i manteniment

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de les fonamentacions
Quan la llosa de fonamentació hagi de ser sotmesa, durant l'execució de l'obra, a càrregues no previstes en projecte, com ara càrregues dinàmiques o càrregues vibratòries, la direcció facultativa efectuarà un estudi especial i s'adoptaran les mesures que, si escau, fossin necessàries.
Es repararà qualsevol fuga observada, durant l'execució de l'obra, en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua i es vigilarà la presència d'aigües àcides, salines o d'agressivitat potencial.
No s'emmagatzemaran sobre la llosa materials que puguin ser nocius per al formigó.
La direcció facultativa estudiarà, si s'aprecia alguna anomalia, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, i en dictaminarà la importància i perillositat. Finalment, proposarà les mesures a adoptar, així com les solucions de reforç adequades, si fo el cas.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que la llosa es comporta en la forma prevista en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguen superant les càrregues admissibles i, si ho exigeix el projecte o el director d'obra, si els seients s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.
Encara que és recomanable que s'efectuï un control de seients per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes), serà obligat l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l'assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:
- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar com a immòbil, durant tot el període d'observació.
- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts serà com a mínim 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.
- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d'aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

2.3.2. Sabates (aïllades, contínues i elements de lligatge)

Descripció

Descripció

Fonamentacions directes de formigó en massa o armat destinades a transmetre al terreny, i repartir en un plànol de suport horitzontal les càrregues d'un o diversos pilars de l'estructura, dels forjats i dels murs de càrrega, de soterrani, de tancament o d'enriostament, pertanyents a estructures d'edificació.
Tipus de sabates:
- Sabata aïllada: com a fonamentació d'un pilar aïllat, interior, mitger o de cantonada.
- Sabata combinada: com a fonamentació de dos pilars contigus o més.
- Sabata correguda: com a fonamentació d'alineacions de tres o més pilars, murs o forjats.

Els elements de lligat entre sabates aïllades són de dos tipus:
- Bigues de lligat o soleres per a evitar desplaçaments laterals, necessaris en els casos prescrits en la *Norma de Construcció Sismoresistent* NCSE-02.
- Bigues centradores entre sabates fortament excèntriques (de mitgeria i cantonada) i les contigües, per a resistir moments aplicats per murs o pilars o per a redistribuir càrregues i pressions sobre el terreny.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

- Unitat de sabata aïllada o metre lineal de sabata correguda de formigó.

Completament acabada, de les dimensions especificades, de formigó de resistència i dosatge especificades, de la quantia d'acer especificada, per a un recobriment de l'armadura principal i una tensió admissible del terreny determinades, incloent-hi elaboració, ferrallat, separadors de formigó, posada en obra i vibrat, segons el Codi Estructural. No s'inclou l'excavació ni l'encofrat, la seva col·locació i retirada.
- Metre cúbic de formigó en massa o per a armar en sabates, bigues de lligat i centradores.
Formigó de resistència o dosatge especificats amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, fins i tot retallades, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó, segons el Codi Estructural, incloent-hi encofrat o no.
- Quilogram d'acer muntat en sabates, bigues de lligat i centradores.
Acer del tipus i diàmetre especificats, incloent-hi tall, col·locació i escapces, segons el Codi Estructural.
- Quilogram d'acer de malla electrosoldada en fonamentació.
Mesurat en pes nominal prèvia elaboració, per a malla fabricada amb filferro corrugat del tipus especificat, incloent-hi tall, col·locació i cavalcaments, posada en obra, segons el Codi Estructural.
- Metre quadrat de capa de formigó de neteja.
De formigó de resistència, consistència i grandària màxima de l'àrid, especificats, del gruix determina, en la base de la fonamentació, transportat i posat en obra, segons el Codi Estructural.
- Unitat de biga centradora o de lligat.
Completament acabada, incloent-hi volum de formigó i la posada en obra, vibrat i curació; i pes d'acer en barres corrugades, ferrallat i col·locat.

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), Certificat d'Organisme de Control acreditant el compliment del RD 163/2019 pel subministrador de formigó, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
- Formigó en massa (FM) o per a armar (FA), de resistència i dosatge especificats en projecte.
- Barres corrugades d'acer, o ferralla armada, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.
- Malles electrosoldades d'acer, de característiques físiques i mecàniques indicades en projecte.
- Si el formigó es fabrica en obra: ciment, aigua, àrids i additius (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).

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

Per a formigons preparats en obra, l'emmagatzematge dels ciments, àrids, additius i armadures s'efectuarà segons les indicacions de l'article 51.2.2 (capítol 11) del *Codi Estructural*.
Tots els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant el seu entremesclat o segregació, protegint-los de la intempèrie, la humitat i la possible contaminació o agressió de l'ambient, evitant qualsevol deterioració o alteració de les seves característiques i garantint el compliment del prescrit en els articles 28 a 32 (capítol 9) del *Codi Estructural*.
Així, els ciments subministrats en sacs s'emmagatzemaran en un lloc ventilat i protegit, mentre que els que se subministrin a granel s'emmagatzemaran en sitges, igual que els additius (cendres volants o fums de sílice).
En el cas dels àrids s'evitarà que es contaminin per l'ambient i el terreny i que es mesclin entre si les diferents fraccions granulomètriques.
Les armadures es conservaran classificades per tipus, qualitats, diàmetres i procedències per a evitar possibles deterioraments o contaminacions. En el moment del seu ús estaran exemptes de substàncies estranyes (greix, oli, pintura, etc.), i no s'admetran pèrdues de secció per oxidació superficial superiors a l'1% respecte de la secció inicial de la mostra, comprovades després d'un raspallat amb raspall de filferros.
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*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- Condicions prèvies: suport

El pla de suport (el terreny, després de l'excavació) presentarà una superfície neta i plana, serà horitzontal, i la seva profunditat es fixarà en el projecte. Per a determinar-ho, es considerarà l'estabilitat del sòl davant dels agents atmosfèrics, tenint en compte les possibles alteracions degudes als agents climàtics, com escolaments i gelades, així com les oscil·lacions del nivell freàtic. Així, és recomanable que el pla quedi sempre per sota de la cota més baixa previsible d'aquest, amb la finalitat d'evitar que el terreny per sota del fonament es vegi afectat per possibles corrents,

rentades, variacions de pesos específics, etc. Encara que el terreny ferm es trobi molt superficial, és convenient aprofundir de 0,5 a 0,8 m per davall de la rasant.
No és aconsellable recolzar directament les bigues sobre terrenys expansius o col·lapsables.

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

Es prendran les precaucions necessàries en terrenys agressius o amb presència d'aigua que pugui contenir substàncies potencialment agressives en dissolució, respecte a la durabilitat del formigó i de les armadures, d'acord amb l'article 43 del *Codi Estructural*, indicades en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.
Aquestes mesures inclouen l'elecció adequada del tipus de ciment a emprar (segons la Instrucció RC-16 i l'annex 6 del *Codi Estructural*), del dosatge i permeabilitat del formigó, del gruix de recobriment de les armadures, etc.
Les incompatibilitats quant als components del formigó, ciments, aigua, àrids i additius són les especificades en el capítol 8 del *Codi Estructural*.

Procés d'execució

- **Execució**

- Informació prèvia:
Localització i traçat de les instal·lacions dels serveis que hi hagi i les previstes per a l'edifici en la zona de terreny on s'actuarà. S'estudiaran la solera, arquetes de peu del pilar, sanejament en general, etc., perquè no s'alterin les condicions de treball o es generin, per possibles fuites, vies d'aigua que produeixin rentades del terreny amb el possible descalçament del fonament.
Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.2, es confirmarà l'estudi geotècnic segons l'apartat 3.4 del CTE DB SE C, o en el seu cas, de les característiques del terreny establides en el projecte. El resultat de tal inspecció, definint la profunditat de la fonamentació de cadascun dels suports de l'obra, la seva forma i dimensions, i el tipus i consistència del terreny s'incorporarà a la documentació final d'obra. Si el sòl situat a sota de les sabates difereix del que es troba durant l'estudi geotècnic (conté *bolsades* blanes no detectades) o se n'altera l'estructura durant l'excavació, ha de revisar-se el càlcul de les sabates.
- Excavació:
Les rases i pous de fonamentació tindran les dimensions fixades en el projecte i es realitzaran segons les indicacions establertes en el capítol «Rases i pous».
La cota de profunditat de les excavacions serà la prefixada en els plànols o les que la direcció facultativa ordeni per escrit o gràficament a la vista de la naturalesa i condicions del terreny excavat.
Si els fonaments són molt llargs, és convenient també disposar claus o ancoratges verticals més profunds, almenys cada 10 m.
Per a l'excavació s'adoptaran les precaucions necessàries en funció de les distàncies a les edificacions confrontants i del tipus de terreny per a evitar al màxim l'alteració de les seves característiques mecàniques.
Es condicionarà el terreny perquè les sabates recolzin en condicions homogènies, amb la qual cosa s'eliminin roques, restes de fonamentacions antigues i dipòsits geològics de terreny més resistent, etc. Els elements estranys de menor resistència seran excavats i substituïts per un sòl de reble compactat convenientment, d'una compressibilitat sensiblement equivalent a la del conjunt, o per formigó en massa.
Les excavacions per a sabates a diferent nivell es faran de manera que s'eviti l'esllavissada de les terres entre els dos nivells diferents. La inclinació dels talussos de separació entre aquestes sabates s'ajustarà a les característiques del terreny. A efectes indicatius i excepte ordre en contra, la línia d'unió de les vores inferiors entre dues sabates situades a diferent nivell no superarà una inclinació 1H:1V en el cas de roques i sòls durs, ni 2H:1V en sòls fluixos a mitjans.
Per a excavar en presència d'aigua en sòls permeables, se'n necessitarà l'esgotament durant tota l'execució dels treballs de fonamentació, sense comprometre l'estabilitat de talussos o de les obres veïnes.
En les excavacions executades sense esgotament en sòls argilencs i amb un contingut d'humitat pròxim al límit líquid, es farà un sanejament temporal del fons de la rasa, per absorció capil·lar de l'aigua del sòl amb materials secs permeables que permeti l'execució en sec del procés de formigonada.
En les excavacions executades amb esgotament en els sòls amb fons prou impermeables perquè el contingut d'humitat no disminueixi sensiblement amb els esgotaments, es comprovarà si és necessari fer un sanejament previ de la capa inferior permeable, per esgotament o per drenatge.
Si és necessari, es farà un drenatge del terreny de fonamentació. Aquest es podrà realitzar amb drens, amb empedrats, amb procediments mixtos de dren i empedrat o bé amb altres materials idonis.
Els drens es col·locaran en el fons de rases en perforacions inclinades amb un pendent mínim de 5 cm per metre. Els empedrats s'emplenaran de cantells o grava gruixuda, disposats en una rasa, el fons de la qual penetrarà en la mesura necessària i tindrà un pendent longitudinal mínim de 3 a 4 cm per metre. Amb anterioritat a la col·locació de la grava, en el seu cas es disposarà un geotèxtil en la rasa que compleixi les condicions de filtre necessàries per a evitar la migració de materials fins.

La terminació de l'excavació en el fons i parets d'aquesta ha de tenir lloc immediatament abans d'executar la capa de formigó de neteja, especialment en terrenys argilencs. Si no fora possible, ha de deixar-se l'excavació de 10 a 15 cm per damunt de la cota definitiva de fonamentació fins al moment en què tot estigui preparat per a formigonar.
El fons de l'excavació s'anivellarà bé perquè la superfície quedi sensiblement d'acord amb el projecte, i es netejarà i piconarà lleugerament.
- Formigó de neteja:
Sobre la superfície de l'excavació es disposarà una capa de formigó de regularització, de baix dosatge, amb un gruix mínim de 10 cm que creï una superfície plana i horitzontal de suport de la sabata i així s'evitarà, en el cas de sòls permeables, la penetració de la lletada de formigó estructural en el terreny que deixaria mal recoberts els àrids en la part inferior. El nivell d'enrasament del formigó de neteja serà el que es preveu en el projecte per a la base de les sabates i les bigues riostes. El perfil superior tindrà un acabament adequat a la continuació de l'obra.
El formigó de neteja en cap cas servirà per a anivellar quan en el fons de l'excavació hi hagi fortes irregularitats.
- Col·locació de les armadures i formigonada.
La posada en obra, abocament, compactació i curació del formigó, així com la col·locació de les armadures, seguiran les indicacions del Codi Estructural i de la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec.
Les armadures verticals de pilars o murs han d'enllaçar-se a la sabata com s'indica en la norma NCSE-02.
El recobriment mínim s'ajustarà a les especificacions de l'article 43.4.1 del Codi Estructural: si s'ha preparat el terreny i s'ha disposat una capa de formigó de neteja, tal com s'ha indicat en aquest apartat, els recobriments mínims seran els de taules 44.2.1.1.a, 44.2.1.1.b, 44.3, 44.4 i 44.5 del Codi Estructural, en funció de la resistència característica del formigó, del tipus d'element, de la classe d'exposició i de la vida útil de projecte; en cas contrari, si es formigona la sabata directament contra el terreny, el recobriment serà de 7 cm. Per a garantir aquests recobriments els engraellats o armadures que es col·loquen en el fons de les sabates recolzaran sobre separadors de materials resistents a l'alcalinitat del formigó, segons les indicacions dels articles 43.4.2 i 49.8.2 del Codi Estructural. No recolzaran sobre lliteres metàl·liques que després de la formigonada quedin en contacte amb la superfície del terreny, per facilitar l'oxidació de les armadures. Les distàncies màximes dels separadors seran de 50 diàmetres o 100 cm, per a les armadures de l'engraellat inferior i de 50 diàmetres o 50 cm, per a les armadures de l'engraellat superior. És convenient col·locar també separadors en la part vertical de ganxos o patilles per a evitar el moviment horitzontal de la graella del fons.
La connexió a terra de les armadures es realitzarà abans de la formigonada, segons la subsecció «6.3. Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».
El formigó s'abocarà mitjançant conduccions apropiades des de la profunditat del ferm fins a la cota de la sabata, cosa que evitarà la seva caiguda lliure. La col·locació directa no ha de fer-se més que entre nivells d'aprovisionament i d'execució sensiblement equivalents. Si les parets de l'excavació no presenten prou cohesió, s'encofraran per a evitar els despreniments.
Les sabates aïllades es formigonaran d'una sola vegada.
En sabates contínues poden fer-se juntes de formigonada, en general en punts allunyats de zones rígides i murs de cantonada, i es disposaran en punts situats en els terços de la distància entre pilars.
En murs amb buits de pas o perforacions les dimensions de les quals siguen menors que els valors límit establits, la sabata correguda serà passant; en cas contrari, s'interromprà com si es tractés de dos murs independents. A més, les sabates corregudes es prolongaran, si és possible, una dimensió igual a la seva volada, en els extrems lliures dels murs.
No es formigonarà quan el fons de l'excavació estigui inundat, gelat o presenti capes d'aigua transformades en gel. En aquest cas, només es construirà la sabata quan s'hagi produït el desgel complet, o bé s'hagi excavat en major profunditat fins a retirar la capa de sòl gelat.
- Precaucions:
S'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar la protecció de les fonamentacions contra els aterraments, durant i després que aquestes s'executen, així com per a l'evacuació d'aigües en cas de produir-se inundacions de les excavacions durant l'execució de la fonamentació, per a evitar d'aquesta manera aterraments, erosió, o posada en càrrega imprevista de les obres, que puguin comprometre'n l'estabilitat.

- **Toleràncies admissibles**

Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això, al que s'estableix en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- **Condicions d'acabament**

Les superfícies acabades hauran de quedar sense imperfeccions; en cas contrari, s'utilitzaran materials específics per a la reparació de defectes i neteja d'aquestes.
Si la formigonada s'ha efectuat en temps fred, caldrà protegir la fonamentació per a evitar que el formigó fresc resulti danyat. Es cobrirà la superfície mitjançant plaques de poliestirè expandit ben fixades o mitjançant làmines calorifugades. En casos extrems pot ser necessari usar tècniques per a la calefacció del formigó.

Si la formigonada s'ha efectuat en temps calorós, ha d'iniciar-se la curació al més prompte possible. En casos extrems, pot ser necessari protegir la fonamentació del sol i limitar l'acció del vent mitjançant pantalles, o fins i tot, formigonar de nit.

Control d'execució, assaigs i proves

- **Control d'execució**

Unitat i freqüència d'inspecció: 4 per cada 1000 m² de planta.
Punts d'observació:
Segons el CTE DB SE C, apartat 4.6.4, i article 22 del Codi Estructural, s'efectuaran els controls següents durant l'execució:
- Comprovació i control de materials.
- Replantejament d'eixos:
Comprovació de cotes entre eixos de sabates de rases.
Comprovació de les dimensions en planta i orientacions de sabates.
Comprovació de les dimensions de les bigues de lligada i centradores.
- Excavació del terreny:
Comparació terreny travessat amb estudi geotècnic i previsions de projecte.
Identificació del terreny del fons de l'excavació: compacitat, agressivitat, resistència, humitat, etc.
Comprovació de la cota de fons.
Posició del nivell freàtic, agressivitat de l'aigua freàtica.
Defectes evidents: cavernes, galeries, etc.
Presència de corrents subterranis.
Precaucions en excavacions confrontants a mitgeres.
- Operacions prèvies a l'execució:
Eliminació de l'aigua de l'excavació (en el seu cas).
Rasanteig del fons de l'excavació.
Col·locació d'encofrats laterals, en el seu cas.
Drenatges permanents davall de l'edifici, en el seu cas.
Formigó de neteja. Anivellament i gruix.
No interferència entre conduccions de sanejament i altres. Passatubs.
Comprovació del grau de compactació del terreny, en funció del projecte.
- Col·locació d'armadures:
Disposició, tipus, número, diàmetre i longitud fixats en el projecte.
Recobriments exigits en projecte.
Separació de l'armadura inferior del fons.
Suspensió i lligat d'armadures superiors en bigues (cantell útil).
Disposició correcta de les armadures d'espera de pilars o altres elements i comprovació de la seva longitud.
Dispositius d'ancoratge de les armadures.
- Impermeabilitzacions previstes.
- Posada en obra i compactació del formigó que asseguri les resistències de projecte.
- Curació del formigó.
- Juntes.
- Possibles alteracions en l'estat de sabates contigües, siguin noves o existents.
- Comprovació final. Toleràncies. Defectes superficials.

En el cas que la propietat hagués establert exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'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 empren, 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**

S'efectuaran tots els assaigs preceptius per a estructures de formigó, descrits en els articles 21 i 22 del Codi Estructural i en la subsecció «3.3. Estructures de formigó» d'aquest plec, entre els quals:
- Per a formigó preparat en obra, els assaigs dels components del formigó, en el seu cas:
Ciment: físics, mecànics, químics, etc. (segons la Instrucció RC-16) i determinació de l'ió Cl- (article 28 del Codi Estructural).
Aigua: anàlisi de la seva composició (sulfats, substàncies dissoltes, etc.; article 29 del Codi Estructural), llevat que s'utilitzi aigua potable.
Àrids: d'identificació, de condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques (article 30 del Codi Estructural).
Additius: d'identificació, anàlisi de la seva composició (article 31 del Codi Estructural).

- Assags de control del formigó:
Assaig de docilitat (article 57.3.1 del Codi Estructural).
Assaig de durabilitat: assaig per a la determinació de la profunditat de penetració d'aigua (article 57.3.3 del Codi Estructural).
Assaig de resistència (previs, característics o de control, article 57.3.2 del Codi Estructural).
- Assaigs de control de l'acer, juntament amb el de la resta de l'obra:
Secció equivalent, característiques geomètriques i mecàniques, doblegat-desdoblegat, límit elàstic, càrrega de trencament, allargament de trencament en armadures passives (articles 58 i 59 del Codi Estructural).

Conservació i manteniment

Durant el període d'execució de les obres de l'edifici hauran de prendre's les precaucions oportunes per a assegurar la conservació en bon estat de la fonamentació. Per a això, entre altres coses, s'adoptaran les disposicions necessàries per a assegurar-ne la protecció contra els aterraments i per a garantir l'evacuació d'aigües, en cas de produir-se inundacions, ja que aquestes podrien provocar la posada en càrrega imprevista de les sabates. S'impedirà la circulació sobre el formigó fresc.
No es permetrà la presència de sobrecàrregues pròximes a les fonamentacions, si no s'han tingut en compte en el projecte.
En tot moment s'ha de vigilar la presència de vies d'aigua, pel possible descarnament que puguin ocasionar sota les fonamentacions, així com la presència d'aigües àcides, salines, o d'agressivitat potencial.
Quan es prevegi alguna modificació que pugui alterar les propietats del terreny, motivada per construccions pròximes, excavacions, serveis o instal·lacions, serà necessari el dictamen de la direcció facultativa, amb la finalitat d'adoptar les mesures oportunes.
Així mateix, quan s'apreciï alguna anomalia, assentaments excessius, fissures o qualsevol altre tipus de lesió en l'edifici, haurà de procedir-se a l'observació de la fonamentació i del terreny circumdant, de la part enterrada dels elements resistents verticals i de les xarxes d'aigua potable i sanejament, de manera que es pugui conèixer la causa del fenomen, la seva importància i perillositat. En el cas de ser imputable a la fonamentació, la direcció facultativa proposarà els reforços o recalçament que hagin de realitzar-se.
No es faran obres noves sobre la fonamentació que puguin posar-ne en perill la seguretat, com ara perforacions que redueixin la seva capacitat resistent; pilars o un altre tipus de carregadors que transmeten càrregues i excavacions importants en les seves proximitats o altres obres que en posen en perill l'estabilitat.
Les càrregues que actuen sobre les sabates no seran superiors a les especificades en el projecte. Per a això els soterranis no han de dedicar-se a un altre ús que per al qual foren projectats, ni s'emmagatzemaran en ells materials que puguin ser nocius per als formigons. Qualsevol modificació ha de ser autoritzada per la direcció facultativa i inclosa en la documentació d'obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Segons CTE DB SE C, apartat 4.6.5, abans de la posada en servei de l'edifici es comprovarà que les sabates es comporten en la forma establerta en el projecte, que no s'aprecia que s'estiguin superant les càrregues admissibles i, en aquells casos en què l'exigeixi el projecte o la direcció facultativa, si els assentaments s'ajusten al que es preveu. Es verificarà, així mateix, que no s'han plantat arbres amb arrels que puguin originar canvis d'humitat en el terreny de fonamentació, o creat zones verdes el drenatge de les quals no estigui previst en el projecte, sobretot en terrenys expansius.
Encara que és recomanable que es faci un control d'assentaments per a qualsevol tipus de construcció, en edificis de tipus C-3 (construccions entre 11 i 20 plantes) i C-4 (conjunts monumentals o singulars i edificis de més de 20 plantes) caldrà obligatòriament l'establiment d'un sistema d'anivellament per a controlar l'assentament de les zones més característiques de l'obra, de manera que el resultat final de les observacions quedi incorporat a la documentació de l'obra. Aquest sistema s'establirà en les condicions següents:
- Es protegirà el punt de referència per a poder-lo considerar immòbil, durant tot el període d'observació.
- S'anivellarà com a mínim un 10% dels pilars del total de l'edificació. Si la superestructura recolza sobre murs, se situarà un punt de referència com a mínim cada 20 m, i el nombre de punts mínim haurà de ser 4. La precisió de l'anivellament serà de 0,1 mm.
- Es recomana prendre lectures de moviments, com a mínim, quan es completi el 50% de l'estructura, al final d'aquesta i en acabar els barandats de cada dues plantes de l'edificació.

3. Estructures

3.1. Estructures d'acer

Descripció

Descripció

Elements metàl·lics inclosos en pòrtics plans d'una planta o diverses, com bigues i suports ortogonals amb nusos articulats, semirígids o rígids, formats per perfils comercials o peces armades, simples o compostes, que poden tenir elements de falcament horitzontal metàl·lics o no metàl·lics.
També inclouen:
- Estructures porticades d'una planta habituals en construccions industrials amb suports verticals i llindes de llum mitjana o gran, formats per bigues d'ànima plena o cintres triangulades que suporten una coberta lleugera horitzontal o inclinada, amb elements de falcament davant d'accions horitzontals i vinclament.
- Les malles espacials metàl·liques de dues capes, formades per barres que defineixen un reticle triangulat amb rigidesa a flexió els nusos de la qual es comporten com articulacions, amb suports en els nusos perimetrals o interiors (de la capa superior o inferior; sobre elements metàl·lics o no metàl·lics), amb geometria regular formada per mòduls bàsics repetits, que no suporten càrregues puntuals importants, aptes per a cobertes lleugeres de grans llums.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

S'especificaran les partides següents, agrupant els elements de característiques similars:
- Quilogram d'acer en perfil comercial (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil.
- Quilogram d'acer en peça soldada (biga o suport) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi soldadura.
- Quilogram d'acer en suport compost (amb platabandes d'unió o en gelosia) especificant classe d'acer i tipus de perfil (referència a detall); incloent-hi elements d'enllaç i les seves unions.
- Unitat de nus sense enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.
- Unitat de nus amb enrigidors especificant soldat o caragolat i tipus de nus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols.
- Unitat de placa d'ancoratge en fonamentació incloent-hi ancoratges i enrigidor (si escau), i especificant tipus de placa (referència a detall).
- Metre quadrat de pintura anticorrosiva especificant tipus de pintura (emprimació, mans intermèdies i acabat), nombre de mans i gruix de cadascuna.
- Metre quadrat de protecció contra foc (pintura, morter o aplacat) especificant tipus de protecció i gruix; a més, en pintures igual que en punt anterior, i en aplacats sistema de fixació i tractament de juntes (si escau).

En el cas de malles espacials:
- Quilogram d'acer en perfil comercial (obert o tub) especificant classe d'acer i tipus de perfil; incloent-hi acabament dels extrems per a unió amb el nus (referència a detall).
- Unitat de nus especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols (si n'hi ha).
- Unitat de nus de suport especificant-ne tipus (referència a detall); incloent-hi cordons de soldadura o caragols o placa d'ancoratge (si n'hi ha) en muntatge a peu d'obra i elevació amb grues.
- Unitat de condicionament del terreny per a muntatge a nivell del terra especificant característiques i nombre dels suports provisionals.
- Unitat d'elevació i muntatge en posició acabada incloent-hi elements auxiliars per a accés a nusos de suport; especificant equips d'elevació i temps estimat en muntatge *in situ*.
- Unitat de muntatge en posició acabada.
- En els preus unitaris anteriors, a més dels conceptes expressats en cada cas, anirà inclosa la mà d'obra directa i indirecta, obligacions socials i part proporcional de mitjans auxiliars per a accés a la posició de treball i elevació del material, fins a la col·locació completa en obra.
- La valoració que resulta correspon a l'execució material de la unitat completa acabada.

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*. Comprèn el control de la documentació dels subministraments (incloent-hi la del marcatge CE quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
- Acers en xapes i perfils (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5)

Els elements estructurals poden estar constituïts pels acers establits per les normes UNE-EN 10025-2:2020 «Productes laminats en calent d'acers per a estructures. Part 2: Condicions tècniques de subministrament dels acers estructurals no aliats», UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calenta, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament».

Els tipus d'acer podran ser S235, S275 i S355; per als productes d'UNE-EN 10025-2:2020 s'admet també el tipus S450; en el CTE DB SE A, taula 4.1, s'estableixen les seves característiques mecàniques. Aquests acers podran ser dels graus JR, J0 i J2; per al S355 s'admet també el grau K2.
Si s'empren altres acers en projecte, per a garantir-ne la ductilitat, haurà de comprovar-se:
- la relació entre la tensió de trencament i la de límit elàstic no serà inferior a 1,20.
- l'allargament en trencament d'una proveta de secció inicial S_0 mesurat sobre una longitud $5{,}65\times\sqrt{S_0}$ serà superior al 15%.
- la deformació corresponent a la tensió de trencament ha de superar almenys un 20% la corresponent al límit elàstic.
Per a comprovar la ductilitat en qualsevol altre cas no inclòs en els anteriors, haurà de demostrar-se que la temperatura de transició (la mínima a què la resistència a trencament dúctil supera a la fràgil) és menor que la mínima de les que estarà sotmesa l'estructura.
Tots els acers relacionats són soldables i únicament es requereix l'adopció de precaucions en el cas d'unions especials (entre xapes de gran grossària, de grossàries molt desiguals, en condicions difícils d'execució, etc.).
Si el material patís durant la fabricació d'algun procés capaç de modificar la seva estructura metal·logràfica (deformació amb flama, tractament tèrmic específic, etc.) s'haurien de definir els requisits addicionals pertinents.
- Caragols, rosques, volanderes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1). Aquests acers podran ser de les qualitats 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 i 10.9 normalitzades per ISO; en el CTE DB S'A, taula 4.3, s'estableixen les seves característiques mecàniques. En els caragols d'alta resistència utilitzats com a pretesats es controlarà l'estrenya.
- Materials d'aportació. Les característiques mecàniques dels materials d'aportació seran en tots els casos superiors a les del metall base.
En acers de resistència millorada a la corrosió atmosfèrica, la resistència a la corrosió del material d'aportació ha de ser equivalent a la del material base; quan se solden aquest tipus d'acers, el valor del carboni equivalent no ha d'excedir de 0,54.
Els productes especificats per UNE-EN 10025-2:2020 han de subministrar-se amb inspecció i assaigs, específics (sobre els productes subministrats) o no específics (no necessàriament sobre els productes subministrats), que en garanteixin la conformitat amb la comanda i amb la norma. El comprador ha d'especificar al fabricant el tipus de document d'inspecció requerit segons UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció» (taula A.1).
Els productes han de marcar-se de manera llegible utilitzant mètodes com ara la pintura, l'encunyació, el marcat amb làser, el codi de barres o mitjançant etiquetes adhesives permanents o etiquetes fixes amb les dades següents: el tipus, la qualitat i, si fora aplicable, la condició de subministrament mitjançant la seva designació abreujada (N, conformat de normalització; M, conformat termomecànic); el tipus de marcat pot especificar-se en el moment de fer la comanda.
Els productes especificats per UNE-EN 10210-1:2007 «Perfils buits per a construcció, acabats en calent, d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament», UNE-EN 10210-2:2020 «Perfils buits d'acer acabats en calent per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil»; i UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010 «Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament» i UNE-EN 10219-2:2019 «Perfils buits d'acer soldats conformats en fred per a construcció. Part 2: Toleràncies, dimensions i característiques del perfil», han de ser subministrats després d'haver superat els assaigs i inspeccions no específics recollits en UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer.» amb una testificació d'inspecció d'acord amb la norma UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», llevat d'exigències contràries del comprador en el moment de fer la comanda. Cada perfil buit ha de ser marcat per un procediment adequat i durador, com l'aplicació de pintura, punxonament o una etiqueta adhesiva en la qual s'indiqui la designació abreujada (tipus i grau d'acer) i el nom del fabricador; quan els productes se subministren en paquets, el marcat pot ser indicat en una etiqueta fixada sòlidament al paquet.
Per a tots els productes es verificaran les condicions tècniques generals de subministrament següents, segons UNE-EN 10021:2008 «Condicions tècniques de subministrament generals per als productes d'acer».
Si se subministren a través d'un transformador o intermediari, s'haurà de remetre al comprador, sense cap canvi, la documentació del fabricant com s'indica en UNE-EN 10204:2006 «Productes metàl·lics. Tipus de documents d'inspecció», acompanyada dels mitjans oportuns per a identificar el producte, de manera que es pugui establir la traçabilitat entre la documentació i els productes; si el transformador o intermediari ha modificat en qualsevol forma les condicions o les dimensions del producte, ha de facilitar un document addicional de conformitat amb les noves condicions.
Quan es faci la comanda, el comprador haurà d'establir quin tipus de document sol·licita, si en requereix algun i, en conseqüència, indicar el tipus d'inspecció: específica o no específica; sobre la base d'una inspecció no específica, el comprador pot sol·licitar al fabricant que li faciliti una testificació de conformitat amb la comanda o una testificació d'inspecció; si se sol·licita una testificació d'inspecció, haurà d'indicar les característiques del producte els resultats dels assaigs del qual han de recollir-se en aquest tipus de document, en el cas que els detalls no estiguin recollits en la norma del producte.
Si el comprador sol·licita que la conformitat dels productes es comprovi mitjançant una inspecció específica, en la comanda es concretarà com és el tipus de document requerit: un certificat d'inspecció tipus 3.1 o 3.2 segons la norma

UNE-EN 10204:2006, i si no està definit en la norma del producte: la freqüència dels assaigs, els requisits per al mostreig i la preparació de les mostres i provetes, els mètodes d'assaig i, si escau, la identificació de les unitats d'inspecció el procés de control d'aquesta fase ha de tenir en compte els aspectes següents:
En els materials coberts per marques, segells o certificacions de conformitat reconeguts per les Administracions Públiques competents, aquest control pot limitar-se a un certificat expedit pel fabricant que estableixi de manera inequívoca la traça que permeti relacionar cada element de l'estructura amb el certificat d'origen que l'avala.
Si no s'inclou una declaració del subministrador que els productes o materials compleixen amb la *Part I* del present Plec, es tractaran com a productes o materials no conformes.
Quan en la documentació del projecte s'especifiquen característiques no avalades pel certificat d'origen del material (per exemple, el valor màxim del límit elàstic en el cas de càlcul en capacitat), s'establirà un procediment de control mitjançant assaigs.
Quan s'emprin materials que pel seu caràcter singular no quedin coberts per una norma nacional específica a la qual referir la certificació (volanderes deformables, caragols sense cap, connectadors, etc.) es podran utilitzar normes o recomanacions de prestigi reconegut.
sèrie IPN: UNE-EN 10024:1995 «Productes d'acer laminats en calent. Secció en I amb ales inclinades. Toleràncies dimensionals i de forma»
sèries IPE i HE: UNE-EN 10034:1994 «Perfils I i H d'acer estructural. Toleràncies dimensionals i de forma»
sèrie UPN: UNE 36522:2018 «Productes d'acer. Perfils en U normal (UPN) laminats en calent. Dimensions i masses»
sèries L i LD: UNE-EN 10056-1:2017 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 1: Mesures*) i UNE-EN 10056-2:1994 (Angulars de costats iguals i desiguals d'acer estructural. *Part 2: toleràncies dimensionals i de forma.*)
tubs: UNE-EN 10219-1:2007 (*Part 1: condicions tècniques de subministrament*); i UNE-EN 10219-2:2019 (*Part 2: toleràncies, dimensions i propietats de secció.)*
xapes: UNE-EN 10029:2011 «Xapes d'acer laminades en calent, de gruix igual o superior a 3 mm. Toleràncies dimensionals i sobre la forma».

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

L'emmagatzematge i dipòsit dels elements constitutius de l'obra es farà de manera sistemàtica i ordenada per a facilitar-ne el muntatge. Es tindrà en compte especialment que les peces no es vegin afectades per acumulacions d'aigua, ni estiguin en contacte directe amb el terreny, i es mantinguin les condicions de durabilitat; per a l'emmagatzematge dels elements auxiliars com ara caragols, elèctrodes, pintures, etc., se seguiran les instruccions donades pel seu fabricant.
Les manipulacions necessàries per a la càrrega, descàrrega, transport, emmagatzematge a peu d'obra i muntatge es realitzaran amb prou cura per a no provocar sol·licitacions excessives en cap element de l'estructura i per a no danyar ni les peces ni la pintura. Es vigilarà, especialment, protegint-les 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 després de corregit pot afectar la resistència o estabilitat de l'estructura, la peça susdita es rebutjarà, i es marcarà degudament per a deixar-ne constància.
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*.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra

Característiques tècniques de cada unitat d'obra

- **Condicions prèvies: suport**

Els elements no metàl·lics de la construcció (formigó, fàbriques, etc.) que hagin d'actuar com a suport d'elements estructurals metàl·lics han de complir les «toleràncies en les parts adjacents» indicades posteriorment dins de les toleràncies admissibles.
Les bases dels pilars que recolzen sobre elements no metàl·lics es calçaran mitjançant tacs d'acer separades entre 4 i 8 cm; després d'encunyades es col·locarà el nombre convenient de bigues de la planta superior i llavors s'alinearan i aplomaran.
Els espais entre les bases dels pilars i l'element de suport, si és de formigó o fàbrica, es netejaran i rebliran, i es reblarà amb morter o formigó de ciment Portland i àrid, la màxima dimensió del qual no sigui major que 1/5 del gruix de l'espai que ha de reblir-se, i de dosatge no menor que 1:2. La consistència del morter o formigó de rebliment serà la convenient per a assegurar l'emplenament complet; en general, serà fluida fins a gruixos de 5 cm i més seca per a gruixos majors.

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

Les superfícies que hagin de quedar en contacte en les unions amb caragols pretesats d'alta resistència no es pintaran i rebran una neteja i el tractament especificat.

Les superfícies que hagin de soldar-se no estaran pintades ni tan sols amb la capa d'emprimació en una zona d'amplària mínima de 10 cm des de la vora de la soldadura; si calgués una protecció temporal, es pintaran amb pintura fàcilment eliminable, que es netejarà acuradament abans de la soldadura.
Per a evitar possibles corrosions cal que les bases de pilars i parts estructurals que puguin estar en contacte amb el terreny queden embegudes en formigó. No es pintaran aquests elements per a evitar-ne l'oxidació; si han de restar algun temps a la intempèrie es recomana que es protegeixin amb lletada de ciment.
S'evitarà el contacte de l'acer amb altres metalls que tinguin menys potencial electrovalent (per exemple, plom, coure) que li pugui originar corrosió electroquímica; també s'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**

- Operacions prèvies:
Tall: es realitzarà per mitjà de serra, cisalla, tall tèrmic (oxitall) automàtic i, solament si aquest no és possible, oxitall manual; s'especificaran les zones on no és admissible material endurit després de processos de tall, com per exemple: Quan el càlcul es base en mètodes plàstics.
A banda i banda de cada ròtula plàstica en una distància igual al cantell de la peça.
Quan predomini la fatiga, en xapes i llandes, perfils laminats, i tubs sense costura.
Quan el disseny per a esforços sísmics o accidentals es base en la ductilitat de l'estructura.
Conformat: l'acer es pot doblegar, premsar o forjar fins que adopti la forma requerida, utilitzant processos de conformat en calent o en fred, sempre que les característiques del material no quedin per sota dels valors especificats; els radis d'acord mínims per al conformat en fred seran els especificats en l'apartat 10.2.2 de CTE DB SE A.
Perforació: els forats han de realitzar-se per trepatge o un altre procés que proporcioni un acabat equivalent; s'admet el punxonament en materials de fins a 2,5 cm de gruix, sempre que el seu gruix nominal no sigui major que el diàmetre nominal del forat (o la seva dimensió mínima si no és circular).
Angles entrants i entallaments: han de tenir un acabat arredonit amb un radi mínim de 5 mm.
Superfícies per a recolzament de contacte: s'han d'especificar els requisits de planitud i grau d'acabat; la falta de planitud abans de l'armat d'una superfície simple contrastada amb una vora recta no superarà els 0,5 mm; en cas contrari, per a reduir-la, podran utilitzar-se tascons i folres d'acer inoxidable, i no han d'utilitzar-se'n més de tres en qualsevol punt que podran fixar-se mitjançant soldadures en angle o a topar de penetració parcial.
Entroncaments: només es permetran els indicats en el projecte o autoritzats per la direcció facultativa, que es realitzaran pel procediment establit.
- Soldadura:
S'ha de proporcionar al personal encarregat un pla de soldadura, que com a mínim inclourà tots els detalls de la unió, les dimensions i tipus de soldadura, la seqüència de soldadura, les especificacions sobre el procés i les mesures necessàries per a evitar l'esquinçament laminar; tot això segons la documentació de taller especificada en l'apartat 12.4.1 de CTE DB SE A.
Es consideren acceptables els processos de soldadura recollits per UNE-EN ISO 4063:2011 «Soldadura i tècniques connexes. Nomenclatura de processos i números de referència».
Els soldadors han d'estar certificats per un organisme acreditat i qualificar-se d'acord amb la norma UNE-EN ISO 9606-1:2017 «Qualificació de soldadors. Soldadura per fusió. Part 1: Acers»; cada tipus de soldadura requereix la qualificació específica del soldador que la realitza.
Les superfícies i les vores han de ser apropiats per al procés de soldadura que s'utilitzi; els components a soldar han d'estar correctament col·locats i fixos mitjançant dispositius adequats o soldadures de punteig, i ser accessibles per al soldador; els dispositius provisionals per al muntatge han de ser fàcils de retirar sense danyar la peça; s'ha de considerar la utilització de precalfament quan el tipus d'acer i/o la velocitat de refredament puguin produir refredament en la zona tèrmicament afectada per la calor.
Per a qualsevol tipus de soldadura que no figuri entre els considerats com a habituals (per punts, en angle, a topar, en tap i trau) s'indicaran els requisits d'execució per a aconseguir un nivell de qualitat anàleg a aquests; segons el CTE DB SE A, apartat 10.7, durant l'execució dels procediments habituals es compliran les especificacions d'aquest apartat especialment pel que fa a neteja i eliminació de defectes de cada passada abans de la següent.
- Unions acaragolades:
Les característiques de caragols, rosques i volanderes s'ajustaran a les especificacions dels apartats 10.4.1 a 10.4.3 de CTE DB SE A. En caragols sense pretesar el «collat a topar» és el que aconsegueix un home amb una clau normal sense braç de prolongació; en unions pretesades, l'estrenya es realitzarà progressivament des dels caragols centrals fins a les vores; segons el CTE DB SE A, apartat 10.4.5, el control del pretesat es realitzarà per algun dels següents procediments:
Mètode de control del parell torsor.
Mètode del gir de rosca.
Mètode de l'indicador directe de tensió.
Mètode combinat.

Segons el CTE DB SE A, apartat 10.5, podran emprar-se caragols avellanats, calibrats, hexagonals d'injecció, o perns d'articulació, si es compleixen les especificacions de l'apartat susdit.
Muntatge en blanc. L'estructura serà provisional i acuradament muntada en blanc en el taller per a assegurar la perfecta coincidència dels elements que han d'unir-se i la seva configuració geomètrica exacta.
Recepció d'elements estructurals. Quan s'hagi comprovat que els diferents elements estructurals metàl·lics fabricats en taller satisfan tots els requisits anteriors, es recepcionaran i se n'autoritzarà l'enviament a l'obra.
Transport a obra. Es tractarà de reduir al mínim les unions a efectuar en obra, estudiant acuradament els plans de taller per a resoldre els problemes de transport i muntatge que això pugui ocasionar.
- Muntatge en obra:
Si tots els elements rebuts en obra han sigut recepcionats prèviament en taller com és aconsellable, els únics problemes que es poden plantejar durant el muntatge són els deguts a errors comesos en l'obra que ha de sustentar l'estructura metàl·lica, com replantejament i anivellament en fonamentacions, que han de verificar els límits establits per a les «toleràncies en les parts adjacents» esmentats en el punt següent; les conseqüències d'aquests errors són evitables si es té la precaució de realitzar els plans de taller sobre cotes de replantejament preses directament de l'obra.
Per tant, el control en aquesta fase es redueix a verificar que totes les parts de l'estructura, en qualsevol de les etapes de construcció, tenen enriostament per a garantir-ne l'estabilitat, i controlar totes les unions realitzades en obra visualment i geomètricament; a més, en les unions caragolades es comprovarà l'estrenya amb els mateixos criteris indicats per a l'execució en taller, i en les soldadures, si s'especifica, s'efectuaran els controls no destructius indicats posteriorment en el «control de qualitat de la fabricació»; tot això seguint les especificacions de la documentació de muntatge recollida en l'apartat 12.5.1 de CTE DB SE A.

- **Toleràncies admissibles**

Els valors màxims admissibles de les desviacions geomètriques, per a situacions normals, aplicables sense acord especial, són les recollides en el Capítol 11 de CTE DB SE A, agrupades per a les dues etapes del procés:
Apartat 11.1, toleràncies de fabricació
Apartat 11.2, toleràncies d'execució.

- **Condicions d'acabament**

Abans de l'aplicació dels tractaments de protecció, es prepararan les superfícies reparant tots els defectes que s'hi han detectat, prenent com a referència els principis generals de la norma UNE-EN ISO 8504-1:2020 «Preparació de substrats d'acer prèvia a l'aplicació de pintures i productes relacionats. Mètodes de preparació de les superfícies. Part 1: Principis generals», particularitzats per UNE-EN ISO 8504-2:2020 (part 2, preparació per a neteja per ratllat abrasiu), i per UNE-EN ISO 8504-3:2020 (part 3, per a neteja manual i amb eines motoritzades).
En superfícies de fregament s'ha de tenir molta cura pel que fa a execució i muntatge en taller, i es protegiran amb cobertes impermeables després de la preparació fins a l'armat.
Les superfícies que vagin a estar en contacte amb el formigó només es netejaran sense pintar, i s'estendrà aquest tractament almenys 30 cm de la zona corresponent.
Per a aplicar el recobriment es tindrà en compte:
Galvanització. Es realitzarà d'acord amb UNE-EN ISO 1460:1996 i UNE-EN ISO 1461:2010, segellant les soldadures abans d'un decapatge previ a la galvanització si es produeix, i amb forats de venteig o porga si hi ha espais tancats, on indiqui la *Part I* del present Plec; les superfícies galvanitzades han de netejar-se i tractar-se amb pintura d'emprimació anticorrosiva amb diluent àcid o rajat agranador abans de ser pintades.
Pintura. Se seguiran les instruccions del fabricant en la preparació de superfícies, aplicació del producte i protecció posterior durant un temps; si s'aplica més d'una capa s'usarà ombra de color diferent en cadascuna.
Tractament dels elements de fixació. Per al tractament d'aquests elements se'n considerarà el material i el dels elements a unir, juntament amb el tractament que aquests porten prèviament, el mètode d'estreta i la seva classificació contra la corrosió.

- **Control d'execució, assaigs i proves**

Es desenvoluparà segons les dues etapes següents:
- Control de qualitat de la fabricació:
Segons el CTE DB SE A, apartat 12.4.1, la documentació de fabricació serà elaborada pel taller i haurà de contenir, almenys, una memòria de fabricació, els plans de taller i un pla de punts d'inspecció. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa, i verificar-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, la compatibilitat entre els diferents procediments de fabricació, i entre aquests i els materials emprats. Es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté el sistema de traçat adequat que permeti identificar l'origen de cada incompliment.
Soldadures: s'inspeccionarà visualment tota la longitud de totes les soldadures comprovant la seva presència i situació, grandària i posició, superfícies i formes, i detectant defectes de superfície i esguitades; s'indicarà si han de realitzar-se assaigs no destructius o no, i especificar, en el seu cas, la localització de les soldadures a inspeccionar i els mètodes a emprar; l'abast d'aquesta inspecció es realitzarà d'acord amb l'article 10.8.4.1 del CTE DB SE A, tenint en compte, a

més, que la correcció en distorsions no conformes obliga a inspeccionar les soldadures situades en aqueixa zona; s'han d'especificar els criteris d'acceptació de les soldadures, i s'han de complir les soldadures reparades els mateixos requisits que les originals; per a això es pot prendre com a referència UNE-EN ISO 5817:2014, que defineix tres nivells de qualitat: B, C i D.
Unions mecàniques: totes les unions mecàniques, pretesades o sense pretesar després de l'estrenya inicial, i les superfícies de fregament es comprovaran visualment; la unió ha de refer-se si s'excedeixen els criteris d'acceptació establits per als gruixos de xapa. Altres disconformitats podran corregir-se de manera que s'haurà de tornar a inspeccionar després de l'arranjament; en unions amb caragols pretesats es realitzaran les inspeccions addicionals indicades en l'apartat 10.8.5.1 de CTE DB SE A; si no és possible efectuar assaigs dels elements de fixació després de completar la unió, s'inspeccionaran els mètodes de treball; s'especificaran els requisits per als assaigs de procediment sobre el pretesat de caragols. Abans d'aplicar el tractament de protecció en les unions mecàniques, es realitzarà una inspecció visual de la superfície per a comprovar que es compleixen els requisits del fabricant del recobriment; el gruix del recobriment es comprovarà, almenys, en quatre llocs del 10% dels components tractats. Segons un dels mètodes d'UNE-EN ISO 2808:2007, el gruix mitjana ha de ser superior al requerit i no hi haurà més d'una lectura per component inferior al gruix normal i sempre superior al 80% del nominal; els components no conformes es tractaran i assajaran de nou.
- Control de qualitat del muntatge:
Segons el CTE DB SE A, apartat 12.5.1, la documentació de muntatge serà elaborada pel muntador i ha de contenir, almenys, una memòria de muntatge, els plans de muntatge i un pla de punts d'inspecció segons les especificacions d'aquest apartat. Aquesta documentació ha de ser revisada i aprovada per la direcció facultativa verificant-ne la coherència amb l'especificada en la documentació general del projecte, i que les toleràncies de posicionament de cada component són coherents amb el sistema general de toleràncies. Durant el procés de muntatge es comprovarà que cada operació es realitza en l'ordre i amb les eines especificades, que el personal encarregat de cada operació posseeix la qualificació adequada, i es manté un sistema de traçat que permet identificar l'origen de cada incompliment.

- Assaigs i proves

Les activitats i assaigs dels acers i productes inclosos en el control de materials poden ser realitzats per les entitats de control de qualitat de l'edificació i els laboratoris d'assaigs per al control de qualitat de l'edificació previstos en l'article 14 de la Llei 38/1999 d'Ordenació de l'Edificació, que compleixin els requisits exigibles per al desenvolupament de la seva activitat recollits en el Reial decret 410/2010 de 31 de març.
Abans de l'inici de les activitats de control de l'obra, el laboratori o l'entitat de control de qualitat hauran de presentar a la direcció facultativa per a la seva aprovació un pla de control o, en el seu cas, un pla d'inspecció de l'obra que contempli, com a mínim, els aspectes següents:
Identificació de materials i activitats objecte de control i relació d'actuacions a efectuar durant aquest (tipus d'assaig, inspeccions, etc.).
Previsió de mitjans materials i humans destinats al control amb indicació, en el seu cas, d'activitats a subcontractar.
Programació inicial del control, en funció del programa previsible per a l'execució de l'obra.
Planificació del seguiment del pla d'autocontrol del constructor, en el cas de l'entitat de control que efectuï el control extern de l'execució.
Designació de la persona responsable per part de l'organisme de control.
Sistemes de documentació del control a emprar durant l'obra.
El pla de control haurà de preveure l'establiment dels lots oportuns, tant a l'efecte del control de materials com dels productes o de l'execució, i es contemplarà tant el muntatge en taller o en la pròpia obra.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

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

Com a última fase de tots els controls especificats adés, es farà una inspecció visual del conjunt de l'estructura i de cada element a mesura que van entrant en càrrega, i es verificarà que no es produeixen deformacions o clivelles inesperades en alguna de les seves parts.
En el cas que s'apreciï algun problema, o si especifica en la Part I del present Plec, es poden fer proves de càrrega per a avaluar la seguretat de l'estructura, tota o part d'aquesta; en aquests assaigs, llevat que es qüestioni la seguretat de l'estructura, no han de sobrepassar-se les accions de servei. Es faran d'acord amb un Pla d'Assaigs 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 aspectes següents (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 descàrrega.
Mesures de seguretat.
Condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.

Aquests assaigs tenen la seva aplicació fonamental en elements sotmesos a flexió.

3.2. 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, fb, 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 ac ≥ 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 ac ≥ 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 ac ≥ 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 fm 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 fck (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:
el gruix mínim del recobriment de morter respecte a la vora exterior no serà menor que 15 mm
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
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.

3.3. Estructures de formigó (armat i pretesat)

Descripció
Descripció
Com a elements de formigó poden considerar-se:
- Forjats unidireccionals: constituïts per elements superficials plans amb nervis, flectant essencialment en una direcció. Es consideren dos tipus de forjats, els de cairats o semicairats, executats en obra o pretesades, i els de lloses alveolars executades en obra o pretesades.
- Plaques (lloses) sobre suports aïllats: estructures constituïdes per plaques massisses o alleugerides amb nervis de formigó armat en dues direccions perpendiculars entre si, que no posseeixin, en general, bigues per a transmetre les càrregues als suports i descansen directament sobre suports amb capitell o sense.
- Murs de soterranis i murs de càrrega.
- Pantalles: sistemes estructurals en mènsula encastats en el terreny, de formigó armat, de petit gruix, gran cantell i molt elevada altura, especialment aptes per a resistir accions horitzontals.
- Murs resistents o nuclis: un conjunt de pantalles enllaçades entre si per a formar una peça de secció tancada o eventualment oberta per buits de pas, que presenta una major eficàcia que les pantalles per a resistir esforços horitzontals.
- Estructures aporticades: formades per suports i bigues. Les bigues són elements estructurals, plans o de cantell, de directriu recta i secció rectangular que salven una determinada llum, que suporten càrregues de flexió. Els suports són elements de directriu recta i secció rectangular, quadrada, poligonal o circular, de formigó armat, pertanyents a l'estructura de l'edifici, que transmeten les càrregues al fonament.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats
- Metre quadrat de forjat unidireccional: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, amb semicairat armat o nervis *in situ*, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curació i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.
- Metre quadrat de placa o forjat reticular: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, del cantell i intereix especificats, amb peces d'entrebigat (com els revoltons) del material especificat, fins i tot encofrat, vibrat, curat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.

- Metre quadrat de forjat unidireccional amb cairat, semicairat o llosa pretesada, totalment acabat, incloent-hi les peces d'entrebigat per a forjats amb cairats o semicairats pretesats, formigó abocat en obra i armadura col·locada en obra, fins i tot vibrat, curació, encofrat i desencofrat, segons el *Codi Estructural*.
- Metre quadrat de nuclis i pantalles de formigó armat: completament acabat, de gruix i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus acer especificada, incloent-hi encofrat a una o dues cares del tipus especificat, elaboració, desencofrat i curació, segons el *Codi Estructural*.
- Metre lineal de suport de formigó armat: completament acabat, de secció i altura especificades, de formigó de resistència i dosatge especificats, de la quantia del tipus d'acer especificada, incloent-hi encofrat, elaboració, desencofrat i curat, segons el *Codi Estructural*.
- Metre cúbic de formigó armat per a pilars, bigues i cèrcols: formigó de resistència i dosatge especificats, amb una quantia mitjana del tipus d'acer especificada, en suports, bigues o cèrcols de secció i altura determinades, fins i tot retalls, separadors, filferro de lligat, posada en obra, vibrat i curació del formigó segons el *Codi Estructural*, incloent-hi encofrat i desencofrat.

Prescripcions sobre els productes

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

- Formigó per a armar:

Es tipificarà d'acord l'article 33.6 del *Codi Estructural*, indicant:

- la composició triada (article 33.1)
- les condicions o característiques de qualitat exigides (article 33.2)
- les característiques mecàniques (article 33.3)
- valor mínim de la resistència (article 33.4)
- docilitat (article 33.5)

El formigó pot ser: fabricat en central, d'obra o preparat.

Materials components, en el cas que no s'apili directament el formigó per a armar:

- Ciment:

Els ciments emprats podran ser els que compleixin la Instrucció RC-16, corresponguin a la classe resistent 32,5 o superior i compleixin les limitacions d'ús establides en la taula 28 del *Codi Estructural*. En el cas de ciments que contribueixin a la sostenibilitat, s'estarà al que s'estableix en l'annex 2 del *Codi Estructural*.

- Aigua:

L'aigua utilitzada, tant per al pastat com per al curat del formigó en obra, no ha de contenir cap ingredient perjudicial en quantitats que afecten les propietats del formigó o a la protecció de les armadures davant de la corrosió. En general, podran usar-se totes les aigües sancionades com a acceptables per la pràctica.

L'aigua potable de xarxa de grans nuclis urbans, que compleixi el Reial decret 314/2016, de 29 de juliol, pel qual es modifiquen el Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, pel qual s'estableixen els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà, és apta per al pastat i curació del formigó.

Quan hi hagi antecedents de la seva utilització, o en cas de dubte, hauran d'analitzar-se les aigües i, llevat de justificació especial que no alteren perjudicialment les propietats exigibles al formigó, hauran de complir les condicions indicades en la taula 29, determinada d'acord amb els mètodes d'assaig recollits per a cada característica en la norma UNE corresponent.

Podran utilitzar-se aigües de mar o aigües salines anàlogues per al pastat o curació únicament de formigons que no tinguin cap armadura. Sempre que ho justifiqui expressament el projecte, mitjançant un estudi documental i de les decisions adoptades relatives a durabilitat (tipus de ciment, recobriments, etc.), o bé mitjançant un estudi experimental de durabilitat, podrà aplicar-se una curació per immersió en aigua de mar en elements de formigó armat que vagin a estar situats permanentment en classe d'exposició XS2, i s'evitarà en tot el procés que es produeixin cicles d'assecat del formigó.

Sempre que sigui possible, disposarà les instal·lacions que permeten l'ús d'aigües reciclades procedents d'operacions desenvolupades en la mateixa central de formigonada, sempre que compleixin les especificacions anteriorment definides en l'article 29 del *Codi Estructural*. A més, s'haurà de complir que el valor de densitat de l'aigua reciclada no superi el valor 1,3 g/cm³ i que la densitat de l'aigua total no superi el valor de 1,1 g/cm³.

- Àrids:

Els àrids hauran de complir les especificacions contingudes en l'article 30 del *Codi Estructural*.

Com a àrids per a la fabricació de formigons poden emprar-se graves i arenes existents segons UNE-EN 12620, cudols o procedents de roques picades, així com escòries d'alt forn refredades per aire o àrids reciclats, tots aquests segons UNE-EN 12620 i, en general, qualsevol altre tipus d'àrid amb l'evidència de bon comportament que hagi sigut sancionat per la pràctica i es justifiqui correctament. En el cas d'àrids reciclats se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.8. En el cas d'àrids lleugers, s'haurà de complir el que s'indica en l'annex 8 del *Codi Estructural*.

En el cas d'utilitzar escòries d'alt forn refredades per aire, se seguirà el que s'estableix en l'apartat 30.9. Els àrids no han de descompondre's pels agents exteriors a què estaran sotmesos en obra. Per tant, no han d'emprar-se els procedents de roques toves, friables, poroses, etc., ni els que continguin nòduls d'algeps, compostos ferrosos, sulfurs oxidables, etc. en proporcions superiors al que permet el *Codi Estructural*.

Els àrids es designaran per la seva grandària màxima en mm, i en el seu cas, especificar l'ús d'àrid reciclatge i el seu percentatge d'utilització.
La grandària màxima d'un àrid gruixut serà menor que les dimensions següents:
- 0,8 de la distància horitzontal lliure entre armadures que no formen grup, o entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle major de 45° amb la direcció de la formigonada;
- 1,25 de la distància entre una vora de la peça i una armadura que formi un angle no major de 45° amb la direcció de formigonada,
- 0,25 de la dimensió mínima de la peça, llevat dels casos següents:
Llosa superior dels forjats, on la grandària màxima de l'àrid serà menor que 0,4 vegades lel gruix mínim.
Peces d'execució molt cuidada i aquells elements en els quals l'efecte paret de l'encofrat sigui reduït (forjats, que només s'encofren per una cara). En aquest cas, serà menor que 0,33 vegades la grossària mínima.
La granulometria dels àrids ha de complir els requisits establits en l'article 30.4 del *Codi Estructural*.
En el cas de formigó preparat en obra, la quantitat de fins que passen pel tamís 0,063 (de conformitat amb la norma UNE-EN 933-1), expressada en percentatge del pes de la mostra d'àrid gruixut total o d'àrid fi total, no excedirà els valors de la taula 30.4.1.a. En qualsevol cas, haurà de comprovar-se que es compleix l'especificació relativa a la limitació del contingut total de fins en el formigó recollit en l'apartat 33.1 del *Codi Estructural*.
- Altres components:
Podran utilitzar-se com a components del formigó els additius i addicions, sempre que es justifiqui amb la documentació del producte o els assaigs oportuns que la substància agregada en les proporcions i condicions previstes produeix l'efecte desitjat sense pertorbar excessivament les característiques restants del formigó ni representar perill per a la durabilitat del formigó ni per a la corrosió d'armadures.
En els formigons armats es prohibeix la utilització d'additius en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures (article 31 del *Codi Estructural*). Les cendres de co-combustió es podran emprar en formigons no estructurals i no es contempla que s'utilitzin en formigó estructural. Altres tipus de cendres com les de fons i les escòries de central tèrmica, així com les de llit fluïditzat o altres diferents de les cendres volants de central tèrmica de carbó convencional no estan admesos per a formigons estructurals ni per als formigons no estructurals.
La direcció facultativa podrà, d'acord amb el que s'indica en l'article 3 del *Codi Estructural*, autoritzar la utilització de les escòries granulades moltes d'alt forn com a addició al formigó, sota la seva responsabilitat, basant-se en l'estudi experimental del comportament del formigó fabricat amb l'escòria i ciment que es vagin a utilitzar, que tingui en compte no sols les seves prestacions resistents sinó també la durabilitat en l'ambient en què estarà situada l'estructural.
- Armadures passives:
Els acers compliran els requisits tècnics establits en els articles 34 i 35 del *Codi Estructural*.
Seran d'acer soldable, no presentaran defectes superficials ni clevills, i estaran constituïdes per:
- Els diàmetres nominals de les barres o rotllos d'acer corrugat s'ajustaran a la sèrie: 6-8-10-12-14-16-20-25-32 i 40 mm, i els tipus a usar seran: de baixa ductilitat (AP400 T - AP500 T), de ductilitat normal (AP400 S - AP500 S), o de característiques especials de ductilitat (AP400 SD - AP500 SD).
Les característiques mecàniques mínimes garantides pel Subministrador estaran d'acord amb les prescripcions de la taula 34.2.a. A més, hauran de tenir aptitud al doblegat-desdoblegat o doblegat simple, manifestada per l'absència de clivells apreciables a simple vista quan es faci l'assaig corresponent.
- Els diàmetres nominals dels filferros (corrugats o grafilats) emprats en malles electrosoldades i armadures bàsiques electrosoldades en gelosia s'ajustaran a la sèrie:
4-4,5-5- 5,5-6-6,5-7-7,5-8-8,5-9-9,5-10-11-12-14 i 16 mm, i els tipus a utilitzar seran: EM 500 SD - EM 400 SD - EM 500 S - EM - 400 S - EM 500 T en malles electrosoldades, i AB 500 SD - AB 400 SD - AB 500 S - AB 400 S - AB 500 T en armadures bàsiques electrosoldades en gelosia.
Els diàmetres 4 i 4,5 m només poden utilitzar-se en l'armadura de repartiment en la llosa superior de formigó abocat en obra en forjats unidireccionals. El diàmetre mínim d'aquesta armadura de repartiment serà 5 mm si aquesta es té en compte a l'efecte de comprovació dels Estats Límit Últims.
- La ferralla armada, com a resultat d'aplicar a les armadures elaborades els processos d'armat, segons l'article 49 del *Codi Estructural*.
- Peces d'entrebigat en forjats compliran les condicions de l'article 38 del *Codi Estructural*.
Les peces d'entrebigat pot tenir funció alleugeridora o col·laborant. Les col·laborants poden ser de ceràmica, formigó o un altre material resistent (resistència a compressió no menor que la del formigó abocat en el forjat). Les alleugeridores poden ser de ceràmica, formigó, poliestirè expandit o altres materials prou rígids que compleixin amb les exigències especificades en el *Codi Estructural* sobre càrrega puntual/concentrada, expansió per humitat i reacció al foc.
- Accessoris, fonamentalment separadors, específicament dissenyats, amb una resistència a pressió nominal de 2 N/mm^2.
Recepció dels productes

La recepció dels productes, equips i sistemes es realitzarà segons es desenvolupa en la *Part II: Condicions de recepció de productes*, d'aquest Plec General de Condicions. En el cas de productes que hagin de disposar del marcatge CE es comprovarà que els valors compleixen amb els especificats en projecte o, en defecte d'això, el *Codi Estructural*. En un altre cas, el control comprèn el de la documentació dels subministraments; en el seu cas, el control mitjançant distintius de qualitat oficialment reconeguts o procediment que garanteixi un nivell de garantia addicional equivalent; i, en el seu cas, el control experimental mitjançant assaigs.
Cada remesa o partida dels productes anirà acompanyada d'un full de subministrament el contingut mínim del qual s'indica en l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*. La documentació inclourà la informació que s'indica, depenent de si és prèvia al subministrament, si acompanya durant al subministrament o és posterior a aquest.
En el cas que els productes tinguin distintiu de qualitat, d'acord amb el que s'estableix en l'article 18. Garantia de la conformitat de productes i processos d'execució, distintius de qualitat, del *Codi Estructural*, els subministradors l'entregaran al constructor perquè la direcció facultativa valori si la documentació aportada és suficient perquè s'accepti el producte subministrat o, en el seu cas, quines comprovacions han d'efectuar-se.
En el cas d'efectuar-se assaigs, les entitats i els laboratoris de control de qualitat entregaran els resultats de la seva activitat a l'agent autor de l'encàrrec i, en tot cas, a la direcció facultativa.
Totes les activitats relacionades amb el control establit pel *Codi Estructural* quedaran documentades en els registres corresponents.
- Formigó fabricat en central d'obra o formigó preparat:
La conformitat d'un formigó amb el que s'estableix en el projecte es comprovarà durant la recepció en l'obra, mitjançant verificació del contingut de la documentació del formigó, i en el seu cas, després de comprovar-ne la consistència.
- Control documental: el subministrador haurà de presentar qualsevol document definit en l'article 21 i l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, així com de la resta dels assaigs previs i d'un full de subministrament, el contingut mínim del qual s'estableix en el punt 2 de l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*.
- Assaigs de control del formigó:
El control de la qualitat del formigó comprendrà el de la seva docilitat, resistència, i durabilitat:
Excepte en els assaigs previs, la presa de mostres es farà en el punt d'abocament del formigó (obra o instal·lació de prefabricació), a l'eixida d'aquest del corresponent element de transport i entre ¼ i ¾ de la descàrrega. El representant del laboratori alçarà una acta, segons l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*, per a cada presa de mostres, que haurà d'estar subscrita per totes les parts presents, cadascuna de les quals es quedarà amb una còpia d'aquesta.
Control de la docilitat (article 57.3.1 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant la determinació de la consistència del formigó fresc pel mètode de l'assentament, segons UNE-EN 12350-2:2020. En el cas de formigons autocompactants, s'estarà al que s'indica en l'article 33.5 del *Codi Estructural*. Els assaigs es faran seguint les consideracions de l'article 57.3.1 del *Codi Estructural*.
Es realitzarà sempre que es fabriquen provetes per a controlar la resistència, en control indirecte de la resistència o quan ho ordeni la direcció facultativa.
Control de la penetració de l'aigua (article 57.3.3 del *Codi Estructural*): es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.
Control de la resistència (article 57.3.2 del *Codi Estructural*), es comprovarà mitjançant assaigs de resistència a compressió efectuats sobre provetes fabricades i curades.
Amb independència dels assaigs previs i característics (preceptius si no es disposa d'experiència prèvia en: materials, dosatge i procés d'execució previstos), i dels assaigs d'informació complementària, el *Codi Estructural* estableix amb caràcter preceptiu el control de la resistència al llarg de l'execució mitjançant els assaigs de control, indicats en l'article 57.5.
Els assaigs de control de resistència tenen per objecte comprovar que la resistència característica del formigó de l'obra és igual o superior a la de projecte i estarà en funció de si disposen d'un distintiu de qualitat i el nivell de garantia per al qual s'hagi efectuat el reconeixement. El control podrà realitzar-se segons les modalitats següents:
- Formigó preparat i fabricat en central:
- Ciment (articles i 56.4.1 del *Codi Estructural*, Instrucció RC-16 i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).
S'estableix la recepció del ciment d'acord amb a la Instrucció RC-16.
El responsable de la recepció del ciment haurà de conservar una mostra preventiva per lot durant 100 dies.
Control documental:
Cada partida se subministrarà amb un albarà i documentació annexa, que acrediti que està legalment fabricada i comercialitzada, d'acord amb el que estableix la Instrucció RC-16.
Assaigs de control:
Abans de començar la formigonada, o si varien les condicions de subministrament i quan ho indiqui la direcció facultativa, es faran els assaigs de recepció previstos en la Instrucció RC-16 i els corresponents a la determinació de l'ió clorur, segons el *Codi Estructural*.

Almenys una vegada cada tres mesos d'obra i quan ho indiqui la direcció facultativa, es comprovaran: components del ciment, principi i fi d'enduriment, resistència a compressió i estabilitat de volum.
Distintiu de qualitat. Marca N de AENOR. Homologació MICT.
- Aigua (articles 29 i 56.4.5 del *Codi Estructural*):
Quan no hi hagi antecedents de la seva utilització, no s'utilitzi aigua potable de xarxa de subministrament, o en cas de dubte, es realitzaran els assaigs següents:
Assaigs (segons normes UNE): exponent d'hidrogen pH. Substàncies dissoltes. Sulfats. Ió Clorur. Hidrats de carboni. Substàncies orgàniques solubles en èter.
- Àrids (articles 30 i 56.4.2 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):
Control documental:
Excepte en el cas d'àrids d'autoconsum (en el qual el subministrador de formigó o dels elements prefabricats haurà d'aportar un certificat d'assaig d'acord amb l'article 56.4.2 del *Codi Estructural*), els àrids hauran de disposar del marcatge CE amb un sistema d'avaluació de la conformitat 2+.
Altres components (articles 31 i 32 del *Codi Estructural* i vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).
Control documental:
Els additius hauran de disposar de marcatge CE d'acord amb l'article 56.4.3 del *Codi Estructural*.
Quan s'utilitzen cendres volants o fum de sílice, s'exigirà el certificat de garantia corresponent emès per un laboratori amb els resultats dels assaigs prescrits en l'article 32 del *Codi Estructural*.
Assaigs de control:
Es realitzaran els assaigs d'additius i addicions indicats en els articles 31, 32, 56.4.3 i 56.4.4 del *Codi Estructural* sobre la seva composició química i altres especificacions.
Abans de començar l'obra es comprovarà en tots els casos l'efecte dels additius sobre les característiques de qualitat del formigó. Aquesta comprovació es realitzarà mitjançant els assaigs previs citats en l'article 57 del *Codi Estructural*.
- Acer en armadures passives:
En el cas que l'acer no estigui en possessió del marcatge CE, la demostració de la conformitat de l'acer (característiques mecàniques, d'adherència, geomètriques, i addicionals per al cas de processos d'elaboració amb soldadura resistent) es realitzarà mitjançant assaigs tal com s'especifica en els Articles 58 i 59 del *Codi Estructural*.
El subministrador proporcionarà un certificat en el qual s'expressi la conformitat amb el *Codi Estructural*, de la totalitat de les armadures subministrades amb expressió de les quantitats reals corresponents a cada tipus, així com la seva traçabilitat fins als fabricants, d'acord amb la informació disponible en la documentació que estableix la UNE-EN 10080:2006. Així mateix, quan entri en vigor el marcatge CE per als productes d'acer, el subministrador de l'armadura facilitarà al constructor còpia del certificat de conformitat inclosa en la documentació que acompanya el citat marcatge CE. En el cas d'instal·lacions en obra, el constructor elaborarà i entregarà a la direcció facultativa un certificat equivalent a l'indicat per a les instal·lacions alienes a l'obra.
No haurà d'emprar-se qualsevol acer que presenti picades o un nivell d'oxidació excessiu que pugui afectar-ne les condicions d'adherència (secció afectada superior a l'1% de la secció inicial).
El subministrament d'armadures elaborades i ferralla armada es farà de tal manera que aquestes queden exemptes de pintura, greix o qualsevol altra substància nociva que pugui afectar negativament l'acer, el formigó o l'adherència entre els dos.
- Acer en armadures actives
Quan l'acer per a armadures actives disposi de marcatge CE, la seva conformitat es comprovarà mitjançant la verificació documental; en un altre cas, el control es realitzarà segons s'especifica en l'article 60 del *Codi Estructural*.
- Elements resistents dels forjats:
Cairats prefabricats de formigó, o formigó i argila cuita.
Lloses alveolars pretesades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.2).
Segons article 61 del *Codi Estructural*, per a la recepció d'elements i sistemes de pretesat, es comprovarà aquella documentació que avali que els elements de pretesat que se subministraran estan legalment comercialitzats i, en el seu cas, el certificat de conformitat del marcatge CE, certificant que el sistema d'aplicació del pretesat està en possessió d'un distintiu de qualitat oficialment reconegut (el que permetrà eximir la realització de les comprovacions restants). Per als elements o sistemes d'aplicació del pretesat que no disposen de marcatge CE, hauran d'estar d'acord amb el *Codi Estructural* (entre altres, comprovacions experimentals indicades en aquest article). La comprovació de la seva conformitat ha d'estar d'acord amb el que s'indica en l'article 56 del *Codi Estructural*.
- Peces d'entrebigat en forjats:
Les peces d'entrebigat utilitzades conjuntament amb cairats prefabricats de formigó hauran de tenir marcatge CE (d'acord amb la sèrie de normes UNE-EN 15037).
El control de recepció ha d'efectuar-se tant sobre els elements prefabricats en una instal·lació industrial aliena a l'obra com sobre aquells prefabricats directament pel constructor en l'obra mateix.
Les peces aniran acompanyades de la fulla de subministrament a la qual fa referència l'annex núm. 4 del *Codi Estructural*; es comprovarà la conformitat amb els coeficients de seguretat dels materials que hagin sigut adoptats en el projecte. La direcció facultativa comprovarà que s'ha controlat la conformitat dels productes directament emprats

per a la prefabricació de l'element estructural i, en particular, la del formigó, la de les armadures elaborades i la dels elements de pretesat (mitjançant la revisió dels registres documentals, la comprovació dels procediments de recepció o, en el cas d'elements prefabricats que no estiguin en possessió d'un distintiu oficialment reconegut, mitjançant la realització d'assaigs sobre mostres preses en la pròpia instal·lació de prefabricació). Almenys una vegada durant l'obra, es farà una comprovació experimental dels processos de fabricació i de la geometria segons s'especifica en els articles 62.3.1 i 62.3.3 del *Codi Estructural*.

Es comprovarà que els elements porten un codi o marca d'identificació que, juntament amb la documentació de subministrament, permet conèixer el fabricant, el lot i la data de fabricació de manera que es pugui, en el seu cas, comprovar la traçabilitat dels materials emprats per a la prefabricació de cada element.

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

El constructor disposarà d'un sistema de gestió de materials, productes i elements que es vagin a col·locar en l'obra que n'asseguri la traçabilitat segons l'article 51.2.2 del Codi Estructural.

En cas de formigó fabricat en central d'obra, els materials components del formigó s'emmagatzemaran i transportaran evitant l'entremesclat, contaminació, deteriorament o qualsevol altra alteració significativa de les seves característiques. Es tindrà en compte el que es preveu en els articles 28, 29, 30, 31 i 32 per a aquests materials.

- Ciment:

L'emmagatzematge del ciment en la central de formigó s'efectuarà d'acord amb el que s'estableix en la reglamentació específica vigent.

Està expressament prohibit l'emmagatzematge en la mateixa sitja o la mescla de ciments de diferents tipus, classes de resistència o fabricants en l'elaboració del formigó, ja que es perdria la traçabilitat i les garanties del producte. En el cas que s'hagi de canviar el tipus de ciment d'alguna de les sitges, abans es netejarà per a evitar mescles de ciment de diferents tipus.

- Àrids:

Els àrids s'emmagatzemaran en sitges, tremuges o apilaments sobre el terreny. Els àrids hauran d'emmagatzemar-se sobre una base anticontaminant, de tal forma que queden protegits d'una possible contaminació per l'ambient, i especialment, pel terreny, amb la qual cosa no hauran de mesclar-se de manera incontrolada les diferents fraccions granulomètriques mitjançant barandats separadors o amb espaiaments amplis entre aquests.

S'hauran d'establir apilaments separats i identificats per als àrids reciclats i els àrids naturals.

Hauran d'adoptar-se també les precaucions necessàries per a eliminar tant com sigui possible la segregació dels àrids, tant durant l'emmagatzematge com durant el transport.

En el cas que hi hagi instal·lacions per a emmagatzematge d'aigua o additius, hauran d'evitar qualsevol contaminació.

- Additius:

Els additius es transportaran i emmagatzemaran de manera que se n'eviti la contaminació i que les seves propietats no es vegin afectades per factors físics o químics (gelades, altes temperatures, etc.). Els additius líquids o diluïts en aigua han d'emmagatzemar-se en dipòsits protegits de la gelada i que disposen d'elements agitadors per a mantenir els líquids en suspensió. Els additius pulverulents s'emmagatzemaran amb les mateixes condicions que els ciments.

- Addicions:

Per a les addicions subministrades a granel s'empraran equips similars als utilitzats per al ciment, i s'hauran d'emmagatzemar en recipients i sitges impermeables que els protegeixin de la humitat i de la contaminació, els quals estaran perfectament identificats per a evitar possibles errors de dosatge.

- Armadures passives:

Tant durant el transport com durant l'emmagatzematge, les armadures passives es protegiran de la pluja, la humitat del sòl i l'eventual agressivitat de l'atmosfera ambient. Fins al moment de l'elaboració, armat o muntatge es conservaran en obra, acuradament classificades per a garantir la traçabilitat necessària.

- Armadures actives:

Les armadures de pretesat es transportaran correctament protegides contra la humitat, deteriorament, contaminació, greixos, etc. i s'assegurarà que el mitjà de transport té la caixa neta i el material està cobert amb lona.

Per a eliminar els riscos d'oxidació o corrosió, l'emmagatzematge es realitzarà en locals ventilats i a l'abric de la humitat del sòl i parets. En el magatzem s'adoptaran les precaucions necessàries per a evitar que el material pugui embrutar-se o produir-se qualsevol deteriorament dels acers a causa d'atac químic, operacions de soldadura realitzades a prop, etc.

Abans d'emmagatzemar les armadures es comprovarà que estan netes, sense taques de greix, oli, pintura, pols, terra o qualsevol altra matèria perjudicial per a la bona conservació i posterior adherència.

Les armadures han d'emmagatzemar-se acuradament classificades segons els tipus, classes i els lots dels quals procedeixin.

L'estat de superfície de tots els acers podrà ser objecte d'examen en qualsevol moment abans del seu ús, especialment després d'un emmagatzematge prolongat en obra o taller, per a assegurar que no presenten alteracions perjudicials.

- Elements prefabricats:

Per al transport haurà de tenir-se en compte com a mínim que el suport sobre les caixes del camió no introduirà esforços no contemplats en el projecte, la càrrega haurà d'estar lligada, totes les peces estaran separades per a evitar impactes entre aquestes i, cas de transport en edats molt primerenques de l'element, haurà d'evitar-se'n la dessecació.
Tant la manipulació, a mà o amb mitjans mecànics, com l'hissat i apilament dels elements prefabricats en obra es realitzarà seguint les instruccions indicades per cada fabricant, i s'emmagatzemaran en la seva posició normal de treball, sobre suports que eviten el contacte amb el terreny o amb qualsevol producte que les pugui deteriorar. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, hauria de rebutjar-se.
Els elements hauran d'apilar-se sobre suports horitzontals prou rígids en funció del sòl, les seves dimensions i el pes. Els cairats i lloses alveolars pretesades s'apilaran netes sobre dorments, que coincidiran en la mateixa vertical, amb volades, en el seu cas, no majors que 0,50 m, ni altures de piles superiors a 1,50 m, llevat que el fabricant indiqui un altre valor.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
No s'emprarà alumini en motles que vagin a estar en contacte amb el formigó, llevat que una entitat de control elabori un certificat que asseguri que els panells emprats han sigut sotmesos a un tractament que evita la reacció amb els àlcalis del ciment, i es faciliti a la direcció facultativa.
En els formigons armats o pretesats no podran utilitzar-se com a additius el clorur càlcic ni en general productes en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures.
En el cas d'estructures pretesades, es prohibeix l'ús de qualsevol substància que catalitzi l'absorció de l'hidrogen per l'acer.
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
- Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.
- Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Per a armadures actives: Es prohibeix la utilització d'entroncaments o subjeccions amb altres metalls diferents de l'acer, així com la protecció catòdica. Amb caràcter general, no es permetrà l'ús d'acers protegits per recobriments metàl·lics.
La direcció facultativa podrà permetre'n l'ús quan hi hagi un estudi experimental que avali el seu comportament com a adequat per al cas concret de cada obra.
Procés d'execució
Execució
- Condicions generals:
Es tindran les precaucions necessàries, en funció de l'agressivitat ambiental a la qual es trobi sotmès cada element, per a evitar-ne la degradació i poder aconseguir la duració de la vida útil acordada, segons el que s'indica en projecte.
Es compliran les prescripcions constructives indicades en la Norma de Construcció Sismoresistent NCSR-02 que siguin aplicables, segons el que s'indica en projecte, per a cadascun dels elements:
- Bigues de formigó armat: disposicions de l'armat superior, armat inferior, estreps, etc.
- Suports de formigó armat: armat longitudinal, cèrcols, armadures d'espera en nucs d'arrancada, armat de nucs intermedis i nucs superiors, etc.
- Forjats: disposicions de l'armat superior, armat en nucs, armadura de repartiment, etc.
- Pantalles enrigidores: disposicions de l'armadura base, cèrcols en la part baixa de les vores, etc.
- Elements prefabricats: tractament dels nucs.
Bones pràctiques mediambientals per a l'execució:
En el cas que el formigó es fabriqui en central d'obra, el constructor haurà d'efectuar un autocontrol equivalent al del formigó preparat en central, definit en l'article 51.2.5 del *Codi Estructural*.
Especialment en el cas de proximitat amb nuclis urbans, el constructor procurarà planificar les activitats per a minimitzar els períodes en els quals puguin generar-se impactes de soroll i, en el seu cas, que segueixin les ordenances locals corresponents.
Tots els agents que intervenen en l'execució (constructor, direcció facultativa, etc.) de l'estructura hauran de vetlar per la utilització de materials i productes que siguin ambientalment adequats.
A més dels criteris citats, es podran seguir els que s'estableixen en l'article 14.2 del *Codi Estructural* de bones pràctiques mediambientals per a l'execució.
- Replantejament:
El constructor vetlarà perquè els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions de cadascun dels elements estructurals estiguin en consonància amb el que s'estableix en el projecte, tenint per a això en compte les toleràncies establides en aquest o, en defecte d'això, en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.

- Execució de la ferralla:
La distància lliure, horitzontal i vertical, entre dues barres aïllades consecutives, excepte el cas de grups de barres, serà igual o superior al major dels tres valors següents 20 mm (excepte en cairats i lloses alveolars pretesades, on es prendrà 15 mm), el diàmetre de la major o 1,25 vegades la grandària màxima de l'àrid.
Tall: es durà a terme utilitzant procediments automàtics (cisalles, serres, discos…) o maquinària específica de tall automàtic.
Doblegat: les barres corrugades es doblegaran en fred.
En el cas de malles electrosoldades, es regeixen les mateixes limitacions anteriors sempre que el doblegat s'efectuï a una distància igual a 4 diàmetres comptats a partir del nus, o soldadura, més pròxim. En cas contrari, el diàmetre mínim de doblegat no podrà ser inferior a 20 vegades el diàmetre de l'armadura. No s'admetrà el redreçament de colzes, inclosos els de subministrament, excepte quan aquesta operació pugui realitzar-se sense fer malbé, immediatament o en un futur, la barra corresponent.
Col·locació de les armadures: les gàbies o ferralla seran prou rígides i robustes per a assegurar la immobilitat de les barres durant el transport i muntatge i la formigonada de la peça, de manera que no variï la seva posició especificada en projecte i permeten al formigó embolicar-les sense deixar cavitats.
Separadors: els separadors i suports provisionals en els encofrats i motles hauran de ser de formigó, morter, o plàstic rígid o d'un altre material apropiat; queden prohibits els de fusta, qualsevol material residual d'obra encara que sigui rajola o formigó i, si el formigó ha de quedar vist, els metàl·lics. Es comprovaran en obra els gruixos de recobriment indicats en projecte. Els recobriments hauran de garantir-se mitjançant la disposició dels elements separadors corresponents col·locats en obra.
Entroncaments: en els entroncaments per cavalcament d'armadures passives, la separació entre les barres serà de 4 diàmetres com a màxim. En les armadures en tracció aquesta separació no serà inferior als valors indicats per a la distància lliure entre barres aïllades. En armadures actives, els entroncaments es faran en les seccions indicades en el projecte, i es disposaran en allotjaments especials de longitud suficient per a poder moure's lliurement durant el tesat. Les soldadures a topar de barres de diferent diàmetre podran fer-se sempre que la diferència entre diàmetres sigui inferior a 3 mm.
Es prohibeix el redreçament en obra de les armadures actives.
Abans d'autoritzar la formigonada, i una vegada col·locades i, en el seu cas, tesades les armadures, es comprovarà si la seva posició, així com la de les beines, ancoratges i altres elements, concorden amb la indicada en els plànols, i si les subjeccions són les adequades per a garantir-ne la invariabilitat durant la formigonada i vibrat. Si cal, s'efectuaran les rectificacions oportunes.
- Fabricació i transport a obra del formigó:
Criteris generals: les matèries primeres es pastaran de manera que s'aconsegueixi una mescla íntima i uniforme, amb tot l'àrid recobert de pasta de ciment. El dosatge del ciment, dels àrids i en el seu cas, de les addicions, es realitzarà en pes. No es mesclaran masses fresques de formigons fabricats amb ciments no compatibles i hauran de netejar-se les formigoneres abans de començar la fabricació d'una massa amb un nou tipus de ciment no compatible amb el de la massa anterior. El pastat es realitzarà amb un període de batut, a la velocitat de règim, no inferior a noranta segons. Queda totalment prohibida l'addició al formigó de qualsevol quantitat d'aigua o altres substàncies que puguin alterar la composició original de la massa fresca, amb excepció del que s'especifica en l'article 51.4.1 del *Codi Estructural*.
Transport del formigó preparat: el transport mitjançant pastadora mòbil s'efectuarà sempre a velocitat d'agitació i no de règim. El temps transcorregut entre l'addició d'aigua de pastat i la col·locació del formigó no ha de ser major a una hora i mitja, llevat de l'ús d'additius retardadors d'enduriment o que el fabricant estableixi un termini inferior en el full de subministrament. En temps calorós, el temps límit ha de ser inferior llevat que s'hagin adoptat mesures especials per a augmentar el temps d'enduriment.
- Cintres i apuntalaments:
El constructor, abans del seu treball en obra, haurà de disposar d'un projecte de cintra que almenys arreplegui els aspectes següents: justifiqui la seva seguretat, contingui plans que defineixin completament la cintra i els seus elements, i contingui un plec de prescripcions que indiqui les característiques a complir dels elements de la cintra. A més, el constructor haurà de disposar d'un procediment escrit per al muntatge o desmuntatge de la cintra o apuntalament i, si calgués, un procediment escrit per a la col·locació del formigó per a limitar fletxes i assentaments.
A més, la direcció facultativa disposarà d'un certificat facilitat pel constructor i signat per persona física que garanteixi els elements de la cintra.
Les cintres es realitzaran segons el que s'indica en EN 1282. Es disposaran llates de repartiment per al suport dels puntals. Si les llates de repartiment descansen directament sobre el terreny, caldrà assegurar-se que no puguin assentar en aquest. Els taulers portaran marcada l'altura a formigonar. Les juntes dels taulers seran estanques, en funció de la consistència del formigó i forma de compactació. S'unirà l'encofrat a l'apuntalament, impedint tot moviment lateral o fins i tot cap amunt (alçat), durant la formigonada. Es fixaran els tacs i, en el seu cas, es tibaran els tirants. Els puntals es falcaran en les dues direccions, perquè l'apuntalat sigui capaç de resistir els esforços horitzontals que puguin produir-se durant l'execució dels forjats. En els forjats de cairats armats es col·locaran els apuntalats anivellats amb els suports, sobre els quals es col·locaran els cairats. En els forjats de cairats pretesats es col·locaran els

cairats ajustant després els apuntalats. Els puntals hauran de poder transmetre la força que reben i, finalment, permetre el desapuntalament amb facilitat.
- Encofrats i motles:
Seran prou estancs per a impedir una pèrdua apreciable de pasta entre les juntes, i s'indicarà clarament sobre l'encofrat l'altura a formigonar i els elements singulars. Els encofrats poden ser de fusta, cartó, plàstic o metàl·lics. S'evitarà el metàl·lic en temps freds i els de color negre en temps assolellat. Es col·locaran donant la forma requerida al suport i cuidant l'estanquitat de la junta. Els de fusta s'humitejaran lleugerament, per a no deformar-los, abans d'abocar-hi el formigó.
Els productes desencofrants o desemmotllants aprovats s'aplicaran en capes contínues i uniformes sobre la superfície interna de l'encofrat o motle, i el formigó s'hi col·locarà durant el temps en què aquests productes siguin efectius. Els encofrats i motles de fusta s'humitejaran per a evitar que absorbeixin l'aigua continguda en el formigó. D'altra banda, les peces de fusta es disposaran de manera que se'n permeti el lliure entumiment, sense perill que s'originen esforços o deformacions anormals.
En la col·locació de les plaques metàl·liques d'encofrat i posterior abocament de formigó, se n'evitarà la disgregació, piconant o vibrant sobre les parets de l'encofrat. Es deseconfraran fàcilment evitant utilitzar gasoil, greixos o similars. L'encofrat (els fons i laterals) estarà net en el moment de formigonar, i l'interior quedarà pintat amb desencofrant abans del muntatge, sense que es produeixin degotejos, de manera que el desencofrant no impedirà l'aplicació de revestiment ulterior ni la possible execució de juntes de formigonada, especialment quan siguin elements que posteriorment s'hagin d'unir per a treballar solidàriament. La secció de l'element no quedarà disminuïda en cap punt per la introducció d'elements de l'encofrat ni d'uns altres. No es transmetran a l'encofrat vibracions de motors. El desencofrat es realitzarà sense colps i sense sacsejades.
- Col·locació dels cairats i peces d'entrebigats:
S'hissaran els cairats des del lloc d'emmagatzematge fins al seu lloc d'ubicació, agafats de dos o més punts, seguint les instruccions indicades per cada fabricant per a la manipulació, a mà o amb grua. Es col·locaran els cairats en obra recolzats sobre murs i/o encofrat, i després es col·locaran les peces d'entrebigat, paral·leles, des de la planta inferior. S'utilitzaran revoltons cecs i es baixaran, si així s'especifica en projecte, amb la qual cosa després s'abocarà i compactarà el formigó. Si alguna resultés danyada i això afectés la seva capacitat portant, serà rebutjada. En els forjats reticulars, es col·locaran els cassetons en els requadres formats entre els eixos del replantejament. En els forjats no reticulars, el cairat quedarà encastat en la biga, abans de formigonar. Finalitzada aquesta fase, s'ajustaran els puntals i es procedirà a col·locar les peces d'entrebigat, les quals no envairan les zones de massissat o del cos de bigues o suports. Es disposaran els passatubs i s'encofraran els buits per a instal·lacions. En les volades es realitzaran els oportuns relleixos, motlures i trencaaigües, que es detallin en el projecte; així mateix, es deixaran els buits necessaris per a fumerals, conductes de ventilació, passos de canalitzacions, etc. S'encofraran les parts massisses al costat dels suports.
A més del que s'ha esmentat, es tindrà en compte:
- Col·locació de les armadures:
Es col·locaran les armadures sobre l'encofrat, amb els seus separadors corresponents. L'armadura de negatius es col·locarà preferentment sota l'armadura de repartiment. Podrà col·locar-se per damunt d'aquesta sempre que les dues compleixin les condicions requerides per als recobriments i estigui degudament assegurat l'ancoratge de l'armadura de negatius sense comptar amb l'armadura de repartiment. En els forjats de lloses alveolars pretesades, les armadures de continuïtat i les de la llosa superior formigonada en obra es mantindran en la seva posició mitjançant els separadors necessaris. En murs i pantalles s'ancoraran les armadures sobre les esperes, tant longitudinalment com transversalment, i s'encofraran tant l'extradós com l'intradós, aplomades i separades les seves armadures. S'utilitzaran falques separadores i elements de suspensió de les armadures per a obtenir el recobriment adequat i posició correcta de negatius en bigues.
Col·locació i aplomat de l'armadura del suport; en cas de reduir la seva secció es doblegarà la part corresponent a l'espera de l'armadura, s'encavalcarà la següent i es lligaran les dues. Els cèrcols se subjectaran a les barres principals mitjançant un simple lligat o un altre procediment idoni, i es prohibirà expressament la fixació mitjançant punts de soldadura una vegada situada la ferralla en els motles o encofrats. Encofrada la biga, abans de la formigonada, es col·locaran les armadures longitudinals principals de tracció i compressió, i les transversals o cèrcols segons la separació entre si aconseguida.
- Posada en obra del formigó:
No es col·locaran en obra masses que acusen un principi d'enduriment. Abans de formigonar es comprovarà que no existeixen elements estranys, com fang, trossos de fusta, etc. i es regarà abundantment, especialment si s'utilitzen peces d'entrebigat d'argila cuita. No es col·locaran en obra tongades de formigó el gruix del qual sigui superior al que permeti una compactació completa de la massa. No s'efectuarà la formigonada en la mesura que no s'obtingui la conformitat del director de l'execució d'obra, una vegada que s'hagin revisat les armadures ja col·locades en la posició definitiva. En general, es controlarà que la formigonada de l'element es realitzi en una jornada. S'adoptaran les mesures necessàries perquè, durant l'abocament i col·locació de les masses de formigó, no es produeixi disgregació de la mescla, tot evitant-se els moviments bruscos de la massa, o l'impacte contra els encofrats verticals i les armadures. Queda prohibit l'abocament en caiguda lliure per a altures superiors a un metre. En el cas de bigues planes la formigonada es

realitzarà després de la col·locació de les armadures de negatius, amb la qual cosa serà necessari el muntatge del forjat. En el cas de bigues de cantell amb forjats recolzats o encastats, la formigonada de la biga serà anterior a la col·locació del forjat, en el cas de forjats recolzats i després de la col·locació del forjat, en el cas de forjats semiencastats. En el moment de la formigonada, les superfícies de les peces prefabricades que quedaran en contacte amb el formigó abocat en obra han d'estar exemptes de pols i convenientment humitejades per a garantir l'adherència entre els dos formigons.

La formigonada dels nervis o juntes i la llosa superior es realitzarà simultàniament, i es compactarà amb mitjans adequats a la consistència del formigó. En els forjats de lloses alveolars pretesades s'assegurarà que la junta quedi totalment reblida. En el cas de lloses alveolars pretesades, la compactació del formigó de reble de les juntes es realitzarà amb un vibrador que pugui penetrar en l'ample de les juntes. Les juntes de formigonada perpendiculars als cairats hauran de disposar-se a una distància de suport no menor que 1/5 de la llum, més enllà de la secció en què acaben les armadures per a moments negatius. És aconsellable que les juntes de formigonada paral·leles a aquestes se situïn sobre l'eix de les peces d'entrebigat i mai sobre els nervis.

En lloses/ forjats reticulars, la formigonada dels nervis i de la llosa superior es farà simultàniament. Es formigonarà la zona massissa al voltant dels pilars. La placa recolzarà sobre els pilars (àbac).

- Compactació del formigó:

Es realitzarà mitjançant els procediments adequats a la consistència de la mescla, i s'haurà de prolongar fins que reflueixi la pasta a la superfície. La compactació del formigó es farà amb vibrador, i es controlarà la duració, distància, profunditat i forma del vibrat. No es rastellarà en forjats. Com a criteri general la formigonada en obra es compactarà per picat amb barra (els formigons de consistència tova o fluida, es picaran fins a la capa inferior ja compactada), vibrat enèrgic, (els formigons secs es compactaran, en tongades no superiors a 20 cm) i vibrat normal en els formigons plàstics o tous. El revibrat del formigó haurà de ser objecte d'aprovació per part del director de l'execució d'obra.

- Juntes de formigonada:

En general, hauran d'estar previstes en el projecte, se situaran en direcció tan normal com sigui possible a la de les tensions de compressió, i allí on el seu efecte sigui menys perjudicial. Se'ls donarà la forma apropiada que asseguri una unió tan íntima com sigui possible entre l'antic i el nou formigó. Quan hi hagi necessitat de disposar juntes de formigonada no previstes en el projecte es disposaran en els llocs que aprovi la direcció facultativa, i preferentment sobre els puntals de la cintra. S'evitaran juntes horitzontals. No es reprendrà la formigonada sense que les juntes hagin sigut prèviament examinades i aprovades pel director de l'execució d'obra. Abans de reprendre la formigonada es netejarà la junta de tota brutícia o àrid solt i es retirarà la capa superficial de morter utilitzant per a tal fi doll d'arena o raspall de filferro. Es prohibeix per a tal fi l'ús de productes corrosius. Per a assegurar una bona adherència entre el formigó nou i l'antic s'eliminarà tota lletada existent en el formigó endurit, i en el cas que estigui sec, s'humitejarà abans d'abocar el nou formigó. S'autoritzarà l'ús d'altres tècniques per a l'execució de juntes sempre que es justifiquin prèviament mitjançant assaigs de prou garantia.

La forma de la junta serà l'adequada per a permetre el pas de formigó de reble, amb la finalitat de crear un nucli capaç de transmetre l'esforç tallant entre lloses col·laterals i per a, en el cas de situar armadures en aquesta, facilitar-ne la col·locació i assegurar una bona adherència. La secció transversal de les juntes haurà de complir amb els requisits següents: l'ample de la junta en la part superior d'aquesta no serà menor que 30 mm; l'ample de la junta en la part inferior d'aquesta no serà menor que 5 mm, ni al diàmetre nominal màxim d'àrid.

- Formigonada en temperatures extremes:

La temperatura de la massa del formigó en el moment d'abocar-la en el motle o encofrat no serà inferior a 5 °C. No s'autoritzarà la formigonada directa sobre superfícies de formigó que hagin patit els efectes de les gelades, sense haver retirat abans les parts danyades pel gel. Es prohibeix abocar el formigó sobre elements la temperatura dels quals sigui inferior a 0 °C. En general, se suspendrà la formigonada quan plogui amb intensitat, neu, hi hagi vent excessiu, una temperatura ambient superior a 40 °C o es prevegi que en les 48 h següents pugui descendir la temperatura ambient per davall dels 0 °C. L'ús d'additius anticongelants requerirà una autorització expressa del director de l'execució d'obra. Quan la formigonada s'efectuï en temps calorós, s'adoptaran les mesures oportunes per a evitar l'evaporació de l'aigua de pastat, aquestes mesures hauran d'accentuar-se per a formigons de resistències altes. Per a això, els materials i encofrats hauran d'estar protegits del sol i una vegada abocat es protegirà la mescla del sol i del vent, per a evitar que es dessequi.

- Curació del formigó:

S'hauran de prendre les mesures oportunes per a assegurar el manteniment de la humitat del formigó durant l'enduriment i primer període d'enduriment, mitjançant una curació adequada. Si la curació es fa mitjançant reg directe, aquest es farà sense que produeixi rentat de la superfície i utilitzant aigua sancionada com a acceptable per la pràctica. Queda prohibit l'ús d'aigua de mar per a formigó armat o pretesat, excepte estudis especials. Si la curació es fa emprant tècniques especials (curació al vapor, per exemple) es procedirà d'acord amb les normes de bona pràctica pròpies d'aquestes tècniques, prèvia autorització del director de l'execució d'obra. La direcció facultativa comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o, en defecte d'això, el que s'indica en el *Codi Estructural*.

- Formigons especials:

Quan s'usin formigons autocompactants, l'autor del Projecte o la direcció facultativa podran disposar l'obligatorietat de complir les recomanacions recollides a aquest efecte en l'apartat 57.3.1 del *Codi Estructural*.
L'annex núm. 7 del *Codi Estructural* recull unes recomanacions per al projecte i l'execució d'estructures de formigó amb fibres, mentre que l'annex núm. 8 contempla les estructures de formigó amb àrid lleuger.
- Descintrament, desencofrat i desemmotlament:
Les operacions de descintrament, desencofrat i desemmotlament no es realitzaran fins que el formigó hagi aconseguit la resistència necessària. Quan es tracti d'obres d'importància i no hi hagi experiència de casos anàlegs, o quan els perjudicis que pogueren derivar-se d'una fissuració prematura foren grans, es realitzaran assaigs d'informació (vegeu article 57 del *Codi Estructural*) per a estimar la resistència real del formigó i poder fixar convenientment el moment de desencofrat, desemmotlament o descintrament. L'ordre de retirada dels puntals en els forjats unidireccionals serà des del centre de l'obertura cap als extrems i en el cas de volades cap a l'arrancada. No es trauran ni retiraran puntals sense l'autorització prèvia de la direcció facultativa. No es desapuntalarà de manera sobtada i s'adoptaran precaucions per a impedir l'impacte de les corretges i puntals sobre el forjat. Es desencofrarà transcorregut el temps definit en el projecte i es retiraran les fitacions segons s'hagi previst. El desmuntatge dels motles es realitzarà manualment, després del desencofrat i neteja de la zona a desmuntar. Es mirarà de no trencar els cantells inferiors dels nervis de formigó, en palanquejar amb l'eina de desemmotlament. Acabat el desmuntatge es netejaran els motles i el seu emmagatzematge.
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.
En el cas de centrals d'obra per a la fabricació de formigó, l'aigua procedent de la rentada de les seves instal·lacions o dels elements de transport del formigó s'abocarà sobre zones específiques, impermeables i adequadament senyalitzades. Les aigües emmagatzemades podran reutilitzar-se com a aigua de pastat per a la fabricació del formigó, sempre que es compleixin els requisits establits a aquest efecte en l'article 29 del Codi Estructural.
Com a criteri general, es procurarà evitar la neteja dels elements de transport del formigó en l'obra. En cas que aquesta neteja fora inevitable, s'haurà de seguir un procediment semblant al que s'ha indicat anteriorment per a les centrals d'obra.
En el cas de produir-se situacions accidentals que provoquen afeccions mediambientals tant al sòl com als aqüífers pròxims, el constructor haurà de sanejar el terreny afectat i sol·licitar la retirada dels residus corresponents per un gestor autoritzat. En cas de produir-se l'abocament, es gestionaran els residus generats segons el que s'indica en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del Codi Estructural.
Toleràncies admissibles
Es comprovarà que les dimensions dels elements executats presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que es disposa en el projecte d'execució o, en defecte d'això al que s'estableix en l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi Estructural*.
Condicions d'acabament
Les superfícies vistes, una vegada desencofrades o desemmotlades, no presentaran forats o irregularitats que perjudiquin el comportament de l'obra o el seu aspecte exterior.
Per als acabats especials el projecte especificarà els requisits directament o bé mitjançant patrons de superfície.
Per al recobriment o rebliment dels caps d'ancoratge, orificis, entallaments, caixetins, etc., que hagi d'efectuar-se una vegada acabades les peces, en general s'utilitzaran morters fabricats amb masses anàlogues a les utilitzades en la formigonada d'aquestes peces, però retirant d'aquestes els àrids de grandària superior a 4 mm.
El forjat acabat presentarà una superfície uniforme, sense irregularitats, amb les formes i textures d'acabat en funció de la superfície encofrant. Si ha de quedar la llosa vista tindrà, a més, una coloració uniforme, sense degotejos, taques o elements adherits.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
El constructor elaborarà el pla d'obra i el procediment d'autocontrol de l'execució de l'estructura, els resultats de totes les comprovacions realitzades seran documentats en els registres d'autocontrol. A més, efectuarà una gestió dels apilaments que li permeti mantenir i justificar la traçabilitat de les partides i remeses rebudes en l'obra, d'acord amb el nivell de control establit pel projecte per a l'estructura.
Abans d'iniciar les activitats de control en l'obra, la direcció facultativa aprovarà el programa de control, preparat d'acord amb el pla de control definit en el projecte, i considerant el pla d'obra del constructor. Aquest programa contindrà el que s'especifica en l'article 19 del *Codi Estructural*.
Se seguiran les prescripcions del capítol 14 del *Codi Estructural*. Es consideraran els dos nivells següents per a la realització del control de l'execució: control d'execució, a nivell normal i a nivell intens, tal com ho expressi el projecte d'execució.
Les comprovacions generals que han d'efectuar-se per a tota mena d'obres durant l'execució són:
Comprovacions de replantejament:

Es comprovarà que els eixos dels elements, les cotes i la geometria de les seccions presenten unes posicions i magnituds dimensionals les desviacions de les quals respecte al projecte estan d'acord amb les toleràncies indicades en els Annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*, per als coeficients de seguretat dels materials adoptats en el càlcul de l'estructura.
- Cintres i apuntalaments:
Es comprovarà la correspondència amb els plànols del seu projecte, especialment els elements de falcament i sistemes de suport. Així mateix, es revisarà el muntatge i desmuntatge.
- Encofrats i motles:
Abans de l'abocament del formigó, es comprovarà la neteja de les superfícies interiors, l'aplicació de producte desencofrant (si cal), i que la geometria de les seccions està en consonància amb el projecte (tenint en compte les toleràncies de projecte o, en defecte d'això, les referides en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*), a més dels aspectes indicats en l'apartat 48.3. En el cas d'encofrats i motles en els quals es disposin elements de vibració exterior, se'n comprovarà la ubicació i funcionament.
- Armadures passives:
Abans del muntatge, es comprovarà que el procés d'armat s'ha efectuat segons el que s'indica en l'article 49 del *Codi Estructural*, que les longituds d'ancoratge i cavalcament es corresponen amb les indicades en projecte i que la secció d'acer no és menor de la prevista en projecte.
Es comprovaran especialment les soldadures efectuades en obra i la geometria real de l'armadura muntada, la seva correspondència amb els plànols. Així mateix, es comprovarà que la disposició de separadors (distància i dimensions) i elements auxiliars de muntatge garanteix el recobriment.
- Processos de formigonada i posteriors a la formigonada:
Es comprovarà que no es formen juntes fredes entre diferents tongades, que s'evita la segregació durant la col·locació del formigó, l'absència de defectes significatius en la superfície del formigó (forats, nius de grava i altres defectes) i les característiques d'aspecte i acabat del formigó que haguessin pogut ser exigides en el projecte. A més, es comprovarà que la curació es desenvolupa adequadament durant, almenys, el període de temps indicat en el projecte o en el *Codi Estructural*.
- Muntatge i unions d'elements prefabricats:
Es prestarà especial atenció al manteniment de les dimensions i condicions d'execució dels suports, enllaços i unions.
- Element acabat:
En el cas que el projecte adopti en el càlcul uns coeficients de ponderació dels materials reduïts, s'haurà de comprovar que es compleixen específicament les toleràncies geomètriques establides en el projecte o, en defecte d'això, les indicades a aquest efecte en els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi Estructural*.
En el cas que la propietat hagués establert 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 empren, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.
En cas de fer-se alguna reparació, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 40 del *Codi Estructural*.
En cas de fer-se algun reforç, es tindrà en compte el que s'indica en l'art. 41 del *Codi Estructural*.
Assaigs i proves
Segons l'article 57.8 del *Codi Estructural*, de les estructures projectades i construïdes conformement al *Codi*, en les quals els materials i l'execució hagin aconseguit la qualitat prevista, comprovada mitjançant els controls preceptius, només necessiten sotmetre's a assaigs d'informació i en particular a proves de càrrega les incloses en els supòsits que es relacionen a continuació:
- Quan així ho disposen les instruccions, reglaments específics d'una mena d'estructura o el projecte.
- Quan a causa del caràcter particular de l'estructura convingui comprovar que aquesta reuneix certes condicions específiques. En aquest cas el projecte establirà els assaigs oportuns que s'han de realitzar, i s'indicarà amb tota precisió la manera de realitzar-los i la manera d'interpretar els resultats.
- Quan segons el parer de la direcció facultativa hi hagi dubtes raonables sobre la seguretat, funcionalitat o durabilitat de l'estructura.
Quan es realitzin proves de càrrega, aquestes no hauran de fer-se abans que el formigó hagi aconseguit la resistència de projecte. L'avaluació de les proves de càrrega reglamentàries requereix la preparació prèvia d'un projecte de prova de càrrega,
- Quan la propietat hagi establit exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, de conformitat amb l'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 empren, se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que el que es defineix en el projecte per a l'índex HISSES.
Conservació i manteniment
No és convenient mantenir més de tres plantes baixades, ni paredar sense haver-hi desapuntalat prèviament.

Durant l'execució s'evitarà l'actuació de qualsevol càrrega estàtica o dinàmica que pugui provocar danys irreversibles en els elements ja formigonats.

3.4. Estructures de fusta

Descripció

Descripció

Sistema estructural dissenyat amb elements de fusta o productes derivats d'aquest material, que units entre si formaran un conjunt resistent a les sol·licitacions que puguin incidir sobre l'edificació.

Inclou:

elements verticals (pilars o murs entramats)

elements horitzontals (bigues, biguetes de forjat i entrebigat de sòl)

armadura de cobertes de corretges, de parells, de cintres i de voltes i cúpules.

Els pilars de fusta massissa podran tenir secció quadrada, rectangular o massissa, amb altures de 3 o 4 metres.

Les bigues principals constitueixen els sistemes de suport dels forjats.

Els cairats de forjat comprenen aquelles peces que s'empren per a la construcció de forjats de pisos, i se'n poden diferenciar:

sistemes lleugers d'entramat format per peces d'escairada menuda;

sistemes tradicionals de peces de gran escairada amb entrebigat reblit de morter, emprat en les edificacions antigues.

L'entramat de fusta massissa s'utilitza en construccions senzilles, generalment de caràcter rural, i es poden emprar també en la construcció de ponts o passarel·les de fusta en què s'utilitzin aquests empostats com a superfície de trànsit o de rodadura.

En els forjats anomenats pesats, els revoltons són de voltes de rajola i rebliment amb enderrocs, tot corresponent aquesta tipologia a l'edificació antiga. També poden resoldre's amb revoltons d'algeps. En la construcció actual s'usa aquest sistema, encara que pot completar-se l'entrebigat amb revoltons d'argila cuita i altres materials com taulers de fusta o ceràmics.

Els murs d'entramats, molt usats en la construcció lleugera, consisteixen en muntants de fusta de petita secció disposats a una separació de 40 cm, armats amb tauler contraxapat. En la construcció tradicional el sistema de muntants es completa amb reble de fàbrica de rajola, de pedra o d'atovó. En aquesta solució els muntants solen estar més separats.

Les armadures de coberta consisteixen en sistemes estructurals que poden consistir en l'ús de parells recolzats en l'extrem inferior directament sobre mur o sobre estreps, i l'extrem superior recolzats l'un contra l'altre o bé contra la filera que constitueix el carener. Els estreps poden estar lligats mitjançant tirants, amb la qual cosa millora el seu comportament estructural, i poden tenir falsos tirants, a més de tirants, o exclusivament falsos tirants.

Les cintres són sistemes triangulats que recolzen directament sobre murs o sobre dorments, estan separades d'1 a 3 o més metres i es relacionen entre si mitjançant corretges. La tipologia de cintres podrà variar entre la cintra de parells, tirant i pendó, cintra romana de parells, tornapuntes, tirant i pendeló, la cintra en W, cintra en ventall, tipus Polonceau, de tisora, biga recta en gelosia, sobre forjat creant espai habitable, pòrtics rígids de fusta serrada i cartel·les de tauler contraxapat clavat, entre altres.

Totes aquestes estructures poden ser de fusta massissa o de fusta laminada.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de forjat amb cairat de fusta, especificant escairada del cairat i tipus de fusta, de revoltó i de formigó.

Unitat de cintra de fusta especificant tipus de fusta, llum i càrrega.

Metre quadrat d'estructura de fusta laminada en arcs especificant llum i tipus d'arcs.

Metre quadrat d'estructura de fusta laminada pòrtics especificant llum i tipus de pòrtics.

Metre quadrat d'empostat de coberta especificant tipus de fusta i secció.

Metre quadrat d'estructura de fusta laminada per a coberta, especificant tipus de fusta, llum i pendent.

Metre lineal d'elements de pals, bigues, corretges, i cabirons, especificant escairada i tipus de fusta.

Metre quadrat de tractament de la fusta contra insectes xilòfags a l'exterior, mitjançant ruixat a pressió.

Metre quadrat de tractament de la fusta contra insectes xilòfags a l'exterior, mitjançant gasificat o fum.

Metre quadrat de tractament interior de murs contra insectes xilòfags, mitjançant injector de φ12 mm.

Metre quadrat de tractament interior de murs contra insectes xilòfags, fins a 1 m, mitjançant injector de φ18 mm.

Unitat de tap per a tractament de fusta.

Metre quadrat de tractament de protecció de la fusta contra el foc, especificant tipus de producte i procediment d'aplicació.

Es consideraran incloses en els mesuraments les operacions d'anivellament, mitjans auxiliars utilitzats en el muntatge, desaprofitaments per unions, encaixos i diferents pèrdues per acoblaments dels elements per al muntatge de l'estructura, inclosos els ferratges necessaris per a realitzar els encaixos i unions, és a dir, tots els conceptes que intervenen per a ultimar perfectament la unitat d'obra.

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 materials que s'incorporen a les unitats d'obra són els següents:
- Fusta massissa:
Dins de la fusta massissa s'inclou la fusta serrada i la fusta de roll. Per a la fusta serrada es realitza una assignació de classe resistent per a diferents classes arbòries, (CTE DB-SE-M), que permet que, especificada una classe resistent, es pugui utilitzar, en el càlcul, els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associats a aquesta (vegeu taules E.1 i E.2 del CTE DB-SE-M).
Les classes resistents són:
a) per a coníferes i xop: C14, C16, C18, C20, C22, C24, C27, C30, C35, C40, C45 i C50;
b) per a frondoses: D30, D35, D40, D50, D60 i D70.
En la taula C.1 de l'Annex C del CTE DB-SE-M, s'estableix per a la fusta serrada, amb caràcter informatiu i no exhaustiu, l'assignació de classe resistent, en funció de la qualitat segons la norma de classificació l'espècie arbòria i la procedència considerada. En la taula C.2 annex C del CTE DB SE-M s'inclou, amb caràcter informatiu i operatiu, una selecció del contingut de la norma UNE 56544:2011 relativa a l'assignació de classe resistent a la fusta serrada, i en la taula C.3, CTE DB SE-M, s'inclou la relació de les espècies arbòries, citades en la Taula C.1, indicant-ne el nom botànic i la procedència. Altres denominacions possibles de les espècies arbòries, locals o comercials, s'identificaran pel seu nom botànic.
La fusta en roll se sol utilitzar per a la formació de forjats en medis rurals, així com en la construcció d'armadures de corretges o de parells, també en sistemes rústics.
El contingut d'humitat serà el que correspongui a la humitat d'utilització, sempre que el procés de fabricació ho permeti, a fi de reduir els moviments del material a causa de la variació d'humitat.
- Fusta laminada encolada:
Els elements de fusta laminada encolada constitueixen peces estructurals formades per encolat de làmines de fusta amb direcció de la fibra sensiblement paral·lela. La fusta laminada podrà estar fabricada amb totes les fustes citades en la norma UNE-EN 14080:2013 «Estructures de fusta. Fusta laminada encolada i fusta massissa encolada. Requisits».
Les unions dentades per a peces senceres fabricades d'acord amb la norma UNE-EN 14080:2013, no han d'utilitzar-se en classe de servei 3 quan en la unió canvia la direcció de la fibra.
El contingut d'humitat de cada làmina haurà d'estar comprès entre el 8 i el 15%. La variació del contingut d'humitat de les làmines d'una mateixa peça no excedirà el 4%. La comprovació del contingut d'humitat es farà mitjançant la norma UNE-EN 13183-3:2006.
La fusta laminada encolada, per al seu ús en estructures, estarà classificada segons a una classe resistent, d'acord amb el CTE DB SE-M, tot basant-se en una de les dues opcions següents:
Experimentalment, amb assaigs normalitzats, segons l'apartat D.2 del CTE DB SE-M
Deduïda teòricament a partir de les propietats de les làmines de fusta, que conformen l'element estructural, segons l'apartat D.3, del CTE DB SE-M tenint en compte que els valors de les propietats, de la fusta laminada encolada així classificada, són majors o iguals als que corresponen per a la classe resistent assignada, cosa que permet al projectista que, especificada una Classe Resistent, pugui utilitzar, en el càlcul, els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associats a aquesta.
Les classes resistents són les següents:
a) per a fusta laminada encolada homogènia: GL24h, GL28h, GL32h i GL36h;
b) per a fusta laminada encolada combinada: GL24c, GL28c, GL32c i GL36c;
En la taula D.1 del CTE-DB-SE-M s'expressa l'assignació de classes resistents de la fusta laminada encolada, i en l'apartat D.4, Taula D.2 del mateix document, s'inclouen les correspondències conegudes entre les classes resistents de fusta laminada encolada i de fusta serrada emprada en les làmines.
L'assignació de classe resistent a la fusta laminada encolada s'obté, en aquest cas, mitjançant assaigs d'acord amb la norma UNE-EN 14080:2013. Els valors obtinguts de les propietats, mitjançant assaigs, han de ser superiors, o iguals, als corresponents a la classe resistent a assignar.
L'assignació de classe resistent a la fusta laminada encolada mitjançant assaigs s'obté mitjançant càlcul aplicant les expressions matemàtiques que figuren en la norma UNE-EN 14080:2013, per a la qual cosa cal conèixer, prèviament, els valors característics de les propietats de la fusta serrada a emprar en les làmines, d'acord amb el que s'estableix en l'annex E, CTE DB SE-M.
En fusta laminada combinada, les expressions s'apliquen a les propietats de les parts individuals de la secció transversal. L'anàlisi de les tensions pot realitzar-se basant-se en la hipòtesi de la deformació plana de la secció. La comprovació de la resistència ha de realitzar-se en tots els punts rellevants de la secció transversal. Els valors de les propietats obtinguts mitjançant les expressions que figuren en la norma UNE-EN 14080:2013 han de ser superiors o iguals als corresponents a la classe resistent a assignar.

L'assignació de la classe resistent, respecte als valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associades es farà d'acord amb les indicacions del CTE, DB-SE-M, annex E, Taula E.3 per a la fusta laminada encolada homogènia i Taula E.4 per a la fusta laminada encolada combinada.
Els requisits mínims de fabricació s'indiquen en la norma UNE 386 «Fusta laminada encolada. Especificacions i requisits mínims de fabricació», o la UNE-EN 14080:2013, segons la classe de servei.
- Fusta microlaminada:
És un producte derivat de la fusta per a ús estructural fabricat amb xapes de fusta de petit gruix (de l'ordre de 3 a 5 mm) encolades amb la mateixa direcció de la fibra, coneguda amb les sigles del seu nom en anglès, LVL. La fusta microlaminada per a ús estructural haurà de subministrar-se amb una certificació dels valors de les propietats mecàniques i de l'efecte de la grandària d'acord amb els plantejaments generals del CTE DB SE-M.
- Tauler estructural:
El tauler és, en general, una peça en la qual predominen la longitud i l'amplària sobre el gruix, i en la qual l'element constitutiu principal és la fusta. Se'l coneix, també, com a producte derivat de la fusta.
Els taulers poden ser:
tauler contraxapat;
tauler de fibres;
tauler de partícules (tauler aglomerat i tauler de borumballa).
El tauler contraxapat és el format per capes de xapes de fusta encolades de manera que les direccions de les fibres de dues capes consecutives formen un cert angle, generalment de 90°. Els valors característics de les propietats mecàniques dels taulers contraxapats han de ser aportats pel fabricant d'acord amb la normativa d'assaig UNE-EN 789:2006 i la UNE-EN 1058:2010.
El tauler de fibres és el format per fibres lignocel·lulòsiques mitjançant l'aplicació de calor i/o pressió. La cohesió s'aconsegueix per les propietats adhesives intrínseques de les fibres o per addició d'un aglomerant sintètic. Podran ser: Tauler de fibres de densitat mitjana (tauler DM o MDF); Tauler de fibres dur (densitat major o igual a 900 kg/m³); Tauler de fibres semidur (densitat compresa entre 400 i 900 kg/m³).
El tauler de partícules és aquell format per partícules de fusta o d'un altre material llenyós, aglomerades entre si mitjançant un adhesiu i pressió, a la temperatura adequada. També és anomenat tauler aglomerat.
El tauler de borumballa és un tauler de constitució similar al de partícules però fabricat amb borumballa de dimensions majors. Les seves propietats mecàniques són majors. Pot ser Tauler d'encenalls orientats OSB (Oriented Strand Board) i, en aquest cas, la borumballa de les capes externes estan orientades seguint la direcció longitudinal del tauler, per la qual cosa les propietats mecàniques del tauler s'incrementen en aqueixa direcció i disminueixen en la direcció perpendicular. Els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat dels taulers de fibres s'inclouen en les taules E.9 i E.10, del CTE, DB SE-M, i ambient en el qual s'utilitzen.
En les estructures de fusta, dels taulers anteriors, s'utilitzen solament aquells que, en les normes UNE corresponents, s'especifica per a ús estructural o d'alta prestació estructural (aquest últim amb propietats de resistència i de rigidesa majors que l'anàleg estructural).
L'ús dels diferents tipus de taulers ha de limitar-se a les classes de servei recollides per a cada tipus en la taula 2.1, del CTE DB SE-M. En l'annex E.3 del mateix DB, figuren els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associats a cada tipus de tauler estructural dels que allí s'especifiquen. En els apartats E.3.1 a E.3.3 s'estableixen els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associats als tipus de taulers i a l'ambient en el qual s'utilitzen.
En les taules E.5 a E.8 del CTE DB SE-M, s'indiquen els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associades a cada tipus de tauler de partícules i ambient en el qual s'utilitzen.
- Adhesius:
La documentació tècnica de l'adhesiu ha d'incloure les prescripcions d'ús i incompatibilitats. L'encolat de peces de fusta d'espècies diferents o de productes derivats de la fusta variats (sobretot si els coeficients de contracció són diferents) requereix un coneixement específic sobre la seva viabilitat.
En la taula 4.1 del CTE DB SE-M, es descriuen els adhesius utilitzats en fusta per a ús estructural i la seva adequació a la classe de servei. Els adhesius utilitzats en la fabricació d'elements estructurals de fusta s'ajustaran a les normes UNE-EN 301:2018 i UNE-EN 12436: 2002 +ERRATUM:2005.
Els adhesius que compleixin les especificacions per al Tipus I, definides en UNE-EN 301:2014, poden utilitzar-se en totes les classes de servei, i els que compleixin les especificacions per al Tipus II, únicament en la classe de servei 1 o 2 i mai exposats de forma prolongada a temperatures superiors als 50°C. En el producte s'indicarà de manera visible que l'adhesiu és apte per a ús estructural, així com per a classes de servei per a les quals és apte.
- Unions:
Les unions de peces estructurals de fusta es realitzaran mitjançant
Elements mecànics de fixació de tipus clavilla (claus, perns, passadors, tirafons i grapes);
Elements mecànics de fixació de tipus connectors;
Unions tradicionals.
Elements mecànics de fixació
Els elements mecànics de fixació contemplats en aquest DB per a realitzar les unions són:

De tipus clavilla: claus de fust llis o amb relleixos, grapes, tirafons (caragols rosca fusta), perns o passadors.
Connectors: d'anell, de placa o dentats.
En el projecte s'especificarà, per a la utilització en estructures de fusta, i per a cada tipus d'element mecànic:
Resistència característica a tracció de l'acer $f_{u,k}$.
Informació geomètrica que permeti l'execució correcta dels detalls.
Les unions exteriors exposades a l'aigua estaran subjectes a les consideracions de durabilitat. Tots els elements metàl·lics que s'utilitzen tindran la mateixa resistència al foc que l'estructura mateixa construïda en fusta o producte derivat d'aquest material.
Per a les unions tipus clavilles, s'estarà al que es disposa en el CTE, DB SE-M, apartat 8.3; unions amb claus, apartat 8.3.2., tot establint-se en la taula 8.2 la separació i distàncies mínimes; unions amb grapes, apartat 8.3.3, del DB SE-M., tot establint-se en la taula 8.3 les separacions i distàncies mínimes en grapes; unions amb perns, apartat 8.3.4 del DB SE-M., tot establint-se en la taula 8.5 les separacions i distàncies mínimes; unions amb passadors, apartat 8.3.5.; unions amb tirafons, apartat 8.3.6., tot establint-se en la taula 8.6 les separacions i distàncies mínimes a la vora per a tirafons.
Per a unions amb connectors s'estarà al que es disposa en el CTE DB SE-M, apartat 8.4, tot establint-se en la taula 8.8 les separacions i distàncies mínimes per a connectors d'anell i de placa.
Unions tradicionals
Les unions tradicionals, també denominades fusteres o unions per contacte, transmeten les forces mitjançant tensions de compressió localitzada i de tallant entre les mateixes peces de fusta mitjançant el tall i mecanització adequats. El material aportat (generalment ferratges en forma de plaques de ferro i altres elements de fixació) és molt reduït i la seva funció és la de mantenir en posició les unions. En alguns casos poden servir per a reforçar la unió o per a resistir una inversió de la sol·licitació.
Condicions de subministrament i recepció
El control de recepció en obra dels productes, equips i sistemes que se subministren té per objecte comprovar que les característiques tècniques dels productes subministrats satisfan el que s'exigeix en el projecte. S'indicaran les condicions particulars de control per a la recepció dels productes, incloent-hi els assaigs necessaris per a comprovar que aquests reuneixen les característiques.
Ha de comprovar-se que els productes rebuts:
- corresponen als especificats en el plec de condicions del projecte
- disposen de la documentació exigida:
- estan caracteritzats per les propietats exigides;
- han sigut assajats, quan així s'estableixi en el plec de condicions o ho determini la direcció facultativa, amb la freqüència establida.
Comprovacions
Per a la fusta i els productes derivats de fusta per a ús estructural hi ha Marcatge CE, que s'aniran actualitzant segons les resolucions oficials que es publiquen. Segons Resolució de 13 de novembre de 2006, de la Direcció General de Desenvolupament Industrial (BOE 20 desembre de 2006), les normes de marcatge CE vigents fins a la data susdita, referents a aquests productes, són les següents:
- Taulers derivats de la fusta per a la utilització en la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).
- Estructura de fusta. Fusta laminada encolada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
- Estructures de fusta. Fusta estructural amb secció transversal rectangular (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
- Estructures de fusta. Elements estructurals prefabricats que utilitzen connectors metàl·lics de placa dentada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
- Estructures de fusta. Fusta microlaminada (LVL). Requisits (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
- Elements metàl·lics d'unió: (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1). Aquests acers podran ser de les qualitats 4.6, 5.6, 6.8, 8.8 i 10.9 normalitzades per ISO, les característiques mecàniques dels quals es recullen en la taula 4.3 de DB SE-A.
Les últimes disposicions d'aquesta matèria estan recollides en el Reial decret 110/2008 d'1 de febrer, pel qual s'aprova la classificació dels productes de construcció (BOE de 12-2-2008).
A l'arribada dels productes a l'obra, el director de l'execució de l'obra comprovarà:
Amb caràcter general: aspecte i estat general del subministrament i que el producte és identificable, i s'ajusta a les especificacions del projecte.
Amb caràcter específic: es faran, també, les comprovacions que en cada cas es consideren oportunes de les quals a continuació s'estableixen excepte, en principi, les que estiguin avalades pels procediments reconeguts en el CTE;
Per a la fusta serrada:
Espècie botànica: la identificació anatòmica es farà en laboratori especialitzat;
Classe Resistent: la propietat o propietats de resistència, rigidesa i densitat s'especificaran segons notació i assaigs de l'apartat 4.1 del CTE DB SE-M;

toleràncies en les dimensions: S'ajustaran a la norma UNE-EN 336:2014 per a fustes de coníferes. Aquesta norma, en tant que no existeixi norma pròpia, s'aplicarà també per a fustes de frondoses amb els coeficients d'inflor i minvament de l'espècie de frondosa utilitzada;
contingut d'humitat: Excepte especificació en contra, ha de ser ≤ 20%.
Per als taulers:
Propietats de resistència, rigidesa i densitat: Es determinaran segons notació i assaigs de l'apartat 4.4.1, del CTE DB SE-M;
toleràncies en les dimensions: Segons UNE-EN 312-1:2010 per a taulers de partícules, UNE-EN 300:2007 per a taulers de borumballa orientats (OSB), UNE-EN 622-1:2004 +ERRATUM per a taulers de fibres i EN 315:2001 per a tauler contraxapat;
Per als elements estructurals de fusta laminada encolada:
Classe Resistent: la propietat o propietats de resistència, de rigidesa i la densitat, s'especificaran segons notació de l'apartat 4.2.1 del CTE DB SE-M;
toleràncies en les dimensions: Segons UNE-EN 14080:2013.
Dimensions de la mostra a assajar: una llesca de la secció transversal de la peça amb una amplària de 50 mm, presa de l'extrem de la peça.
Determinació de la resistència característica de les unions dentades d'entroncament de làmines. Norma d'assaig UNE-EN 408:2011+A1:2012 «Estructures de fusta. Fusta serrada i fusta laminada encolada per a ús estructural. Determinació d'algunes propietats fisicomecàniques».
Per a altres elements estructurals realitzats en taller.
Tipus, propietats, toleràncies dimensionals, planitud, contrafletxes (en el seu cas): comprovacions segons el que s'especifica en la documentació del projecte.
Per a fusta i productes derivats de la fusta, tractats amb productes protectors: es comprovarà la certificació del tractament.
Per als elements mecànics de fixació: es comprovarà la certificació del tipus de material utilitzat i del tractament de protecció.
Criteri general de no acceptació del producte.
L'incompliment d'alguna de les especificacions d'un producte, llevat de demostració que no suposi risc apreciable, tant de les resistències mecàniques com de la durabilitat, serà condició suficient per a la no acceptació del producte i en el seu cas de la partida.
Control de la documentació dels subministraments
S'ha de comprovar que tots els productes venen acompanyats pels documents d'identificació exigits per la normativa de compliment obligatori i, si escau, pel projecte o per la direcció facultativa. Aquesta documentació comprendrà, almenys, els documents següents:
Els documents d'origen, full de subministrament i etiquetatge.
El certificat de garantia del fabricador, signat per persona física.
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.
En l'albarà de subministrament o, en el seu cas, en documents a banda, el subministrador facilitarà, almenys, la informació següent per a la identificació dels materials i dels elements estructurals:
Amb caràcter general: nom i direcció de l'empresa subministradora; nom i direcció de la fàbrica o de la serradora, segons correspongui; data del subministrament; quantitat subministrada; certificat d'origen, i distintiu de qualitat del producte, en el seu cas.
Amb caràcter específic:
Fusta serrada: espècie botànica i classe resistent, dimensions nominals; contingut d'humitat o indicació d'acord amb la norma de classificació corresponent.
Tauler: tipus de tauler estructural segons norma UNE (amb declaració dels valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat associades al tipus de tauler estructural); dimensions nominals.
Element estructural de fusta laminada encolada: tipus d'element estructural i classe resistent (de la fusta laminada encolada utilitzada); dimensions nominals; marcat segons la norma UNE-EN 14080:2013.
Altres elements estructurals realitzats en taller: tipus d'element estructural i declaració de la capacitat portant de l'element amb indicació de les condicions de suport (o els valors de les propietats de resistència, rigidesa i densitat dels materials que ho conformen); dimensions nominals.
Fusta i productes derivats de la fusta tractats amb productes protectors:
certificat del tractament en el qual ha de figurar: la identificació de l'aplicador;
l'espècie de fusta tractada; el protector empleat i el seu número de registre (Ministeri de Sanitat i Consum); el mètode d'aplicació emprat; la categoria de risc que cobreix; la data del tractament; precaucions que cal prendre davant de mecanitzacions posteriors al tractament; informacions complementàries, en el seu cas.

Elements mecànics de fixació: tipus (clau sense o amb relleixos, tirafons, passador, pern o grapa) i resistència característica a tracció de l'acer i tipus de protecció contra la corrosió; dimensions nominals;
Declaració, quan calgui, dels valors característics de resistència a l'aixafament i moment plàstic per a unions fusta-fusta, fusta-tauler i fusta-acer.
Control de recepció mitjançant distintius de qualitat i avaluacions d'idoneïtat tècnica (garanties de qualitat)
S'haurà de comprovar que els productes de construcció incorporats a la unitat d'obra porten el marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 de productes de construcció. El subministrador proporcionarà la documentació necessària sobre:
Els distintius de qualitat que ostenten els productes, equips o sistemes subministrats, que n'asseguren les característiques tècniques exigides en el projecte i documentarà, en el seu cas, el reconeixement oficial del distintiu.
Les avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst de productes, equips i sistemes innovadors.
Control de recepció mitjançant assaigs
En determinats casos pot ser necessari realitzar 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. La realització d'aquest control s'efectuarà d'acord amb els criteris establerts en el projecte o els indicats per la direcció facultativa sobre el mostreig del producte.
L'assignació de classe resistent a la fusta laminada encolada s'obté, en aquest cas, mitjançant assaigs d'acord amb les normes UNE-EN 408:2011+A1:2012 i UNE-EN 14080:2013.
Els valors obtinguts de les propietats, mitjançant assaigs, han de ser superiors, o iguals, als corresponents a la classe resistent a assignar.
Criteris d'acceptació i rebuig
El criteri d'acceptació en els casos en què no calgui fer assaigs serà:
Que la documentació de subministrament aportada és suficient i adequada a la normativa i a les especificacions del projecte.
Que el producte està en possessió d'un distintiu de qualitat que l'eximeix d'assaigs.
Que els resultats dels assaigs estiguin d'acord amb els valors admissibles de la normativa, del projecte o de la direcció facultativa.
Es verificarà que la documentació anterior és suficient per a l'acceptació dels productes, equips i sistemes emparats per aquesta. Si no és així, la direcció facultativa estudiarà si ha de rebutjar-se; o bé condicionarà l'acceptació a la realització dels assaigs oportuns o a la presentació d'informes o actes d'assaigs realitzats per un laboratori aliè al fabricant.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Els elements de fusta per a estructures hauran d'emmagatzemar-se en condicions favorables de contingut d'humitat, no superiors a les d'utilització final d'aquests incorporats a les obres. Es recomana que aquests productes no s'emmagatzemen a la intempèrie per a no modificar-ne el contingut d'humitat considerablement, tenint en compte que en els dies de major temperatura i aire més sec es poden produir clevills i guerxaments després d'un assecat brusc de la fusta. També es tindrà en compte l'efecte de la llum solar en la superfície, que aquesta podrà alterar-ne de manera desigual el color. Així mateix, es recomana que la fusta emmagatzemada no estigui assentada en contacte amb el terreny o directament sobre la superfície sobre la qual recolza, i aquesta ha d'estar separada, per a permetre'n la ventilació.
S'evitarà, durant el magatzematge dels elements de fusta o productes derivats d'aquest material, que estiguin sotmesos a tensions superiors a les previstes per a les condicions de servei. Si es tractés d'elements de grans dimensions, especialment en el cas de tractar-se de peces de fusta laminada, s'evitarà que en la manipulació es produeixin distorsions que els danyen de manera permanent.
En el cas de tractar-se de fusta laminada, aquesta es mantindrà protegida de l'acció de la humitat, atenent a les característiques dels adhesius que uneixen les làmines.
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*.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Es faran tasques de replantejament tenint en compte les toleràncies admissibles per a les estructures de fusta, i les operacions necessàries per a la seva presentació en obra i muntatge final.
Es recomana que els suports es fixen a les bases de formigó o de fàbrica de rajola previstes en projecte, mitjançant elements metàl·lics no envoltants, que en permeten la ventilació de l'extrem. Aquestes bases hauran d'estar perfectament anivellades per a permetre el fàcil assentament de l'estructura.
En el cas de tractar-se d'elements horitzontals que s'incorporin a l'estructura vertical pètria, es preveurà realitzar un replantejament exacte d'aquests, més la folgança necessària per al seu muntatge i ventilació posterior dels caps. És convenient anivellar perfectament la zona de suport dels elements horitzontals mitjançant la preparació d'una capa de morter, sobre la qual es podrà col·locar abans una planxa metàl·lica per a garantir-ne un recolzament complet.

Les unions es replantejaran amb cura especial perquè una vegada unides o acoblades les diferents peces, aquestes encaixen perfectament.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Es recomana tenir en compte les incompatibilitats químiques d'alguns materials de construcció que estiguin en contacte entre si. En tot cas, es tindrà en compte l'alteració que tant la calç com el ciment produeixen en la fusta, i s'evitarà, per tant, així qualsevol contacte entre aquests materials.
Procés d'execució
Execució
Abans d'utilitzar-la en la construcció, la fusta ha d'assecar-se, tant com sigui possible, fins a aconseguir continguts d'humitat adequats a l'obra acabada (humitat d'equilibri higroscòpic).
Si els efectes de les contraccions o minvaments no es consideren importants, o si han sigut reemplaçades les parts danyades de l'estructura, poden acceptar-se continguts més elevats d'humitat durant el muntatge sempre que s'asseguri que la fusta podrà assecar-se al contingut d'humitat desitjat.
S'evitarà el contacte de la fusta directament amb el terreny. Si el primer forjat sobre el terreny fos de fusta, es construirà elevat d'aquest, i s'haurà de quedar ventilada la cambra que es formi, amb orificis protegits amb reixeta i situats a tal altura que eviti que hi pugui entrar aigua. La secció mínima d'aquests és de 1.500 cm^3.
Els ancoratges de les llates a la fonamentació seran de barres o platines d'acer amb secció mínima de 5 mm^2 amb una separació màxima de 180 cm entre si i de 60 cm a les cantonades de la construcció. La longitud de l'ancoratge encastat en obra gruixuda serà de 10 cm com a mínim.
Les peces de solera s'ancoraran a la llata amb la mateixa quantia anterior, i separació no superior a 100 cm. La solució de l'ancoratge serà capaç de resistir accions de succió mitjançant platines de gruix petit que es claven o caragolen als muntants i s'ancoren en el formigó de la fonamentació.
Els cairats tindran un lliurament sobre les bigues d'almenys 10 cm de longitud (recomanat).
Per a la construcció de juntes entre elements, i per a elements formats amb fusta de conífera, es consideraran les variacions dimensionals d'origen higrotèrmic següents:
Per a taulers contraxapats i de OSB, i en el seu plànol, seran com a màxim de valor 0,02% per cada 1% de variació de contingut d'humitat d'aquest.
Per a fusta serrada, laminada o microlaminada es podrà prendre, per cada 1% de variació de contingut d'humitat, un valor de 0,01% en direcció longitudinal i 0,2% en la transversal (aquesta última correspon en realitat a la tangencial, i la radial es podrà prendre com 0,1%).
Tot seguit s'enumeren una sèrie de bones pràctiques que milloren notablement la durabilitat de l'estructura:
evitar el contacte directe de la fusta amb el terreny, mantenint una distància mínima de 20 cm i disposant un material hidròfug (barrera antihumitat);
evitar que les arrancades de suports i arcs queden encastades en el formigó o un altre material de fàbrica. Per tant, es protegiran de la humitat col·locant-los a una distància suficient de terra o sobre capes impermeables;
ventilar les trobades de bigues en murs, mantenint una separació mínima de 15 mm entre la superfície de la fusta i el material del mur. El suport en la seva base ha de fer-se a través d'un material intermedi, separador, que no transmeti la possible humitat del mur (vegeu CTE DB SE-M, figura 11.1.a);
evitar unions en les quals es pugui acumular l'aigua;
protegir la cara superior dels elements de fusta que estiguin exposats directament a la intempèrie i en els quals pugui acumular-se l'aigua. En el cas d'utilitzar un cavalló (normalment de xapa metàl·lica), aquesta ha de permetre, a més, la ventilació de la fusta que cobreix (vegeu CTE DB SE-M figura 11.1.b);
evitar que les testes dels elements estructurals de fusta queden exposades a l'aigua de pluja ocultant-les, quan sigui necessari, amb una peça de remat protectora (vegeu CTE DB SE-M, figura 11.1.c);
facilitar, en general, al conjunt de la coberta la ràpida evacuació de les aigües de pluja i disposar sistemes de desaigüe de les condensacions en els llocs pertinents.
Els possibles canvis de dimensions, produïts per la inflor o minvament de la fusta, no han de quedar restringits pels elements d'unió:
en general, en peces de cantell superior a 80 cm, no han d'utilitzar-se entroncaments ni nusos rígids fets amb plaques d'acer que coarten el moviment de la fusta (vegeu CTE DB SE-M, figura 11.2.a);
les solucions amb plaques d'acer i perns queden limitades a situacions en les quals s'esperen petits canvis de les condicions higrotèrmiques de l'ambient i el cantell dels elements estructurals no supera els 80 cm. Igualment esdevé en unions de tipus corona en els nucs d'unió de pilar/llinda en pòrtics de fusta laminada, figura 11.2, del CTE DB SE-M.
Per a l'acaragolament dels elements metàl·lics d'unió es practicaran pretrepants, amb un diàmetre no major del 70% del diàmetre del caragol o element de subjecció, i en tot cas atenent a les especificacions del DB SE-M per a evitar el trencament de la peça per fem.
Toleràncies admissibles
Les toleràncies dimensionals, o desviacions admissibles respecte a les dimensions nominals de la fusta serrada, s'ajustaran als límits de tolerància de la classe 1 definits en la norma UNE-EN 336:2014 per a coníferes i xop. Aquesta norma s'aplicarà, també, per a fustes d'altres espècies de frondoses amb els coeficients d'inflor i minvament

corresponents, en tant que no existeixi norma pròpia. Les toleràncies dimensionals, o desviacions admissibles respecte a les dimensions nominals de la fusta laminada encolada, s'ajustaran als límits de tolerància definits en la norma UNE-EN 14080:2013.
L'enguerximent de columnes i bigues, mesurada en el punt mitjà de l'obertura, en aquells casos en els quals puguin presentar-se problemes d'inestabilitat lateral, o en barres de pòrtics, ha de limitar-se a 1/500 de la longitud de l'obertura en peces de fusta laminada i microlaminada o a 1/300 en peces de fusta massissa.
Muntatge de fusta laminada:
El fabricant o muntador de l'estructura de fusta haurà de comprovar el replantejament de l'obra en els punts de suport de les peces. El constructor haurà d'observar les següents toleràncies no acumulables admeses generalment:
Sobre la llum ± 2 cm
Transversalment ±1 cm
D'anivellament ±2 cm
En les cantonades de la construcció ±1 cm
Les toleràncies es reduiran a la meitat en el cas de col·locar les plaques d'ancoratge en el moment de l'abocament del formigó.
Gelosies amb unions de plaques dentades
Després del muntatge, s'admet un enguerximent màxim de 10 mm en qualsevol peça de la cintra sempre que s'afermi de manera segura en la coberta acabada de manera que s'eviti el moment provocat per aquesta distorsió. La desviació màxima d'una cintra respecte a la vertical no ha d'excedir el valor de 10 + 5•(H - 1) mm, amb un valor màxim de 25 mm; on H és l'altura (diferència de cota entre suports i punt més alt), expressada en metres.
Condicions d'acabament
Durabilitat de les estructures de fusta
Ha de garantir-se la durabilitat de les estructures de fusta tant del material com de les fixacions metàl·liques emprades en les unions. S'hauran de prendre mesures, per tant, per a garantir la durabilitat de l'estructura almenys durant el temps que es consideri període de servei i en condicions d'ús adequat. Es tindrà en compte tant el disseny de l'estructura mateixa com la possibilitat d'afegir un tractament.
Tractament contra la humitat:
La fusta ha d'estar tractada contra la humitat, segons la classe de risc. Les especificacions del tractament hauran de fer referència a:
- tipus de producte a utilitzar
- sistema d'aplicació: pinzellat, polvoritzat, autoclau, immersió
- retenció i penetració del producte
Protecció de la fusta:
La protecció de la fusta davant dels agents biòtics i abiòtics serà preventiva. Es preveurà la possibilitat que la fusta no pateixi atacs deguts a aquest origen en un nivell acceptable. Els productes a aplicar-hi hauran d'estar indicats pels fabricants, que en l'envàs i en la documentació tècnica d'aquest producte indicaran les instruccions d'ús i manteniment.
Protecció preventiva davant dels agents biòtics.
Segons el grau d'exposició a l'augment del contingut d'humitat de la fusta durant el temps en el qual estarà en servei, s'estableixen cinc nivells de risc dels elements estructurals (art. 3.2.1.2.del CTE SE M):
Tipus de protecció davant d'agents biòtics i mètodes d'impregnació
S'estableixen sis nivells de protecció (NP) (UNE-EN 351-1:2008 + ERRATUM:2008)
NP1, per a classes de risc 1 i 2, es recomana protecció superficial amb producte insecticida per a classe de risc 1, i amb producte insecticida i fungicida per a classe de risc 2: és aquella en la qual la penetració és com a mínim d'1 mm en qualsevol part de la superfície tractada.
NP2, per a classe de risc 3.1, és aquella en la qual la penetració mitjana aconseguida pel protector és d'almenys 3 mm en la blancor de totes les cares de la peça tractada.
NP3, per a classe de risc 3.2, és aquella en la qual la penetració mitjana aconseguida pel protector és d'almenys 6 mm en la blancor de totes les cares de la peça tractada.
NP4, per a classe de risc 4, és aquella en la qual la penetració mitjana aconseguida pel protector és d'almenys 25 mm en totes les cares de la peça tractada, de secció circular. En cas que s'utilitzen fustes no durables, aquestes han de ser impregnables.
NP5, per a classe de risc 4, és aquella en la qual la penetració és total en la blancor i totes les cares tractades.
NP6, per a classe de risc 5, és aquella en la qual la penetració és total en la blancor i d'almenys 6 mm en la fusta de duramen exposada. En cas d'emprar-se fustes no durables, aquestes han de ser impregnables.
L'elecció del tipus de protecció davant d'agents biòtics es recull la taula 3.1 del DB SE-M, en la qual s'indica el tipus de protecció exigit en funció de la classe de risc.
S'ha de tenir en compte que no totes les espècies són igualment impregnables. Entre les difícilment impregnables es troben algunes espècies coníferes: avets, pícea, cedre roig, en les quals cal emprar procediments especials. El fabricant garantirà que s'aconsegueix la protecció per a la classe d'ús.

A més, cada espècie, i en concret les zones de duramen i blancor, poden tenir associada el que es diu durabilitat natural. La blancor o el duramen d'una espècie no tenen per què requerir protecció per a una determinada classe de risc a pesar que així ho indiqués la taula 3.1. La durabilitat natural de cada espècie es defineix en la norma UNE-EN 350:2016. Cada espècie i zona té també associada una impregnabilitat, és a dir, una certa capacitat de ser impregnada amb major o menor profunditat. En cas que s'especifiqui l'espècie i zona, ha de comprovar-se que el tractament prescrit a l'element és compatible amb la seva impregnabilitat.
Si el tractament alterés el contingut d'humitat la fusta, en obra ha de constatar-se que s'entrega el producte d'acord amb els requisits del projecte.
El fabricant garantirà que l'espècie a tractar és compatible amb el tractament en profunditat (i amb les coles en el cas d'usar-se).
En obres de rehabilitació estructural, amb detecció d'atacs previs per agents xilòfags, s'incrementaran els nivells de protecció corresponents a les classes d'ús normals, en una categoria.
Als elements nous que s'integren en l'obra, s'aplicarà com a mínim:
- Tractament superficial (NP2) insecticida i fungicida, quan no tinguin una durabilitat natural, segons patologies observades.
- Tractament en profunditat (NP5), on s'hagin detectat atacs previs per tèrmits, que es garantirà en caps de bigues, en una longitud axial de 50 cm; si una vegada tractada la fusta es produís un retestat de la peça, haurà d'aplicar-se in situ un tractament superficial en les testes (NP 2), amb un producte protector almenys amb caràcter insecticida. Si l'atac fos actiu, es valorarà la conveniència de tractaments de barrera addicionals destinats a protegir el conjunt de l'edifici, o de tractaments mitjançant sistemes d'esquers a fi d'erradicar la colònia.
Als elements estructurals existents, s'aplicaran tractaments curatius:
- Tractament en profunditat, per injecció (mínim NP 5) per a atacs actius de fongs de podriment i tèrmits, per a poder impregnar la zona de duramen.
Per a la protecció de peces de fusta laminada encolada:
a) Per a la classe d'ús 2, es realitzarà sobre la peça acabada i després de les operacions d'acabat (raspallat, mecanitzat d'arestes i trepants etc.).
b) Per al cas de protecció i classe d'ús 3.1, el tractament protector podrà fer-se sobre la peça acabada o sobre les làmines prèviament al seu encolat.
c) Per a classes d'ús 3.2 o 4, es realitzarà sobre les làmines prèviament al seu encolat. El fabricant haurà de comprovar que el producte protector és compatible amb l'encolat, especialment quan es tracti de protectors orgànics.
Protecció preventiva enfront d'agents meteorològics.
En aquest cas es tindrà una cura especial en el disseny dels detalls constructius atès que en això està la clau per a mantenir allunyada la humitat dels elements de fusta, tot evitant en tots els casos que l'aigua quedi retinguda en els elements de fusta. Per a la classe de risc igual o superior a 3, els elements estructurals han d'estar protegits davant dels agents meteorològics, i s'haurà d'emprar en l'exterior productes de porus obert, com els lasurs, ja que no formen pel·lícula, i permetre així el flux d'humitat entre l'ambient i la fusta. Si s'empressin productes que formen una pel·lícula, com les pintures i els vernissos, haurà d'establir-se i seguir-se un programa de manteniment posterior.
Protecció contra la corrosió dels elements metàl·lics.
S'estarà al que es disposa en el DB SE-M, per als valors mínims del gruix del revestiment de protecció davant de la corrosió o el tipus d'acer necessari segons les diferents classes de servei, segons s'expressa en la Taula 3.2.
Protecció preventiva davant de l'acció del foc.
Es tindran en compte les indicacions referent a això indicats en el CTE, DB SI vigent.
Consideracions respecte a les unions
Les unions exposades a l'aigua es dissenyaran de manera que s'eviti la retenció d'aigua. En les classes de servei diferents a les 1 i 2, les unions quedaran ventilades i de tal forma que puguin evacuar ràpidament l'aigua, sense retencions.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Per a fer el control de l'execució de qualsevol element serà preceptiva l'acceptació prèvia de tots els productes constituents o components d'aquesta unitat d'inspecció, independentment del mode de control utilitzat per a la recepció d'aquest.
El control de l'execució de les obres es realitzarà en les diferents fases, d'acord amb les especificacions del projecte, els seus annexos i modificacions autoritzats per la direcció facultativa i les instruccions del director de l'execució de l'obra.
Es comprovarà el replantejament d'eixos, així com la verticalitat dels suports, es comprovaran les dimensions i disposició dels elements resistents, així com els encaixos i unions, tant visualment com de la seva geometria. S'atendrà especialment les condicions d'enriostament de l'estructura i, en el cas d'unions acaragolades, es comprovarà com estan d'apretats els caragols.
En cas de disconformitat amb la unitat d'inspecció, la direcció facultativa donarà l'oportuna ordre de reparació o demolició i nova execució. Esmenada la deficiència, es procedirà de nou a la inspecció fins que aquest estigui

satisfactòriament executat; i es podrà, en el seu cas, ordenar una prova de servei d'aqueixa unitat d'inspecció abans de la seva acceptació.
Acceptades les diferents unitats d'inspecció, només es donarà per acceptat l'element en cas de no estar programada la prova de servei.
Assaigs i proves
Els assaigs a realitzar podran ser, en cas de dubte, de comprovació de les característiques mecàniques i de tractaments dels elements estructurals. Es procedirà d'acord amb la normativa d'assaigs recollits per les normes vigents.
En cas d'haver d'efectuar proves de càrrega, d'acord amb la programació de control o bé per ordre de la direcció facultativa, es procedirà a la seva realització, i es comprovarà si els seus resultats estan d'acord amb els valors de la normativa, del projecte o de les indicacions de la direcció facultativa. En cas afirmatiu es procedirà a l'acceptació final. Si els resultats de la prova de càrrega no són conformes, la direcció facultativa donarà les ordres oportunes de reparació o, en el seu cas, de demolició. Esmenada la deficiència, es procedirà de nou com en el cas general, fins a l'acceptació final de l'element controlat.
Conservació i manteniment
Haurà de vigilar-se especialment que els elements estructurals construïts en fusta natural, o bé amb productes derivats d'aquest material, puguin banyar-se a causa de les filtracions d'aigua de pluja durant els treballs impermeabilització de la coberta, o perquè no hi ha sistemes de tancament en les obertures, i també a causa de les aportacions d'aigua en aquells oficis que comporten el seu ús.
També es tindrà molta cura amb les taques superficials que es puguin produir en la superfície del material, que difícilment es podran retirar en penetrar en la seva estructura porosa.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Es comprovarà l'aspecte final de l'estructura i particularment de les unions i encaixos. L'eficàcia de la impermeabilitat de la coberta, així com dels tancaments verticals, és d'especial importància a causa de les alteracions que pot ocasionar un augment en el contingut d'humitat de la fusta.
Quan s'entri en càrrega l'estructura, es comprovarà visualment el seu comportament eficaç, sense que es produeixin deformacions o clevills en els elements estructurals. En el cas de percebre's algun problema, per estar indicat en projecte, amb caràcter voluntari, o bé en cas que la direcció facultativa ho requereixi, es podran realitzar proves de càrrega, o bé altres comprovacions sobre el producte acabat si el resultat no fora satisfactori. Es realitzaran d'acord amb un Pla d'Assaigs que avaluï la viabilitat de la prova, per una organització amb experiència en aquesta mena de treballs, dirigida per un tècnic competent, que ha de recollir els següents aspectes (adaptats a l'article 72.2 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 descàrrega.
Mesures de seguretat.
Condicions per a les quals l'assaig resulta satisfactori.
Aquests assaigs s'apliquen fonamentalment en elements sotmesos a flexió.
Es comprovarà, a més, l'efectivitat de les unions metàl·liques, així com la protecció a foc.

4. Cobertes

4.1. Cobertes inclinades

Descripció
Descripció
De cobertes inclinades, podem trobar-ne de diversos tipus:
- Coberta inclinada no ventilada, sobre forjat inclinat. Són els seus subtipus més representatius:
Resolt amb teules planes o mixtes amb fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent i fixats al suport resistent, davall dels quals es col·loca l'aïllant tèrmic continu, evitant els ponts tèrmics.
Teules planes o mixtes fixades a llistons sobre tauler aglomerat fenòlic, fixats al seu torn al suport resistent. Entre el tauler i el suport, se situa l'aïllant tèrmic continu, evitant els ponts tèrmics.
En condicions favorables per a l'estabilitat, amb pendent per davall del 57%, també podrà rebre's la teula directament sobre panells de poliestirè extrudit amb la superfície acanalada fixats mecànicament al suport resistent, i en aquest cas, la funció dels llistons queda reduïda a remats perimetrals i punts singulars.
- Coberta inclinada ventilada, amb forjat inclinat. Són els seus subtipus més representatius:
Resolt amb teules planes o mixtes amb talons que en permeten l'adhesió i fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent, clavats al seu torn sobre llistons fixats al suport resistent en el sentit del màxim pendent. Davall d'aquests llistons i el suport se situa el material aïllant de manera contínua. Així queda establida la ventilació, que es produirà naturalment d'aler a carener. L'aïllant, alternativament, podrà situar-se entre el tauler i el suport, de manera contínua, evitant els ponts tèrmics.

El tauler podrà estar format per xapes ondades en els seus diferents formats (que al seu torn presten condicions de suport i sota teula) sobre llistons fixats al suport entre els quals se situa el material aïllant.
- Coberta inclinada ventilada amb forjat horitzontal. Són els seus subtipus més representatius:
Sistema de formació de pendents constituït per tauler a base de peces alleugerides amb capa de regularització, sobre barandats de sostremort que s'assenten en forjat horitzontal.
Sistema de formació de pendents constituït per xapes ondulades en els seus diferents formats, bé sobre corretges que s'assenten en els capcers o murets sobre forjat horitzontal, o bé sobre estructura lleugera.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de coberta, totalment acabada, mesurada sobre els plans inclinats i no referida a la projecció horitzontal, incloent-hi els cavalcaments, part proporcional de minvaments i trencaments, amb tots els accessoris necessaris, així com col·locació, segellament, protecció durant les obres i neteja final. No s'inclouen forjats canalons ni embornals.
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.
Segons CTE DB HE 1, apartat 5, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica c_p, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.
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/m².
Les cobertes inclinades podran disposar dels elements següents:
- Sistema de formació de pendents:
Serà necessari quan el suport resistent no tingui el pendent adequat al tipus de teulada i d'impermeabilització que es vagi a utilitzar.
En coberta sobre forjat horitzontal el sistema de formació de pendents podrà ser:
- Mitjançant suports a base de paredons de rajola, tauler a base de peces alleugerides encadellades d'argila cuita o formigó recolzaran en sec sobre una tira de paper fort o setinat disposada sobre les mestres que coronen els barandats de sostremort i capa de regularització de gruix 30 mm amb formigó, grandària màxima de l'àrid 10 mm, acabat remolinat.
- Mitjançant estructura metàl·lica lleugera en funció de la llum i del pendent.
- Mitjançant plaques ondades o nervades de fibrociment (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.3), fixades mecànicament a les corretges, solapades lateralment una ona i frontalment en una dimensió de 30 mm com a mínim.
- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 3):
Generalment s'utilitzaran productes d'aïllament tèrmic en forma de mantes, panells rígids o panells semirígids o per projecció in situ d'aïllament.
Segons el CTE DB HS 1, el material de l'aïllant tèrmic ha de tenir prou cohesió i estabilitat per a proporcionar al sistema la solidesa necessària davant de les sol·licitacions mecàniques.
S'utilitzaran materials amb una conductivitat tèrmica declarada menor a 0,06 W/mK a 10 °C i una resistència tèrmica declarada major a 0,25 m²K/W.
Segons el CTE DB HR, els productes de rebliment de les cambres utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m², obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.
En coberta de teula sobre forjat inclinat, no ventilada es poden usar panells de: perlita expandida (EPB), poliestirè expandit (EPS), poliestirè extrudit (XPS), poliuretà (PUR), mantes aglomerades de llana mineral (MW), etc.
En coberta de teula sobre forjat inclinat, ventilada es poden usar panells de: perlita expandida (EPB), poliestirè expandit (EPS), poliestirè extrudit (XPS), poliuretà (PUR), mantes aglomerades de llana mineral (MW); disposats entre els llistons de fusta i ancorats al suport mitjançant adhesiu laminar en tota la superfície.
En coberta sobre forjat horitzontal, es poden usar: llana mineral (MW), poliestirè extrudit (XPS), poliestirè expandit (EPS), poliuretà (PUR), perlita expandida (EPB), poliisocianurat (PIR).
- Capa d'impermeabilització (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 4):
Els materials que es poden utilitzar són els següents, o aquells que tinguin característiques similars:
- Impermeabilització amb materials bituminosos i bituminosos modificats, les làmines podran ser d'oxiasfalt o de betum modificat.

- Impermeabilització amb poli (clorur de vinil) plastificat.
- Impermeabilització amb etilè propilè dié monòmer.
- Impermeabilització amb poliolefines.
- Impermeabilització amb un sistema de plaques.

Per a teules clavades directament sobre làmina impermeable es pot usar làmina monocapa, constituïda per una làmina de betum modificat LBM-30, soldada completament al suport resistent, prèviament emprimat amb emulsió asfàltica.
Per a teules de formigó rebudes amb morter es pot usar làmina monocapa, constituïda per una làmina de betum modificat LBM-40/G, soldada completament al suport resistent, prèviament emprimat amb emulsió asfàltica.
Lamina monocapa, constituïda per una làmina autoadhesiva de betum modificat LBA-15, de massa 1,5 kg/m² (com a tipus mínim).
En el cas que no hi hagi teulada, es pot usar làmina monocapa sobre l'aïllant tèrmic, constituïda per una làmina de betum modificat amb autoprotecció mineral LBM-50/G-FP i armadura de feltre de polièster.
Pot ser recomanable la utilització en cobertes amb baixa pendent o quan el cavalcament de les teules sigui escàs, i en cobertes exposades a aquest efecte combinat de pluja i vent. Per a aquesta funció s'utilitzaran làmines asfàltiques o altres làmines que no plantegen dificultats de fixació al sistema de formació de pendents, ni presenten problemes d'adherència per a les teules.
També és recomanable per a aquesta situació utilitzar film impermeable transpirable o film impermeable barrera de vapor, i s'han de col·locar les teules sobre llistons.
La utilització d'aquest film eliminarà l'efecte de condensació a causa del pas del vapor de l'aigua pel suport de la coberta generat a l'interior de l'edifici.
Resulta innecessària la utilització quan la capa sota teula estigui construïda per xapes ondades o nervades solapades, o altres elements que tinguin condicions d'estanquitat similars.
L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina.

- Teulada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.3 i 8.4):
- Per a cobertes sobre forjat inclinat, no ventilades, la teulada podrà ser:

Teulada de teules mixtes de formigó amb cavalcament frontal i encaix lateral; fixades amb caragols sobre llistons de fusta, disposats en el sentit normal al del màxim pendent i fixats al seu torn al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.
Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb encaixos frontal i lateral; fixades amb caragols sobre llistons de fusta a tauler aglomerat fenòlic de gruix 20 mm; clavat cada 30 cm a llistons de fusta, fixats al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.
Teulada de teules d'argila cuita corbes, amb cavalcament frontal i separació mínima entre caps cobertors 40 mm; totes les canals rebudes al suport i els cobertors rebuts amb morter mixt sobre panells de poliestirè extrudit de superfície acanalada.

- Per a cobertes sobre forjat inclinat, ventilades, la teulada podrà ser:

Teulada de teules mixtes de formigó amb cavalcament frontal i encaix lateral, fixades amb caragols sobre llistons de fusta, disposats en el sentit normal al de el màxim pendent i aquests sobre llistons de fusta en el sentit de màxim pendent sobre el forjat.
Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb talons que en permeten l'adhesió i fixació sobre llistons disposats normals a la línia de màxim pendent, clavats al seu torn sobre llistons fixats al suport resistent en el sentit del màxim pendent sobre tauler, per exemple, d'aglomerat fenòlic de gruix 20 mm; clavat cada 30 cm, a llistons de fusta, disposats en el sentit del màxim pendent i fixats al suport resistent amb tirafons cada 50 cm.
Teulada de teules d'argila cuita corbes, rebudes sobre xapa ondulada de fibrociment, fixada a llistons de fusta, disposats en el sentit normal al màxim pendent i fixats al suport resistent segons instruccions del fabricant del sistema.

- Per a cobertes sobre forjat horitzontal, la teulada podrà ser:

Teulada de teules d'argila cuita corbes, amb cavalcament frontal, separació mínima entre caps cobertors 40 mm, totes les canals rebudes al suport i els cobertors rebuts, amb morter mixt al suport o adhesiu.
Teulada de teules de formigó amb encaixos frontal i lateral, agafades amb claus sobre llistons de fusta fixats mecànicament al suport amb claus d'acer temperat, cada 30 cm.
Teulada de teules d'argila cuita planes o mixtes amb encaixos frontal i lateral, agafades amb claus sobre llistons de fusta fixats mecànicament al suport amb claus d'acer temperat, cada 30 cm.
Teulada de teules corbes amb cavalcament frontal, separació mínima entre caps d'acull 40 mm, les canals rebudes totes al suport i les cobertores en la cresta de l'ona, amb paletades de morter mixt.
Per a fixar o rebre les teules sobre suports continus es podrà utilitzar ancoratges específics o morter de calç hidràulica, morter mixt, adhesiu cimentós o altres màstics adhesius, segons especificacions del fabricant del sistema.
Sobre panells de poliestirè extrudit, podran rebre's amb morter mixt, adhesiu cimentós o altres màstics adhesius compatibles amb l'aïllant, teules corbes o mixtes.

- Sistema d'evacuació d'aigües:

Pot constar de canalons, embornals i sobreeixidors. El dimensionament es farà segons el càlcul descrit en el CTE DB HS 5.

Pot ser recomanable utilitzar-lo en funció de l'emplaçament del faldó.
El sistema podrà ser vist o ocult.
- Materials auxiliars: morters, llistons de fusta o metàl·lics, fixacions, etc.
- Accessoris prefabricats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 5.3): passarel·les, passos i escales, per a accés a la teulada, ganxos de seguretat, etc.
Durant l'emmagatzematge i transport dels diferents components, se n'evitarà la deformació per incidència dels agents atmosfèrics, d'esforços violents o colps, per a la qual cosa s'interposaran lones o sacs.
L'arreplega de cada tipus de material es formarà i explotarà de manera que se n'eviti la segregació i contaminació, i s'evitarà una exposició prolongada del material a la intempèrie, de manera que l'arreplega s'haurà de fer sobre superfícies no contaminants evitant les mescles de materials de diferents tipus.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.
Segons 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
La superfície del forjat ha de ser uniforme, plana, estar neta i no tenir cossos estranys per a rebre correctament la impermeabilització.
El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima. La seva constitució permetrà l'ancoratge mecànic dels llistons.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
No s'utilitzarà l'acer galvanitzat en aquelles cobertes en les quals pugui haver-hi contactes amb productes àcids i alcalins; o amb metalls, excepte amb l'alumini, que puguin formar parells galvànics. S'evitarà, per tant, el contacte amb l'acer no protegit a corrosió, algeps fresc, ciment fresc, fustes de roure o castanyer, aigües procedents de contacte amb coure.
Podrà usar-se en contacte amb alumini: plom, estany, coure estanyat, acer inoxidable, ciment fresc (només per a la recepció dels remats de parament); si el coure està situat per davall de l'acer galvanitzat, podrà aïllar-se mitjançant una banda de plom.
S'evitarà la recepció de teules amb morters rics en ciment.
Procés d'execució
Execució
Se suspendran els treballs quan plogui, nevi o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h. En aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre-se'n. Quan s'interrompen els treballs hauran de protegir-se adequadament els materials.
- Sistema de formació de pendents:
Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.4.1, quan la formació de pendents sigui l'element que serveix de suport de la impermeabilització, la seva superfície haurà de ser uniforme i neta. A més, segons l'apartat 2.4.3.1, el material que el constitueix haurà de ser compatible amb el material impermeabilitzant i amb la forma d'unió de l'impermeabilitzant a aquest. El sistema de formació de pendents ha de tenir prou cohesió i estabilitat davant de les sol·licitacions mecàniques i tèrmiques, i la seva constitució ha de ser adequada per al rebut o fixació de la resta de components.
El sistema de formació de pendents garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima. La superfície per a suport de llistons i plafons aïllants serà plana i sense irregularitats que puguin dificultar-ne la fixació. La seva constitució permetrà l'ancoratge mecànic dels llistons.
- Coberta de teula sobre forjat horitzontal:
En cas de fer el pendent amb barandats de sostremort, el tauler de tancament superior de la cambra de ventilació haurà d'assegurar-se davant el risc d'esvarada, especialment amb pendents pronunciades; alhora, haurà de quedar independent dels elements sobreïxents de la coberta i amb les juntes de dilatació necessàries a fi d'evitar tensions de contracció-dilatació, tant per retracció com per oscil·lacions de la temperatura. Per al sistema de formació del pendent i constitució de la cambra de ventilació es preveuen dos sistemes diferents:
A base de barandats de sostremort rematats amb tauler de peces alleugerides (d'argila cuita o de formigó) acabades amb capa de regularització o formigó.
Utilització de plafons o plaques prefabricats no permeables a l'aigua, fixats mecànicament, bé sobre corretges recolzades en parets de tres quarts de rajola, en bigues metàl·liques o de formigó; o bé sobre entramat de fusta o estructura metàl·lica lleugera. Les plaques prefabricades, ondulades o grecades, que s'utilitzen per al tancament de la cambra de ventilació, aniran fixades mecànicament a les corretges amb caragols autoroscants i solapades entre si, de manera que es permeti l'esvarada necessària per a evitar les tensions d'origen tèrmic.

La capa de regularització del tauler tindrà un acabat remolinat, pla i sense regruixos que dificulten la disposició correcta dels llistons. Per al rebut de les teules de formigó amb morter, la capa de regularització del tauler tindrà un gruix de 3 cm i condicions idèntiques que l'anterior.
Quan el suport de la teulada estigui constituït per plaques ondulades o nervades, es tindrà en compte el següent. El cavalcament frontal entre plaques serà de 15 cm i el cavalcament lateral vindrà donat per la forma de la placa i serà almenys d'una ona. Els llistons metàl·lics per al penjament de les teules planes o mixtes es fixaran a la distància adequada que assegure l'encaix perfecte, o en el seu cas el cavalcament necessari de les teules. Per a teules corbes o mixtes rebudes amb morter, la dimensió i modulació de l'ona o nervi de les plaques serà la més adequada a la disposició canal-cobertora de les teules que hagin d'utilitzar-se. Quan les plaques i teules corresponguin a un mateix sistema se seguiran les instruccions del fabricant.
- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:
Haurà de col·locar-se de manera contínua i estable.
- Coberta de teula sobre forjat horitzontal:
Podran utilitzar-se mantes o panells semirígids disposats sobre el forjat entre els suports de la cambra ventilada.
- Coberta de teula sobre forjat inclinat, no ventilada:
En el cas d'emprar llistons, aquests s'han de col·locar en sentit normal al pendent sobre la capa d'aïllament continu, per a evitar els ponts tèrmics. L'aïllament ha de ser constituït per panells rígids o panells semirígids fixats al suport mitjançant fixacions mecàniques. Si els panells rígids són de superfície acanalada, estaran disposats amb els canals paral·lels a la direcció del ràfec i fixats mecànicament al suport resistent.
- Coberta de teula sobre forjat inclinat, ventilada:
En el cas d'emprar llistons, s'ha d'emprar un sistema de doble llistó. La teula es col·locarà sobre llistons en sentit normal al pendent i aquests, al seu torn, sobre llistons primaris col·locats cada 50 cm en sentit del pendent sobre la capa d'aïllament continu, per a evitar els ponts tèrmics. L'aïllament ha de ser constituït per panells rígids o panells semirígids fixats al suport mitjançant fixacions mecàniques. Si els panells rígids són de superfície acanalada, estaran disposats amb les canals paral·leles a la direcció del ràfec i fixats mecànicament al suport resistent. La cambra de ventilació es desenvolupa amb el sistema de doble llistó, i és efectiva de ràfec a carener.
- Capa d'impermeabilització:
No s'utilitzarà la capa d'impermeabilització de manera sistemàtica o indiscriminada. Excepcionalment podrà utilitzar-se en cobertes amb baix pendent o quan el cavalcament de les teules sigui escàs, i en cobertes especialment exposades a aquest efecte combinat de pluja i vent. Quan el pendent de la coberta sigui major que 14é / 25% han d'utilitzar-se sistemes de fixació mecànica de teules.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.2.2, les làmines hauran d'aplicar-se en unes condicions tèrmiques ambientals que es troben dins dels marges prescrits en les especificacions d'aplicació corresponents. Segons l'apartat 2.4.3.3, quan es disposi una capa d'impermeabilització, aquesta ha d'aplicar-se i fixar-se d'acord amb les condicions per a cada tipus de material constitutiu d'aquesta. La impermeabilització haurà de col·locar-se en direcció perpendicular a la línia de màxim pendent. Els cavalcaments, segons l'apartat 5.1.4.4, han de quedar a favor del corrent d'aigua i no han de quedar alineats amb els de les fileres contigües.
Les làmines d'impermeabilització es col·locaran a tapajuntes (amb cavalcaments superiors a 8 cm i paral·lels o perpendiculars a la línia de màxim pendent). S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides. Les làmines impermeabilitzants no plantejaran dificultats en la fixació al sistema de formació de pendents, ni problemes d'adherència per a les teules.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.3, segons el material del qual es tracti, tindrem diferents prescripcions:
- Impermeabilització amb materials bituminosos i bituminosos modificats: quan el pendent de la coberta estigui comprès entre el 5 i el 15%, hauran d'utilitzar-se sistemes adherits. Quan es vulgui independitzar l'impermeabilitzant de l'element que li serveix de suport per a millorar l'absorció de moviments estructurals, hauran d'utilitzar-se sistemes no adherits.
- Impermeabilització amb poli (clorur de vinil) plastificat i amb etilè propilè dié monòmer: quan la coberta no tingui protecció, hauran d'utilitzar-se sistemes adherits o fixats mecànicament.
- Impermeabilització amb poliolefines: hauran d'utilitzar-se làmines d'alta flexibilitat.
- Impermeabilització amb un sistema de plaques: quan s'utilitzi un sistema de plaques com a impermeabilització, el cavalcament d'aquestes haurà d'establir-se d'acord amb el pendent de l'element que els serveix de suport i d'altres factors relacionats amb la situació de la coberta, com ara zona eòlica, tempestes i altitud topogràfica. Haurà de rebre's o fixar-se al suport una quantitat de peces suficient per a garantir-ne l'estabilitat depenent del pendent de la coberta, del tipus de peces i del cavalcament d'aquestes, així com de la zona geogràfica de l'emplaçament de l'edifici.
- Cambra d'aire:
Segons el CTE DB HS 1, apartat 5.1.3.4, durant la construcció de la coberta haurà d'evitar-se que caigui reblum, rebaves de morter i brutícia en la cambra d'aire. Quan es disposi una cambra d'aire, aquesta ha de situar-se en el costat exterior de l'aïllant tèrmic i ventilar-se mitjançant un conjunt d'obertures.
L'altura mínima de la cambra de ventilació serà de 3 cm i quedarà comunicada amb l'exterior, preferentment per ràfec i carener.

En coberta de teula ventilada sobre forjat inclinat, la cambra de ventilació es podrà aconseguir mitjançant llistons sobre els quals recolza un suport continu de tauler o xapa ondulada.
En coberta de teula sobre forjat horitzontal, la cambra ha de permetre la difusió del vapor d'aigua a través d'obertures a l'exterior disposades de manera que es garanteixi la ventilació creuada. A aquest efecte les eixides d'aire se situaran per damunt de les entrades a la màxima distància que permeti la inclinació de la coberta; les unes i les altres es disposaran enfrontades, preferentment amb obertures en continu. Les obertures aniran protegides per a evitar l'accés d'insectes, aus i rosegadors. Quan es tracti de limitar l'efecte de les condensacions davant de condicions climàtiques adverses, al marge de l'aïllant que se situï sobre el forjat horitzontal, la capa sota teula aportarà l'aïllant tèrmic necessari.
- Teulada:
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.3.5, haurà de rebre's o fixar-se al suport una quantitat de peces suficient per a garantir l'estabilitat i capacitat d'adaptació de la teulada a moviments diferencials, depenent del pendent de la coberta, l'altura màxima del faldar, el tipus de peces i el cavalcament d'aquestes, així com de la ubicació de l'edifici. El cavalcament de les peces haurà d'establir-se d'acord amb el pendent de l'element que els serveix de suport i d'altres factors relacionats amb la situació de la coberta, com ara zona eòlica, tempestes i altitud topogràfica.
No s'admet per a ús d'habitatge la col·locació a rafal o un altre sistema en què l'estabilitat de la teulada es confiï exclusivament al pes mateix de la teula.
La fixació de les teules haurà de realitzar-se de manera que s'eviti el trencament de peces en els treballs de manteniment o accés a instal·lacions. En el cas de peces cobertores, aquestes es rebran sempre en ràfecs, careners i vores laterals de faldar i altres punts singulars. Amb pendents de coberta majors del 70% i zones de màxima intensitat de vent, es fixaran la totalitat de les teules. Quan les condicions ho permeten i si no es fixen la totalitat de les teules, s'alternaran fila i filera. El cavalcament de les teules o el seu encaix, a l'efecte de l'estanquitat a l'aigua, així com el seu sistema d'adherència o fixació, serà el que indiqui el fabricant. Les peces canal es col·locaran totes amb argamassa o adhesiu sobre el suport. Les peces cobertores es rebran en el percentatge necessari per a garantir l'estabilitat de la teulada davant de l'efecte d'esvarada i a les accions del vent. Les taules de cobertor deixaran una separació lliure de pas d'aigua comprés entre 3 i 5 cm.
En cas de teules rebudes amb morter sobre panells de poliestirè extrudit acanalats, el pendent no excedirà del 49%; hi haurà la correspondència morfològica necessària i les teules queden perfectament encaixades sobre les plaques. Es rebran totes les teules de ràfecs, careners, vores laterals de faldar, aiguafons i tremujals i altres punts singulars. El morter serà bastard de calç, cola o altres màstics adhesius compatibles amb l'aïllant i les teules, segons especificacions del fabricant del sistema.
En cas de teules corbes i mixtes rebudes sobre xapes ondulades en els diferents formats, l'acoblament entre la teula i el suport ondulat resulta imprescindible per a l'estabilitat de la teulada, per la qual cosa s'estarà a les especificacions del fabricant del sistema sobre la idoneïtat de cada xapa al subtipus de teula seleccionat. L'adherència de la teula al suport s'aconsegueix amb una paletada de morter mixt aplicada a la cresta de l'ona en el cas de xapa ondulada amb teula corba, o a la part plana de la placa mixta amb teula corba o mixta. Com a adhesiu també pot aplicar-se adhesiu cimentós.
Quan la fixació sigui sobre xapes ondulades mitjançant llistons metàl·lics, aquests seran perfils omega de xapa d'acer galvanitzat de 0'60 mm de gruix mínim, disposats en paral·lel al ràfec i fixats en les crestes de les ones amb reblons tipus flor. Les fixacions de les teules als llistons metàl·lics es faran amb caragols rosca xapa i es realitzaran de la mateixa manera que en el cas de llistons de fusta. Tot això es farà segons especificacions del fabricant del sistema.
En cas de teules planes i mixtes fixades mitjançant de fusta o no, o empostats, els llistons i llistons de fusta seran de l'escairada que es determini per a cada cas, i es fixaran al suport amb la freqüència necessària tant per a assegurar-ne l'estabilitat com per a evitar-ne el guerxament. Podran ser de fusta de pi, estabilitzades les seves tensions per a evitar guerxaments, seca, i tractada contra l'atac de fongs i insectes. Els trams de llistons es disposaran amb juntes d'1 cm, i es fixaran els dos extrems a un costat i a l'altre de la junta. Els llistons s'interrompran en les juntes de dilatació de l'edifici i de la coberta. Quan el tipus de suport ho permeti, els llistons es fixaran amb claus d'acer temprat i els llistons, prèviament perforats, es fixaran amb tirafons. En cas que hi hagi una capa de regularització de taulers, sobre les quals hagin de fixar-se llistons, aquesta tindrà un gruix major o igual que 3 cm. Els claus penetraran 2,5 cm en llistons d'almenys 5 cm. Els llistons i llistons de fusta o empostats es fixaran al suport tant per a assegurar-ne l'estabilitat com per a evitar-ne el guerxament. La distància entre llistons o llistons de fusta serà tal que coincideixin els encaixos de les teules o, en cas que aquestes no disposen d'encaix, tal que el cavalcament garantisca l'estabilitat i estanquitat de la coberta. Els claus i caragols per a la fixació de la teula als llistons o llistons de fusta seran preferentment de coure o d'acer inoxidable, i els enganxaments i escarabats d'acer inoxidable o acer zincat. La utilització de fixacions d'acer galvanitzat es reserva per a aplicacions amb escàs risc de corrosió. S'evitarà la utilització d'acer sense tractament anticorrosió.
Quan la naturalesa del suport no permeti la fixació mecànica dels llistons de fusta, en les cares laterals, els llistons portaran puntes de 3 cm clavades cada 20 cm, de manera que penetren en el llistó 1,5 cm. A banda i banda del llistó i en tot el seu llarg s'estendrà morter de ciment, de manera que les puntes clavades en els seus cantells quedin recobertes totalment, i rebleixin també les folgances entre llistó i suport.

Disposició dels llistons i empostats:
Enllistonat senzill sobre suport continu d'obra (capa de compressió de forjats o capa de regularització d'obra). Els llistons de fusta es disposaran amb la seva cara major recolzada sobre el suport en el sentit normal al del màxim pendent, a la distància que exigeixi la dimensió de la teula, i fixats mecànicament al suport cada 50 cm amb claus d'acer temprat.
Enllistonat doble sobre suport continu d'obra (capa de compressió de forjats o capa de regularització d'obra). Els llistons de fusta, que tenen com a funció la ubicació de l'aïllant tèrmic, i en el seu cas, la formació de la capa de ventilació, es disposaran recolzats sobre el suport, en el sentit del pendent i fixats mecànicament al suport cada 50 cm amb tirafons. La separació entre llistons dependrà de l'ample dels panells aïllants que hagin de situar-se entre aquests (els panells es tallaran quan el seu ample exigeixi una separació entre llistons major de 60 cm). Per a la determinació de l'escairada d'aquests llistons, es tindrà en compte el gruix de l'aïllant i, en el seu cas, el de la capa de ventilació; la suma dels dos determinarà l'altura del llistó; l'altra dimensió serà proporcionada i apta per al suport i fixació. Quan s'hagin col·locat els panells aïllants (fixats per punts al suport amb adhesiu compatible), es disposaran llistons paral·lels al ràfec, amb la seva cara major recolzada sobre els llistons anteriors, a la distància que exigeixi la dimensió de la teula i fixats en cada encreuament.
Preferentment el sistema de llistons ha de col·locar-se sobre panells d'aïllament continus, per a evitar ponts tèrmics.
Empostat sobre llistons. Empostat a base de taulers de gruix mínim 2 cm, fixats sobre els llistons, com a protecció de l'aïllant o, en el seu cas, tancament de la cambra de ventilació. Els llistons comptaran amb un cantell capaç per a albergar la capa d'aïllant i en el seu cas la de ventilació, però el seu ample no serà inferior a 7 cm, a fi que els taulers recolzen almenys 3 cm amb junta d'1 cm. Es disposaran en el sentit del màxim pendent i a una distància entre eixos tal que s'acomodi a la modulació dels taulers i dels panells aïllants amb el màxim aprofitament; la distància entre eixos no haurà d'excedir de 68 cm per a taulers de grossària 2 cm. Per a les teules, els llistons se situaran a la distància precisa que exigeixi la dimensió de la teula, a fi que els encaixos coincideixin correctament. Els entroncaments entre llistons estaran separats 1 cm. Sobre els llistons les teules poden col·locar-se: simplement recolzades mitjançant els *tetones* de què les teules planes estan dotades, adherides per punts o fixades mecànicament. Per a aquest últim supòsit les teules poden presentar perforacions. Els claus i caragols per a fixar la teula als llistons seran preferentment de coure o d'acer inoxidable, i els enganxaments i escarabats, d'acer inoxidable o d'acer zincat (electrolític). La utilització de fixacions d'acer galvanitzat es reserva per a aplicacions amb risc escàs de corrosió. S'evitarà la utilització d'acer sense tractament anticorrosiu.
- Sistema d'evacuació d'aigües:
- Canalons:
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.2.9, per a la formació del canaló han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*.
Els canalons han de disposar-se amb un pendent cap al desaigüe de l'1% com a mínim.
Les peces de la teulada que aboquen sobre el canaló han de sobreeixir 5 cm com a mínim sobre aquest.
Quan el canaló sigui vist, ha de disposar-se la vora més pròxima a la façana, de manera que quedi per damunt de la vora exterior d'aquest.
Els canalons, en funció del seu emplaçament en el faldar, poden ser: vistos, per a l'arreplega de les aigües del faldar en la vora del ràfec; ocults, per a l'arreplega de les aigües del faldar a l'interior d'aquest. En els dos casos els canalons es disposaran amb pendent lleuger cap a l'exterior, tot afavorint el vessament cap a fora, de manera que un entollament eventual no reverteixi a l'interior. Per a la construcció de canalons de zinc, se soldaran les peces en tot el perímetre, les abraçadores a les quals se subjectarà la xapa s'ajustaran a la forma d'aquesta i seran de platina d'acer galvanitzat. Es col·locaran a una distància màxima de 50 cm i passat almenys 1,5 cm de la línia de teules del ràfec. Quan s'utilitzen sistemes prefabricats, amb acreditació de qualitat o document d'idoneïtat tècnica, se seguiran les instruccions del fabricant.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.2.9, quan el canaló estigui situat al costat d'un parament vertical han de disposar-se:
Quan la trobada sigui en la part inferior del faldar, els elements de protecció per davall de les peces de la teulada de tal forma que cobreixin una banda a partir de la trobada de 10 cm d'amplària com a mínim.
Quan la trobada sigui en la part superior del faldar, els elements de protecció per damunt de les peces de la teulada de tal forma que cobreixin una banda a partir de la trobada de 10 cm d'amplària com a mínim.
Elements de protecció prefabricats o realitzats in situ de tal forma que cobreixin una banda del parament vertical per damunt de la teulada de 25 cm com a mínim i el seu remat es realitzi de manera similar a la descrita per a cobertes planes.
Quan el canaló estigui situat en una zona intermèdia del faldar ha de disposar-se de tal forma que l'ala del canaló s'estengui per davall de les peces de la teulada 10 cm com a mínim, la separació entre les peces de la teulada a banda i banda del canaló sigui de 20 cm com a mínim i l'ala inferior del canaló ha d'anar per damunt de les peces de la teulada. Cada baixant servirà a un màxim de 20 m de canaló.
- Canalons d'arreplega:

Segons el CTE DB HS 1, apartat 3.2, el diàmetre dels embornals dels canalons d'arreplega de l'aigua en els murs parcialment estancs ha de ser 110 mm com a mínim. Els pendents mínim i màxim del canaló i el nombre mínim d'embornals en funció del grau d'impermeabilitat exigit al mur han de ser els que s'indiquen en la taula 3.3.
- Punts singulars, segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4:
- Trobada de la coberta amb un parament vertical: hauran de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. Els elements de protecció han de cobrir com a mínim una banda del parament vertical de 25 cm d'altura per damunt de la teulada i el seu remat ha de fer-se de manera similar a la descrita en les cobertes planes. Quan la trobada es produeixi en la part inferior del faldar, ha de disposar-se un canaló. Quan la trobada es produeixi en la part superior o lateral del faldar, els elements de protecció han de col·locar-se per damunt de les peces de la teulada i prolongar-se 10 cm com a mínim des de la trobada.
- Ràfec: les peces de la teulada han de sobreeixir 5 cm com a mínim i mitja peça com a màxim del suport que conforma el ràfec. Quan la teulada sigui de pissarra o de teula, per a evitar la filtració d'aigua a través de la unió de la primera filada de la teulada i el ràfec, ha de realitzar-se en la vora un recalçament de seient de les peces de la primera filada de tal manera que tinguin el mateix pendent que les de les següents, o ha d'adoptar-se qualsevol altra solució que produeixi el mateix efecte.
- Vora lateral: en la vora lateral han de disposar-se peces especials que volen lateralment més de 5 cm o valones protectores realitzats *in situ*. En l'últim cas la vora pot rematar-se amb peces especials o amb peces normals que volen 5 cm.
- Aiguafons: han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. Les peces de la teulada han de sobreeixir 5 cm com a mínim sobre l'aiguafons. La separació entre les peces de la teulada dels dos faldars ha de ser 20 cm com a mínim.
- Careners i tremujals: han de disposar-se peces especials, que han d'encavalcar 5 cm com a mínim sobre les peces de la teulada dels dos faldars. Les peces de la teulada de l'última filada horitzontal superior i les del carener i el tremujal han de fixar-se. Quan no sigui possible el cavalcament entre les peces d'un carener en un canvi de direcció o en una trobada de careners, aquesta trobada ha d'impermeabilitzar-se amb peces especials o pitets protectors.
- Trobada de la coberta amb elements passants: els elements passants no han de disposar-se en els aiguafons. La part superior de la trobada del faldar amb l'element passant ha de resoldre's de tal manera que es desviï l'aigua cap als costats d'aquest. En el perímetre de la trobada han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*, que han de cobrir una banda de l'element passant per damunt de la teulada de 20 cm d'altura com a mínim.
- Claraboies (vegeu subsecció «4.2. Claraboies»): han d'impermeabilitzar-se les zones del faldó que estiguin en contacte amb el precèrcol o el cèrcol de la claraboia mitjançant elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*. En la part inferior de la claraboia, els elements de protecció han de col·locar-se per damunt de les peces de la teulada i prolongar-se 10 cm com a mínim des de la trobada i en la superior per davall i prolongar-se 10 cm com a mínim.
- Ancoratge d'elements: els ancoratges no han de disposar-se en els aiguafons. Han de disposar-se elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*, que han de cobrir una banda de l'element ancorat d'una altura de 20 cm com a mínim per damunt de la teulada.
- Juntes de dilatació: en el cas de faldar continu de més de 25 m, o quan entre les juntes de l'edifici la distància sigui major de 15 m, s'estudiarà l'oportunitat de formar juntes de coberta, en funció del subtipus de teulada i de les condicions climàtiques del lloc.

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

Els materials o unitats d'obra que no s'ajusten al que s'especifica hauran de ser retirats o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.

Motius per a la no acceptació:
- Xapa conformada:

Sentit de col·locació de les xapes contrari al que s'especifica.

Falta d'ajustament en la subjecció de les xapes.

Llistons no paral·lels a la línia de carener amb errors superiors a 1 cm/m, o més de 3 cm per a tota la longitud.

Volada del ràfec diferent del que s'especifica amb errors de 5 cm o no major de 35 cm.

Cavalcaments longitudinals de les xapes inferiors al que s'especifica amb errors superiors a 2 mm.
- Pissarra:

Clavat deficient de les peces.

Paral·lelisme entre les filades i la línia del ràfec amb errors superiors a ± 10 mm/m comprovada amb regla d'1 m i/o ± 50 mm/total.

Planitud de la capa d'algeps amb errors superiors a ± 3 mm mesurada amb regla d'1 m.

Col·locació de les pissarres amb cavalcaments laterals inferiors a 10 cm; falta de paral·lelisme de filades respecte a la línia de ràfec amb errors superiors a 10 mm/m o majors que 50 mm/total.
- Teula:

Pas d'aigua entre teules cobertores major de 5 cm o menor de 3 cm.
Paral·lelisme entre dues filades consecutives amb errors superiors a ± 20 mm (teula d'argila cuita) o ± 10 mm (teula de morter de ciment).
Paral·lelisme entre les filades i la línia del ràfec amb errors superiors a ± 100 mm.
Alineació entre dues teules consecutives amb errors superiors a ± 10 mm.
Alineació de la filada amb errors superiors a ± 20 mm (teula d'argila cuita) o ± 10 mm (teula de morter de ciment).
Cavalcament amb errors superiors a ± 5 mm.
Condicions d'acabament
Per a donar una major homogeneïtat a la coberta en tots els elements singulars (cavallets, tremujals i aiguafons, ràfecs, remats laterals, trobades amb murs o altres elements sobreïxents, ventilació, etc.), s'utilitzaran preferentment peces especialment concebudes i fabricades per a aquest fi, o bé es detallaran solucions constructives de cavalcament i goteró, en el projecte, evitant unions rígides o l'ús de productes elàstics sense garantia de la necessària durabilitat.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació:
- Formació de faldars:
Pendents.
Forjats inclinats: controlar com a estructura.
Fixació de ganxos de seguretat per al muntatge de la cobertura.
Taulers sobre barandats menuts: barandats menuts, controlar com a barandats. Taulers, independitzats dels barandats menuts. Ventilació de les cambres.
- Aïllant tèrmic:
Correcta col·locació de l'aïllant, segons especificacions de projecte. Continuïtat. Gruix.
- Careners, canalons i punts singulars:
Fixació i cavalcament de peces.
Material i seccions especificats en projecte.
Juntes per a dilatació.
Comprovació en trobades entre faldars i paraments.
- Canalons:
Longitud de tram entre baixants menor o igual que 10 m. Distància entre abraçadores de fixació. Unió a baixants.
- Impermeabilització, en el seu cas: controlar com a coberta plana.
- Base de la cobertura:
Col·locació correcta, en el seu cas, de llistons o perfils per a fixació de peces.
Comprovació de la planitud amb regla de 2 m.
- Peces de cobertura:
Pendent mínim, segons el CTE DB HS 1, taula 2.10, en funció del tipus de teulada, quan no hi hagi capa d'impermeabilització.
Teules corbes:
Replantejament previ de línies de màxim i mínim pendent. Pas entre cobertors. Rebut de les teules. Carener i tremujals: disposició i massissat de les teules, cavalcaments de 10 cm. Ràfec: volada, recalçament i massissat de les teules.
Altres teules:
Replantejament previ dels pendents. Fixació segons instruccions del fabricant per al tipus i model. Careners, tremujals i remats laterals: peces especials.
Assaigs i proves
La prova de servei consistirà en un reg continu de la coberta. En determinats casos, el reg es farà sobre els elements singulars de la unitat d'inspecció i sobre altres de major risc, segons el parer de la direcció facultativa de l'obra.
Les superfícies de la unitat d'inspecció i/o els punts singulars es provaran mitjançant reg continu. S'empraran per a tal fi els dispositius idonis de reg, amb els quals es ruixarà homogèniament i ininterrompudament la coberta amb aigua durant el temps que hagi de durar la prova, i almenys 8 hores. La intensitat de reg mínima serà 0,25 l/m^{2}min. El reg ha d'actuar directament i simultàniament sobre totes les superfícies de la unitat d'inspecció objecte de la prova.
Conservació i manteniment
Si quan s'hagin fet els treballs es donen condicions climatològiques adverses (pluja, neu o velocitat del vent superior a 50 km/h), es revisaran i s'asseguraran les parts realitzades.
No es rebran sobre la cobertura elements que la perforin o en dificultin el desaigüe, com antenes i mastelers, que hauran d'anar subjectes a paraments.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el cas que es facin mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri, es faran per laboratoris d'acord amb el que s'estableix en UNE-EN ISO 16283-1:2015+A1:2018 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a

soroll aeri. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri.
En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i les seves instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-s'hi amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

4.2. Lluernes

4.2.1. Claraboies

Descripció
Descripció
Element prefabricat de tancament de buits, per a la il·luminació de locals, amb possibilitat de ventilació regulable, en cobertes de pendent no superior al 5%.
La inclinació de la claraboia serà menor de 60° respecte de l'horitzontal.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat de claraboia col·locada amb cúpula sobre sòcol. Completament col·locada segons projecte, fins i tot part proporcional de minvaments i cavalcaments, esquerdejat, mestrejat i remolinat per les dues cares per a sòcols de fàbrica, elements especials, protecció durant les obres i neteja final.
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.
Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: la transmitància tèrmica U (W/m^2K) i el factor solar $g_{\perp}$ per a la part semitransparent del buit i per la transmitància tèrmica U (W/m^2K) i l'absortivitat α per als marcs de buits; i per la transmitància tèrmica lineal Ψ (W/mK) per als espaiadors, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica. A més, per la resistència a la permeabilitat a l'aire o bé la seva classe.
Segons DB HR, apartat 4.1, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels productes usats en els elements constructius de separació.
- Cúpula: de material sintètic termoestable: policarbonat, metacrilat, polimetacrilat, etc. El material de la cúpula ha de ser impermeable i inalterable als agents atmosfèrics.
- Sistemes de coberta translúcida autoportant, llevat dels de cristall (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 5.1).
- Accessoris prefabricats per a cobertes: llums individuals per a cobertes de plàstic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 5.3).
- Sòcol: podrà ser prefabricat amb material i característiques iguals a la cúpula, o de fàbrica realitzats amb rajola buida i morter de ciment de dosatge 1:6. Esquerdejat, mestrejat i remolinat per les dues cares de sòcol. La superfície interior del sòcol serà llisa, clara i brillant per a facilitar la reflexió de la llum.
- Sistema de fixació: serà estanc a la pluja.
- Làmina impermeabilitzant (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 4.1): serà de superfície autoprotegida.
Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:
La part semitransparent del buit, per la transmitància tèrmica i el factor solar.
Els marcs dels buits, per la transmitància tèrmica i l'absortivitat.
Els espaiadors dels buits, per la transmitància tèrmica lineal.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.
Segons 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

Per a poder col·locar la claraboia, la coberta estarà en la fase d'impermeabilització. El forjat garantirà l'estabilitat, amb fletxa mínima.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
No hi haurà cap incompatibilitat entre l'impermeabilitzant de la coberta i el de la claraboia. L'emprimació ha de ser del mateix material que la làmina impermeabilitzant de la coberta.
Procés d'execució
Execució
Es comprovarà la situació i dimensions (folgances necessàries) de l'element claraboia. Es comprovarà que no coincideixen amb elements estructurals ni amb juntes de dilatació.
Segons CTE DB HR, la fixació dels cèrcols de les fusteries que formen les claraboies ha de fer-se de tal manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.
Se suspendran els treballs quan hi hagi pluja, neu o la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h. En aquest últim cas es retiraran els materials i eines que puguin desprendre-se'n. Si després d'haver fet els treballs es donen aquestes condicions, es revisaran i s'asseguraran les parts fetes.
- Cúpula:
Quan vagi sobre sòcol de fàbrica anirà fixada als tacs disposats en el sòcol interposant volanderes de goma. En el cas de claraboies amb sòcol prefabricat, es fixarà a la coberta amb claus separats 30 cm. En cas de cúpules practicables, s'utilitzarà cèrcol rígid solidari a la cúpula amb rivet de goma per a tancament hermètic amb el sòcol. Quan puguin produir-se efectes de succió sobre la coberta superiors a 50 kg/m² se sol·licitarà un estudi especial de la fixació de la claraboia. Quan siguin previsibles temperatures ambient superiors a 40 °C, s'utilitzaran exclusivament claraboies amb sòcol prefabricat.
- Sòcol de fàbrica:
Les dues cares del sòcol hauran d'anar esquerdejades, mestrejades i remolinades d'1 cm de grossària.
- Impermeabilització:
Es col·locarà vorejant el sòcol fins a la cara interior i encavalcarà 30 cm sobre la impermeabilització de la coberta. La làmina cobrirà els claus de fixació (en el cas de sòcol prefabricat). Les làmines d'impermeabilització es col·locaran ja encavalcades. S'evitaran bosses d'aire en les làmines adherides.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.4.4.2.7, hauran d'impermeabilitzar-se les zones del faldar que estiguin en contacte amb el precèrcol o el cèrcol de la claraboia, mitjançant elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ*.
En la part inferior de la claraboia, els elements de protecció han de col·locar-se per damunt de les peces de la teulada i prolongar-se 10 cm com a mínim des de la trobada i en la superior per sota i prolongar-se 10 cm com a mínim.
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
No s'acceptarà el replantejament de buits i l'altura del sòcol amb una variació superior a 2 cm.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació:
Replantejament de buits i altura del sòcol.
Execució del sòcol i la impermeabilització.
Execució de la cúpula.
Conservació i manteniment
No es xafarà per damunt de les claraboies ni hi recolzaran elements damunt.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el cas que es facen mesuraments *in situ* per a comprovar les exigències d'aïllament acústic a soroll aeri i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons 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 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 realitzarà segons 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 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.
La prova de servei de coberta inundable o no inundable es farà amb la claraboia acabada (veure assaigs i proves de l'apartat 3 del capítol de cobertes corresponent).

5. Façanes i particions

5.1. Façanes de fàbrica

5.1.1. Façanes de peces d'argila cuita i de formigó

Descripció

Descripció

Tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius, que conforma façanes compostes de diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, i poden ser sense revestir (cara vista) o amb revestiment, de tipus continu o aplacat.

Remats d'ampits de finestra, ampits de terrats, etc., formats per peces de material petri, argila cuita, formigó o metàl·lic, rebuts amb morter o altres sistemes de fixació.

Serà aplicable tot el que afecti de la subsecció «3.2 Fàbrica estructural» d'acord amb el seu comportament mecànic previsible.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat de tancament de rajola d'argila cuita o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter de ciment i/o calç, d'una o diverses fulles, amb cambra d'aire o sense, amb esquerdejat o sense de la cara interior de la fulla exterior amb morter de ciment, incloent-hi o no aïllament tèrmic o absorbent acústic, amb revestiment interior i exterior o sense, amb extradossat interior o sense, aparellada, fins i tot replantejament, anivellament i aplomat, part proporcional de lligades, minvaments i trencaments, humitejat de les rajoles o blocs i neteja, fins i tot execució de trobades i elements especials, mesurada deduint buits superiors a 1 m².

Metre lineal d'element de remat d'ampit o ampit col·locat, fins i tot rejuntada o segellament de juntes, eliminació de restes i neteja.

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 segons 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.

- En general:

Segons CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específica c_p, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

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/m².

- Revestiment exterior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):

Si l'aïllant es col·loca en la part exterior de la fulla principal de rajola, el revestiment podrà ser d'adhesiu cimentós millorat armat amb malla de fibra de vidre, acabat amb revestiment plàstic prim, etc.

Morter per a emblanquinament i arrebossat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de la superfície de l'acabat exterior serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta supere els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada. Segons CTE DB SE F, apartat 3.1, si s'utilitza un acabat exterior impermeable a l'aigua de pluja, aquest ha de ser permeable al vapor, per a evitar condensacions en la massa del mur, en els termes establits en el DB HE.

- Fulla principal:

Podrà ser un tancament de rajola d'argila cuita, silicocalcari o bloc d'argila alleugerida o de formigó, pres amb morter compost per ciment i/o calç, arena, aigua i a vegades additius.

Rajoles d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1). Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en cas d'exigir-se en projecte que la rajola sigui de baixa higroscopicitat, es comprovarà que la succió és menor o igual que 4,5 kg/m²·min, segons l'assaig descrit en la UNE-EN 772-11:2011.

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

Peces silicocalcàries (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Bloc de formigó (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).

Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Classes especificades de morters per a obra per a les propietats següents: resistència al gel i contingut en sals solubles en les condicions de servei. Per a triar el tipus de morter apropiat s'ha de considerar el grau d'exposició, incloent-hi la protecció prevista contra la saturació d'aigua. Segons CTE DB SE F, apartat 4.2., 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. Segons RC-16. Com a morters d'obra s'utilitzaran,

preferentment, morters industrialitzats amb les prestacions adequades per a les característiques essencials que determini el projecte o la direcció facultativa. En el cas d'optar-se per dosar el morter en obra s'utilitzaran els ciments d'obra. A més, també es poden utilitzar ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i seleccionar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, en el seu cas, i del contingut d'additiu airejant.
- Segelladors per a juntes (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 9):
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1, els materials de rebliment i segellament tindran prou d'elasticitat i adherència per a absorbir els moviments de la fulla previstos i seran impermeables i resistents als agents atmosfèrics.
- Armadures de llença (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 2.2):
Segons CTE DB SE F, apartat 3.3. En la classe d'exposició I, poden utilitzar-se armadures d'acer al carboni sense protecció. En les classes IIa i IIb (o XC1, XC2, XC3 i XC4 del Codi Estructural), s'utilitzaran 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 superior a M5 i el recobriment lateral mínim de l'armadura sigui superior a 30 mm, i 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.
- Revestiment intermedi (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 19.1):
Podrà ser esquerdejat de morter mixt, morter de ciment amb additius hidrofugants, etc. El revestiment intermedi serà sempre necessari quan la fulla exterior sigui cara vista.
Segons CTE DB HS 1 apartat 2.3.2., en cas d'exigir-se en projecte que sigui de resistència alta a la filtració, el morter tindrà additius hidrofugants.
- Cambra d'aire:
En el seu cas, tindrà un gruix mínim de 3 cm i comptarà amb separadors de la longitud i material adequats (plàstic, acer galvanitzat, etc.), i serà recomanable que disposen de goteró. Podrà ser ventilada (en graus molt ventilada o lleugerament ventilada) o sense ventilar. En cas de revestiment amb aplacat, la ventilació es produirà a través dels seus elements. Segons CTE DB SI 2, apartat 1, la classe de reacció al foc dels materials que ocupin més del 10% de les superfícies interiors de les cambres ventilades serà B-s3,d2, fins a una altura de 3,5 m com a mínim, en aquelles façanes l'arrancada inferior de les quals sigui accessible al públic des de la rasant exterior o des d'una coberta, i en tota l'altura de la façana quan aquesta superi els 18 m, amb independència d'on es trobi la seva arrancada.
- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu Part II: Relació de productes amb marcatge CE, 3):
Podran ser productes de llana mineral (MW), de poliestirè expandit (EPS), de poliestirè extrudit (XPS), de poliuretà (PUR/PIR), escuma fenòlica, etc.
Segons CTE DB HS 1 apèndix A, en cas d'exigir-se en projecte que l'aïllant sigui no hidròfil, es comprovarà que té una succió o absorció d'aigua a curt termini per immersió parcial menor que 1 kg/m² segons assaig UNE-EN ISO 29767:2020 / UNE-EN 1609:2013 o una absorció d'aigua a llarg termini per immersió total menor que el 5% segons assaig UNE-EN ISO 16535:2020 / UNE-EN 12087:2013.
Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitza en el rebliment de les cambres per a aplicacions acústiques, es caracteritzaran per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m², obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020 / UNE EN 29053:1994. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en projecte.
- Fulla interior:
Podrà ser de fulla de rajola d'argila cuita, placa d'algeps laminat sobre estructura portant de perfils d'acer galvanitzat, panell d'algeps laminat amb aïllament tèrmic inclòs, fixat amb morter, etc.
Rajoles d'argila cuita (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 2.1).
Morter d'obra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1). Vegeu morter d'obra de la fulla principal pel que fa al que s'indica en el RC-16.
Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).
Perfils d'acer galvanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).
- Segons DB HR, apartat 4.1, si s'utilitzen bandes elàstiques estaran caracteritzades per la rigidesa dinàmica, en MN/m³, obtinguda segons UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE. Es consideren materials adequats per a les bandes els que tinguin una rigidesa dinàmica, menor que 100 MN/m³ com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.
- Revestiment interior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»):
Podrà ser guarnit i arrebossat d'algeps i complirà el que s'especifica en el capítol «Guarnits i arrebossats».
Algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).
- Remats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, segons el material):
Podran ser de material petri natural o artificial, argila cuita o de formigó, o metàl·lic, i en aquest cas estarà protegit contra la corrosió. Les peces no es presentaran peces clivellades, trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniformes.
Les rajoles i blocs s'apilaran en superfícies planes, netes, no en contacte amb el terreny. Si es reben empaquetats, l'embolcall no serà totalment hermètic.

Els ciments envasats i l'arena s'emmagatzemaran sobre palets, o plataforma similar, en un lloc cobert, sec, ventilat i protegit de la humitat i l'exposició directa al sol un màxim de tres mesos. El ciment rebut a granel s'emmagatzemarà en sitges.
El morter s'utilitzarà després del pastat, fins a un màxim de 2 hores. Abans de fer un nou morter es netejaran els útils de pastat.
Els sacs d'algeps s'emmagatzemaran a cobert i protegits de la humitat. Si l'algeps es rep a granel, s'emmagatzemarà en sitges.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions d'execució particulars.
Segons 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
Fulla principal, fàbrica de peces d'argila cuita o de formigó:
S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, riosta, etc.) hagi forjat totalment, estigui sec, anivellat, i net de qualsevol resta d'obra. Comprovat el nivell del forjat acabat, si hi ha alguna irregularitat, es reblirà amb morter. En cas d'utilitzar llindes metàl·liques, seran resistents a la corrosió, a la qual estaran protegides abans de col·locar-les.
Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).
Aïllant tèrmic/Absorbent acústic:
En cas de col·locar panells rígids es comprovarà que la fulla principal no tingui afonaments ni falta de planitud. Si hi ha defectes considerables en la superfície del revestiment es corregiran, per exemple aplicant una capa de morter de regularització, per a facilitar la col·locació i l'ajustament dels panells.
Fulla interior: fàbrica de peces argila cuites o de formigó: es comprovarà la neteja del suport (forjat, llosa, etc.), així com la col·locació correcta de l'aïllant.
Fulla interior: extradossat autoportant de plaques d'algeps laminat amb perfils metàl·lics:
(Vegeu capítol «Particions / extradossats de placa d'algeps»).
Revestiment exterior: esquerdejat de morter (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).
En cas de pilars, bigues i cairats d'acer, es folraran abans amb peces d'argila cuita o de ciment.
Remat:
Abans de la col·locació dels remats, els ampits estaran sanejats, nets i acabats almenys tres dies abans d'executar l'element de remat.
Procés d'execució
Execució
Fulla principal:
Es replantejarà la situació de la façana, i es comprovaran les desviacions entre forjats. Caldrà que la direcció facultativa verifiqui el replantejament.
Es col·locaran mires rectes i aplomades en la cara interior de la façana en tots els cantons, buits, trencaments, juntes de moviment, i en trams cecs a distàncies no majors que 4 m. Es marcarà un nivell general de planta en els pilars amb un nivell d'aigua. Es realitzarà el replantejament horitzontal de la fàbrica assenyalant en el forjat la situació dels buits, juntes de dilatació i altres punts d'inici de la fàbrica, segons el pla de replantejament del projecte, de manera que s'eviti col·locar peces menors de mitja rajola.
Les juntes de dilatació de la fàbrica sustentada es disposaran de manera que cada junta estructural coincideixi amb una d'aquestes.
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1., es compliran les distàncies màximes entre juntes de dilatació, segons el tipus de fàbrica i morter, d'acord amb la taula 2.1 del CTE DB-ES-F.
El replantejament vertical es farà de forjat a forjat, i es marcaran en les regles les altures de les filades, de l'ampit i de la llinda. S'ajustarà el nombre de filades per a no haver de tallar les peces. En el cas de blocs, es calcularà el gruix de la llença (1 cm + 2 mm, generalment) per a encaixar un nombre enter de blocs (considerant la dimensió nominal d'altura del bloc), entre referències de nivell successives segons les altures lliures entre forjats que s'hagin establit en projecte. Es disposaran els precèrcols en obra.
La primera filada en cada planta es rebrà sobre capa de morter d'1 cm de gruix, estesa en tota la superfície de seient de la fàbrica. Les filades s'executaran anivellades, i es guiaran amb les llences que en marquen l'altura. Es comprovarà que la filada que s'està executant no es desploma sobre l'anterior. Les fàbriques s'alçaran per filades horitzontals senceres, llevat que dues parts hagin d'alçar-se en diferents èpoques; en aquest cas, la primera es deixarà escalonada. Si això no fos possible, es disposaran lligades. Les trobades de cantons o amb altres fàbriques es faran mitjançant lligades en tot el seu gruix i en totes les filades.

En el cas de fàbrica armada, veure capítol «Fàbrica estructural».
En cas de rajoles d'argila cuita:
Les rajoles s'humitejaran (llevat de les rajoles completament hidrofugades i les que tenen una succió inferior a 0,10 gr/cm² min) abans de col·locar-les perquè no absorbeixin l'aigua del morter. Les rajoles es col·locaran a refregada, utilitzant prou morter perquè penetri en els buits de la rajola i les juntes queden reblides. Es recolliran les rebaves de morter sobrant en cada filada. En el cas de fàbriques cara vista, a mesura que vagi alçant-se la fàbrica s'anirà netejant i realitzant les juntures verticals (primer les verticals per a obtenir les horitzontals més netes). Així mateix, es comprovarà mitjançant l'ús de plomades la verticalitat de tot el mur i també el plom de les juntes verticals corresponents a filades alternes. Aquestes juntes seguiran la llei de trava utilitzada segons el tipus d'aparell.
En cas de blocs d'argila alleugerida:
Els blocs s'humitejaran abans de col·locar-los. Les juntes de morter de seient es realitzaran d'1 cm de gruix com a mínim en una banda única. Les peces amb encadellat lateral no es col·locaran a refregada, sinó verticalment sobre la junta horitzontal de morter, i colpejant amb una maça de goma perquè el morter penetri en les perforacions fins a fer 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 tipologia, i s'haurà de seguir en tot moment les recomanacions del fabricant. S'arreplegaran les rebaves de morter sobrant. Es comprovarà que el gruix de la llença quan estiguin assentats els blocs estigui compresa entre 1 i 1,5 cm. La separació entre juntes verticals de dues filades consecutives haurà de ser igual o major a 7 cm. Per a ajustar la modulació vertical es podran variar el gruix de les juntes de morter (entre 1 i 1,5 cm), o s'utilitzaran peces especials d'ajustament vertical o peces tallades en obra amb talladora de taula.
En cas de blocs de formigó:
A causa de la conicitat dels alvèols dels blocs buits, la cara que té més superfície de formigó es col·locarà en la part superior per a oferir una superfície de suport major al morter de la junta. Els blocs es col·locaran secs, i humitejaran únicament la superfície del bloc en contacte amb el morter, si el fabricant ho recomana. Per a la formació de la junta horitzontal, en els blocs cecs el morter s'estendrà sobre la cara superior de manera completa; en els blocs buits, es col·locarà sobre les parets i barandats menuts, llevat que es pretengui interrompre el pont tèrmic i la transmissió d'aigua a través de la junta. En aquest cas només es col·locarà sobre les parets, de manera que el morter quedi en dues bandes separades. Per a formar la junta vertical, s'aplicarà morter sobre els ixents de la testa del bloc, pressionant-lo. Els blocs es portaran a la seva posició mentre el morter estigui encara tou i plàstic. Es llevarà el morter sobrant sense que hi hagi caigudes de morter, tant a l'interior dels blocs com en la cambra d'extradossat, i sense embrutar ni ratllar el bloc. No s'utilitzaran peces menors de mig bloc. Quan calgui tallar els blocs el tall es farà amb maquinària adequada. Mentre s'executi la fàbrica, es conservaran els ploms i nivells de manera que el parament resulti amb totes les juntures verticals alineades i les llences a nivell. Les filades intermèdies es col·locaran amb les seves juntes verticals alternades. Si es passen les juntes, abans es rebliran amb morter fresc els forats o zones menudes que no hagin quedat completament ocupades, tot comprovant que el morter estigui encara fresc i plàstic. Les juntes no s'hauran de passar immediatament després de la col·locació, sinó després de l'inici de l'enduriment del morter, però abans que s'endureixi. Si cal reparar una junta després que el morter hagi endurit s'eliminarà el morter de la junta en una profunditat almenys de 15 mm i no major del 15% del gruix d'aquest, es banyarà amb aigua i es repassarà amb morter fresc. No es faran juntes matades inferiorment, perquè afavoreixen l'entrada d'aigua a la fàbrica. Els esquerdejats interiors o exteriors es faran transcorreguts 45 dies després d'acabar la fàbrica per a evitar fissuració per retracció del morter de les juntes.
En general:
Han de reblir-se les juntures verticals i les llences amb morter ajustant-se a les especificacions del fabricant de les peces.
Les fàbriques es treballaran sempre a una temperatura ambient que oscil·li entre 5 i 40 °C. Si se sobrepassen aquests límits, 48 hores després, es revisarà l'obra executada. Durant l'execució de les fàbriques, s'adoptaran les proteccions següents:
Contra la pluja: les parts executades recentment es protegiran amb plàstics per a evitar la rentada dels morters, l'erosió de les juntes i l'acumulació d'aigua a l'interior del mur. Es mirarà de col·locar al més prompte possible elements de protecció, com ampits, cavallons, etc.
Contra la calor i els efectes d'assecat pel vent: es mantindrà humida la fàbrica executada recentment, per a evitar una evaporació de l'aigua del morter massa ràpida, fins que aconsegueixi la resistència adequada.
Contra gelades: si ha gelat abans d'iniciar el treball, s'inspeccionaran les fàbriques executades, i s'hauran de demolir les zones afectades que no garanteixin la resistència i durabilitat establides. Si la gelada es produeix quan s'hagi iniciat ja el treball, se suspendrà i es protegirà el que s'ha construït amb mantes d'aïllant tèrmic o plàstics.
Davant de possibles danys mecànics a causa d'altres treballs a desenvolupar en obra (abocament de formigó, bastimentades, trànsit d'obra, etc.), es protegiran els elements vulnerables de les fàbriques (arestes, buits, sòcols, etc.).
Les fàbriques hauran de ser estables durant la construcció, per la qual cosa s'elevaran al mateix temps que els seus enriostaments corresponents. En els casos en què no se'n pugui garantir l'estabilitat davant d'accions horitzontals, s'enriostaran a elements prou sòlids. Quan el vent sigui superior a 50 km/h, se suspendran els treballs i s'asseguraran les fàbriques fetes.

Han de reblar-se amb morter les regates fetes per a pas d'instal·lacions de tal manera que no es disminueixi l'aïllament acústic inicialment previst.
Elements singulars:
Juntes de dilatació:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.1., es col·locarà un segellant sobre un reble introduït en la junta. La profunditat del segellant serà major o igual que 1 cm i la relació entre el seu gruix i la seva amplària estarà compresa entre 0,5 i 2. En façanes esquerdejades, el segellant quedarà enrasat amb el parament de la fulla principal sense esquerdejar. Quan s'utilitzen xapes metàl·liques en les juntes de dilatació, es disposaran de manera que cobreixin a banda i banda de la junta una banda de mur de 5 cm com a mínim i cada xapa es fixarà mecànicament en aquesta banda i se segellarà l'extrem corresponent.
Arrancada de la fàbrica des de fonamentació:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.2, en l'arrancada de la fàbrica des de fonamentació es disposarà una barrera impermeable a més de 15 cm per damunt del nivell del sòl exterior que cobreixi tota el gruix de la façana. Quan la façana estigui constituïda per un material porós o tingui un revestiment porós, es disposarà un sòcol d'un material el coeficient de succió del qual sigui menor que el 3%, o una altra solució que protegeixi la façana d'esguitades fins a una altura mínima de 30 cm, i que cobreixi la barrera impermeable disposada entre el mur i la façana. La unió del sòcol amb la façana en la part superior haurà de segellar-se o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.
Trobades de la façana amb els forjats:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.3, quan la fulla principal estigui interrompuda pels forjats i es tingui revestiment exterior continu, ha d'adoptar-se una de les dues solucions següents: es disposarà d'una junta de dessolidarització entre la fulla principal i cada forjat per davall d'aquests, deixant una folgança de 2 cm, disposar reforços locals (vegeu CTE). Aquesta folgança es reblirà després de la retracció de la fulla principal, amb un material l'elasticitat del qual sigui compatible amb la deformació prevista del forjat, i es protegirà de la filtració amb un escopidor; reforç del revestiment exterior amb malles disposades al llarg del forjat de tal forma que sobrepassen l'element 15 cm per damunt del forjat i 15 cm per davall de la primera filada de la fàbrica. En cas de disposar-se d'una junta de dessolidarització, aquesta ha de tenir les característiques anteriorment esmentades.
Trobades de la façana amb els pilars:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.4. Quan la fulla principal estigui interrompuda pels pilars, si es col·loquen peces de menor gruix que la fulla principal per la part exterior dels pilars, per a aconseguir l'estabilitat d'aquestes peces, es disposarà una armadura o qualsevol altra solució que produeixi el mateix efecte.
Trobades de la cambra d'aire ventilada amb els forjats i les llindes, en el seu cas:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.5., quan la cambra quedi interrompuda per un forjat o una llinda, es disposarà un sistema de recollida i evacuació de l'aigua filtrada o condensada en aquesta. Com a sistema de recollida d'aigua s'utilitzarà un element continu impermeable (làmina, perfil especial, etc.) disposat al llarg del fons de la cambra, amb inclinació cap a l'exterior, de manera que la seva vora superior estigui situada com a mínim a 10 cm del fons i almenys 3 cm per damunt del punt més alt del sistema d'evacuació Quan es disposi una làmina, aquesta s'introduirà en la fulla interior en tot el seu gruix. Per a l'evacuació es disposarà el sistema indicat en projecte: tubs de material estanc, juntures verticals de la primera filada desproveïdes de morter en cas de fàbrica cara vista, etc., que, en qualsevol cas, estaran separats 1,5 m com a màxim. Per a poder comprovar la neteja del fons de la cambra després de la construcció del pany complet, se'n deixaran sense col·locar una de cada 4 rajoles de la primera filada.
Trobada de la façana amb la fusteria:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.6. La junta entre el cèrcol i el mur se segellarà amb un cordó que s'introduirà en les juntes passades fetes en el mur de manera que quedi encaixat entre dues vores paral·leles. Quan la fusteria estigui reculada respecte del parament exterior de la façana, es rematarà l'ampit amb un escopidor per a evacuar cap a l'exterior l'aigua de pluja i es disposarà un trencaaigües en la llinda per a evitar que l'aigua de pluja discorri per la part inferior de la llinda cap a la fusteria o s'adoptaran solucions que produeixin els mateixos efectes. Quan el grau d'impermeabilitat exigit sigui igual a 5, si les fusteries estan reculades respecte del parament exterior de la façana, es disposarà precèrcol i una barrera impermeable en els brancals entre la fulla principal i el precèrcol, o en el seu cas el cèrcol, prolongada 10 cm cap a l'interior del mur. L'escopidor tindrà un pendent cap a l'exterior, serà impermeable o es disposarà sobre una barrera impermeable fixada al cèrcol o al mur que es prolongui per la part posterior i pels dos costats de l'escopidor. Aquest disposarà d'un goteró en la cara inferior del sortint, separat del parament exterior de la façana almenys 2 cm, i el seu lliurament lateral en el brancal serà de 2 cm com a mínim. La junta de les peces amb escopidor tindrà la forma d'aquest per a no crear al seu través un pont cap a la façana.
Trobada de la façana amb els elements de separació vertical:
Segons CTE DB HR, apartat 3.1.4.1.1.1, en les trobades dels elements de separació vertical amb façanes de dues fulles, ha d'interrompre's la fulla interior de la façana, ja sigui aquesta de fàbrica o d'entramat i, en cap cas, la fulla interior ha de tancar la cambra de l'element de separació vertical o connectar les seves dues fulles. Si l'element de separació vertical és tipus 2 (és a dir, és de dues fulles de fàbrica o panells prefabricats pesats amb bandes elàstiques en el perímetre) quan connecti a una façana han de disposar-se les bandes elàstiques en:

- les trobades amb la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb el de façanes amb l'aïllament per l'exterior;
- la trobada amb la fulla exterior d'una façana de dues fulles.

Ampits i remats superiors de les façanes:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.7., els ampits es remataran amb la solució indicada en projecte per a evacuar l'aigua de pluja. Els cavallons i escopidors tindran una inclinació, disposaran d'escopidors en la cara inferior dels ixents cap als que discorre l'aigua, separats dels paraments corresponents de l'ampit almenys 2 cm i seran impermeables o es disposaran sobre una barrera impermeable que tingui un pendent. Es disposaran juntes de dilatació cada dues peces quan siguin de pedra o prefabricades i cada 2 m quan siguin d'argila cuita. Les juntes entre les peces es realitzaran de tal manera que siguin impermeables amb un segellament adequat. Es replantejaran les peces de remat. Els paraments d'aplicació estaran sanejats, nets i humits. Si cal, es repicaran prèviament. En cas de rebre's els escopidors o cavallons amb morter, s'humitejarà la superfície del suport perquè no n'absorbeixi l'aigua; no s'hi recolzaran elements damunt, almenys fins a tres dies després de l'execució.

Ancoratges a la façana:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.8., quan els ancoratges d'elements com ara baranes o mastelers es facin en un pla horitzontal de la façana, la junta entre l'ancoratge i la façana es realitzarà de tal forma que s'impedeixi l'entrada d'aigua a través d'aquesta, mitjançant el sistema indicat en projecte: segellament, element de goma, peça metàl·lica, etc.

Ràfecs i cornises:
Segons CTE DB HS 1, apartat 2.3.3.9., els ràfecs i les cornises de constitució contínua tindran un pendent cap a l'exterior per a evacuar l'aigua i els que sobreïxin més de 20 cm del plànol de la façana compliran les condicions següents: seran impermeables o tindran la cara superior protegida per una barrera impermeable; disposaran en la trobada amb el parament vertical d'elements de protecció prefabricats o realitzats *in situ* que s'estenguin cap amunt almenys 15 cm i el remat superior del qual es resolgui de manera que eviti que l'aigua es filtri en la trobada i en el remat; disposaran d'un escopidor en la vora exterior de la cara inferior. La junta de les peces amb escopidor tindrà la forma d'aquest per a no crear al seu través un pont cap a la façana.

Llindes:
S'adoptarà la solució de projecte (armat de les llences, cairats pretesats, perfils metàl·lics, carregador de peces d'argila cuita / formigó i formigó armat, etc.). Es consultarà a la direcció facultativa el suport dels carregadors corresponent, els ancoratges de perfils al forjat, etc.

Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»)

Aïllant tèrmic:
Segons CTE DB HE 1, apartat 5.5.1, es controlarà que la posada en obra dels aïllants tèrmics, pel que fa a la col·locació, posició, dimensions i tractament de punts singulars, s'ajustarà al que s'indica en el projecte i les seves modificacions autoritzades pel director d'obra amb conformitat prèvia del promotor, a la legislació aplicable, a les normes de la bona pràctica constructiva i a les instruccions del director d'obra i del director de l'execució de l'obra, segons el que s'indica en l'article 7.3 de la Part I del CTE.
En cas de col·locació de panells per fixació mecànica, el nombre de fixacions dependrà de la rigidesa dels panells, i haurà de ser el recomanat pel fabricant, i s'augmentarà el número en els punts singulars. En cas de fixació per adhesió, es col·locaran els panells de baix cap amunt. Si l'adherència dels panells a la fulla principal es fa mitjançant un adhesiu interposat, no se sobrepassarà el temps d'utilització de l'adhesiu; si l'adherència es fa mitjançant el revestiment intermedi, els panells es col·locaran només aplicar el revestiment, quan estigui encara fresc. Els panells hauran de quedar estables en posició vertical, i continus, per a evitar ponts tèrmics. No s'interromprà l'aïllant en la junta de dilatació de la façana.

Absorbent acústic:
Segons CTE DB HR, apartat 5.1.1.1, el material absorbent acústic o amortidor de vibracions situat en la cambra ha de cobrir-ne tota la superfície. Si aquest no ompli tot l'ample de la cambra, ha de fixar-se en una de les fulles, per a evitar-ne el desplaçament dins de la cambra.

Barrera de vapor:
Si cal, aquesta es col·locarà en la cara calenta del tancament i es controlarà que en executar-la no es produeixin trencaments o deterioraments en aquesta.

Bandes elàstiques:
Quan s'utilitzen, aquestes hauran de quedar adherides al forjat i a la resta de particions i façanes, per la qual cosa han d'usar-se els morters i pastes adequats per a cada tipus de material.

Fulla interior: fàbrica de peces d'argila cuita o de formigó: (vegeu capítol «Particions de peces d'argila cuita o de formigó»)

Fulla interior: extradossat autoportant de plaques d'algeps laminat sobre perfil: (vegeu capítol «Particions de peces d'argila cuita o de formigó»)

Revestiment exterior (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).

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
Punts d'observació.
- Replantejament:
Replantejament de les fulles del tancament. Desviacions respecte a projecte.
En zones de circulació, vols amb altura mínima de 2,20 m, elements ixents i proteccions d'elements volats l'altura dels quals sigui menor que 2,00 m.
Buits per al servei d'extinció d'incendis: altura màxima de l'ampit: 1,20 m; dimensions mínimes del buit: 0,80 m horitzontal i 1,20 m vertical; distància màxima entre eixos de buits consecutius: 25 m, etc.
Distància màxima entre juntes verticals de la fulla.
- Execució:
Composició del tancament segons projecte: gruix i característiques.
Si la façana arranca des de la fonamentació, hi haurà barrera impermeable, i de sòcol si el tancament és de material porós.
Lligades en les trobades i cantons de murs.
Col·locació de peces: existència de mires aplomades, neteja d'execució, cavalcament de peces (trava).
Aparell i gruix de juntes en fàbrica cara vista.
Folgança del tancament en la trobada amb el forjat superior (de 2 cm i rebliment a les 24 hores).
Enriostament durant la construcció.
Trobades amb els forjats: en cas de fulla exterior enrasada: existència de junta de dessolidarització.
Trobades amb els pilars: si hi ha peces de menor gruix que la fulla principal per la part exterior dels pilars, existència d'armadura.
Trobada de la façana amb la fusteria: en cas de grau d'impermeabilitat 5 i fusteria reculada, col·locació de barrera impermeable.
Cavallons i escopidor: pendent mínim, impermeables o col·locació sobre barrera impermeable, i amb escopidor amb separació mínima de la façana de 2 cm.
Ancoratges horitzontals en la façana: junta impermeabilitzada: segellament, element de goma, peça metàl·lica, etc.
Ràfecs i cornises: pendent mínim. Si sobreïxen més de 20 cm: impermeabilitzats, trobada amb el parament vertical amb protecció cap amunt mínima de 15 cm i escopidor.
Llindes: dimensió i lliurament.
Juntes de dilatació: aplomades i netes.
Revestiment intermedi: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»).
Cambra d'aire: gruix. Neteja. En cas de cambra ventilada, disposició d'un sistema d'arreplega i evacuació de l'aigua.
Aïllament tèrmic: gruix i tipus. Continuïtat. Col·locació correcta: quan no ompli la totalitat de la cambra, en contacte amb la fulla interior i existència de separadors.
Execució dels ponts tèrmics (capialts, fronts de forjats, suports) i aquells integrats en els tancaments segons els detalls constructius corresponents.
Barrera de vapor: existència, en el seu cas. Col·locació en la cara calenta del tancament i no deterioració mentre s'executi.
Revestiment exterior: (vegeu capítol «Esquerdejats, guarnits i arrebossats»)
- Comprovació final:
Planitud, mesura amb regle de 2 m.
Afonament, no major de 10 mm per planta, ni major de 30 mm en tot l'edifici.
Assaigs i proves
Prova de servei: estanquitat de draps de façana a l'aigua d'escolament. Mostreig: una prova per cada tipus de façana i fracció.
Les proves de servei es faran en general durant l'execució de la façana, quan s'hagin conclòs les fulles a les quals es confia l'estanquitat del conjunt del tancament i abans de col·locar la fulla de l'aïllament tèrmic / absorbent acústic, amb la finalitat de poder detectar, en el seu cas, l'existència d'infiltracions encara que aquestes foren mínimes.
La duració de les proves d'estanquitat en façanes es calcula a partir del grau d'impermeabilitat mínim exigit, i aquesta és de 60 a 120 minuts.
Conservació i manteniment
No es permetrà l'acumulació de càrregues d'ús superiors a les previstes ni alteracions en la forma de treball dels tancaments o en les seves condicions d'enriostament.
Els murs de tancament no se sotmetran a humitat habitual i es denunciarà qualsevol fugida observada en les canalitzacions de subministrament o evacuació d'aigua.
S'evitarà l'abocament sobre la fàbrica de productes càustics i d'aigua procedent de les jardineres.
Si s'apreciés cap anomalia, es faria una inspecció en què es vegi si apareixen fissures de retracció.

Qualsevol alteració apreciable com una fissura, afonament o envelliment indegut serà analitzada per la direcció facultativa, que en dictaminarà la importància i perillositat i, si escau, les reparacions que hagin de fer-se.
En cas de fàbrica cara vista per a un acabat correcte s'evitarà embrutar-la mentre s'executi, i es protegirà si és necessari.
Si fos necessària una neteja final, aquesta es realitzarà per professional qualificat, mitjançant els procediments adequats (rentada amb aigua, neteja química, projecció d'abrasius, etc.) segons el tipus de peça (rajola d'argila cuita, bloc d'argila alleugerida o de formigó) i la substància implicada.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el 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 faran per laboratoris i segons el que s'estableix en les UNE-EN ISO 16283-1:2015 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i en la UNE-EN ISO 3382-3:2012, 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 realitzarà segons 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 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.
Quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic davant de soroll exterior es farà amb aquests dispositius tancats.
En l'obra acabada, bé sobre l'edifici en el seu conjunt, o bé sobre les diferents parts i instal·lacions, parcialment o totalment acabades, han de fer-se, a més de les que puguin establir-se amb caràcter voluntari, les comprovacions i proves de servei previstes en el projecte o ordenades per la direcció facultativa i les exigides per la legislació aplicable.

5.2. Buits

5.2.1. Fusteria

Descripció
Descripció
Portes: compostes de fulla/es plegables, abatible/s o corredissa/es. Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta, de plàstic (PVC) o de vidre temprat.
Finestres: compostes de fulla/es fixa/es, abatible/s, corredissa/es, plegables, oscil·lobatent/s o pivotant/s, Podran ser metàl·liques (fetes amb perfils d'acer laminats en calent, conformats en fred, acer inoxidable o alumini anoditzat o lacat), de fusta o de material plàstic (PVC).
En general: aniran rebudes amb cèrcol sobre el tancament o a vegades fixades sobre precèrcol. Inclouran tots els filets, patilles de fixació, caragols, rivets de goma, accessoris, així com els ferratges de tancament i de penjar necessaris.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de fusteria o superfície del buit a tancar, totalment acabada, incloent-hi ferratges de tancament i de penjar, i accessoris necessaris; així com col·locació, segellament, pintura, lacatge o vernís en cas de fusteria de fusta, protecció durant les obres i neteja final. No s'inclouen persianes o tendals, ni envidraments.
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 dels 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.
- Portes i finestres en general:
Finestres i portes per als vianants exteriors sense característiques de resistència al foc i/ o control de fum (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).
Portes industrials, comercials, de garatge i portes grans. Productes sense característiques de resistència al foc o control de fums (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.1).
Ferratges per a l'edificació. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a eixides de socors (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).
Ferratges per a l'edificació. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).
Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tancament controlat de portes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).
Ferratges per a l'edificació. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).

Ferratges per a l'edificació. Frontisses d'un sol eix. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).
Ferratges per a edificació. Panys i pestells. Panys, pestells i tancadors mecànics. Requisits i mètodes d'assaig (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.3).
Airejadors. Podran ser dispositius de microventilació amb una permeabilitat a l'aire segons UNE-EN 12207:2017 en la posició d'obertura de classe 1.
Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Marcs: transmitància tèrmica $U_{H,m}$ (W/*m2K). Absortivitat α en funció del seu color.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en projecte: la transmitància tèrmica U (W/ m^2K) i el factor solar $g_{\perp}$ per a la part semitransparent del buit i per la transmitància tèrmica U (W/ m^2K) i l'absortivitat α per als marcs de buits, (incloent-hi portes); i per la transmitància tèrmica lineal Ψ (W/mK) per als espaiadors, tot complint amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.

Les fusteries dels buits (finestres i portes), es caracteritzen per la seva resistència a la permeabilitat a l'aire (capacitat de pas de l'aire, expressada en m^3/h, en funció de la diferència de pressions) o bé la seva classe, segons el que s'estableix en la norma UNE-EN 12207:2017, mesura amb una sobrepressió de 100 Pa. La permeabilitat del buit s'obtindrà tenint en compte, en el seu cas, el calaix de la persiana. Segons la taula 3.1.3.a del CTE DB HE 1 tindrà uns valors inferiors o iguals als següents:

Per a les zones climàtiques d'hivern α, A i B: 27 m^3/h m^2 (classe 2).

Per a les zones climàtiques d'hivern C, D i E: 9 m^3/h m^2 (classe 3).
Segons el DB HR, apartat 4.2, les finestres i portes també es caracteritzen per la classe de finestra (classe 1, classe 2, classe 3, classe 4) segons la norma UNE-EN 12207:2017.
Precèrcol: podrà ser de perfil tubular conformat en fred d'acer galvanitzat, o de fusta.
Accessoris per al muntatge dels perfils: escaires, caragols, patilles de fixació, etc.; rivets de goma, raspalls, a més de tots els accessoris i ferratges necessaris (de material inoxidable). Juntes perimetrals. Raspalls en cas de corredisses.
- Portes i finestres de fusta:
Taulers derivats de la fusta per a utilització en la construcció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).
Juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9).
Filets.
Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5). Sense guerxaments, atacs de fongs o insectes, clevills ni abonyegadures. Eixos rectilinis. Classe de fusta. Defectes aparents. Geometria de les seccions. Cambra de descompressió. Orificis per a desaigüe. Dimensions i característiques dels nucs i els defectes aparents dels perfils. La fusta utilitzada en els perfils serà de pes específic no inferior a 450 kg/m^3 i un contingut d'humitat no major del 15% ni menor del 12% i no major del 10% quan sigui massissa. Anirà protegida exteriorment amb pintura, lacatge o vernís.
- Portes i finestres d'acer:
Perfils d'acer laminat en calent o conformat en fred (protegits amb emprimació anticorrosiva de 15 micres de grossària o galvanització) o d'acer inoxidable (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1, 19.5): toleràncies dimensionals, sense guerxaments, clevills ni deformacions, eixos rectilinis, unions de perfils soldats en tota la seva longitud. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació, i orifici de desaigüe.
Perfils de xapa per a marc: gruix de la xapa de perfils o 0,8 mm, inèrcia dels perfils.
Filets de xapa. Gruix de la xapa de filets o 0,5 mm.
Ferratges ajustats al sistema de perfils.
- Portes i finestres d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6)
Perfils de marc: inèrcia dels perfils, els angles de les juntes estaran soldats o vulcanitzats, dimensions adequades de la cambra o canals que arrepleguen l'aigua de condensació, orificis de desaigüe (3 per metre), grossària mínima de paret dels perfils 1,5 mm color uniforme, sense guerxaments, fissures, ni deformacions, eixos rectilinis.
Xapa d'escopidor: gruix mínim 0,5 mm.
Filets: gruix mínim 1 mm.
Juntes perimetrals.
Raspalls en cas de corredisses.
Protecció orgànica: fos de pols de polièster: gruix .
Protecció anòdica: grossària de 15 micres en exposició normal i bona neteja; grossària de 20 micres, en interiors amb fregament; gruix de 25 micres en atmosferes marina o industrial.
Ajustament de ferratges al sistema de perfils. No interrompran les juntes perimetrals.
- Portes i finestres de materials plàstics:

Perfils per a marcs. Perfils de PVC. Grossària mínima de paret en els perfils 18 mm i pes específic
1,40 gr/cm Mòdul d'elasticitat. Coeficient de dilatació. Inèrcia dels perfils. Unions de perfils soldats. Dimensions adequades de la cambra que recull l'aigua de condensació. Orificis de desaigüe. Color uniforme. Sense guerxaments, fissures, ni deformacions. Eixos rectilinis.
Rivets perimetrals.
Filets. Grossària 1 mm.
Ferratges especials per a aquest material.
Massilles per al segellament perimetral: massilles elàstiques permanents i no rígides.
- Portes de vidre:
Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
L'emmagatzematge en obra dels productes serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.
Segons 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
La fàbrica que rebi la fusteria de la porta o finestra estarà acabada, a falta de revestiments. El cèrcol estarà col·locat i aplomat.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls d'activitat diferent. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Portes i finestres d'acer: l'acer sense protecció no entrarà en contacte amb l'algeps.
Portes i finestres d'aliatges lleugers: s'evitarà el contacte directe amb el ciment o la calç, mitjançant precèrcol de fusta, o altres proteccions. S'evitarà formar ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, imports de murs cortina, etc.).
Segons el CTE DB SE A, apartat. 3. Durabilitat. Ha de prevenir-se la corrosió de l'acer evitant el contacte directe amb l'alumini de les fusteries de tancament, murs cortina, etc.
S'haurà de tenir una precaució especial en la possible formació de ponts galvànics per la unió de diferents materials (suports formats per panells lleugers, muntants de murs cortina, etc.).
Procés d'execució
Execució
En general:
Es comprovarà el replantejament i dimensions del buit, o en el seu cas per al precèrcol.
Abans de la col·locació es comprovarà que la fusteria conserva la protecció, es troba en estat correcte i no li falta cap dels seus components (rivets, etc.). Es repassarà la fusteria en general: ajustament de ferratges, anivellament de fulles, etc. La cambra o canals que recullen l'aigua de condensació tindran les dimensions adequades; comptarà almenys amb 3 orificis de desaigüe per cada metre.
Es faran els ajustos necessaris per a mantenir les toleràncies del producte.
Es fixarà la fusteria al precèrcol o a la fàbrica. Es comprovarà que els mecanismes de tancament i maniobra són de funcionament suau i continu. Els ferratges no interrompran les juntes perimetrals dels perfils.
Les unions entre perfils es realitzaran de la següent manera:
Portes i finestres de material plàstic: al biaix, mitjançant soldadura tèrmica, a una temperatura de 180 °C, i quedaran units en tot el seu perímetre de contacte.
Portes i finestres de fusta: amb encaixos que n'asseguren la rigidesa, que quedaran encolats en tot el seu perímetre de contacte.
Portes i finestres d'acer: amb soldadura que n'asseguri la rigidesa, amb la qual cosa quedaran unides en tot el seu perímetre de contacte.

Portes i finestres d'aliatges lleugers: amb soldadura o vulcanitzat, o escaires interiors, units als perfils per caragols, reblons o encaix a pressió.
Segons el CTE DB HS 1, apartat. 2.3.3.6. Si el grau d'impermeabilitat exigit és 5, les fusteries es recularan del parament exterior de la façana, disposaran precèrcol i es col·locarà una barrera impermeable en els brancals entre la fulla principal i el precèrcol, o en el seu cas el cèrcol, prolongada 10 cm cap a l'interior del mur (Vegeu la figura 2.11). Se segellarà la junta entre el cèrcol i el mur amb cordó passant les juntes en el mur perquè quedi encaixat entre dues vores paral·leles, encara que, segons el HR, es recomana segellar totes les possibles folgances que puguin haver-hi entre el premarc i/o marc i el tancament cec de la façana, amb la qual cosa ha d'emplenar-se completament tota la folgança (gruix del tancament de façana), no sols superficialment. Si la fusteria està reculada del parament exterior, es col·locarà escopidor, trencaaigües en la llinda, etc. perquè l'aigua de pluja no arribi a la fusteria. L'escopidor tindrà un pendent cap a l'exterior de 10º mínim, serà impermeable o col·locar-se sobre barrera impermeable, i tindrà escopidor en la cara inferior del sortint segons la figura 2.12. La junta de les peces amb goteró tindrà la seva mateixa forma perquè no sigui un pont cap a la façana.
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
Segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.4, les grans superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior d'habitatges) portaran, en tot el llarg, senyalització visualment contrastada a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m. Aquesta senyalització no és necessària quan hi hagi muntants separats una distància de 0,60 m, com a màxim, o si la superfície envidrada compta almenys amb un travesser situat a l'altura inferior esmentada adés.
Condicions d'acabament
En general, la fusteria quedarà aplomada. Es netejarà per a rebre l'envidrament, si n'hi hagués. Una vegada col·locada, se segellaran les juntes fusteria-façana en tot el seu perímetre exterior. La junta serà contínua i uniforme, i el segellament s'aplicarà sobre superfícies netes i seques. Així s'assegura l'estanquitat a l'aire i a l'aigua.
Portes i finestres d'aliatges lleugers, de material plàstic: es retirarà la protecció després de revestir la fàbrica.
Segons el CTE DB SE M, apartat 3.2, les portes i finestres de fusta es protegiran contra els danys que puguin causar agents biòtics i abiòtics.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Fusteria exterior.
Punts d'observació:
Els materials que no s'ajusten a l'especificat es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.
Portes i finestres de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm per m en portes i 4 mm per m en finestres.
Portes i finestres de material plàstic: estabilitat dimensional longitudinal de la fusteria inferior a més menys el 5%.
Portes de vidre: grossàries dels vidres.
Preparació del buit: replantejament. Dimensions. Es fixen les toleràncies en límits absorbibles per la junta. Si hi ha precèrcol, falta de guerxaments o desquadraments produïts per l'obra. Làmina impermeabilitzant entre ampit i escopidor. En portes balconeres, disposició de làmina impermeabilitzant. Buidatges laterals en murs per a l'ancoratge, en el seu cas.
Fixació de la finestra: comprovació i fixació del cèrcol. Fixacions laterals. Encast adequat. Fixació a la caixa de persiana o llinda. Fixació a l'ampit.
Segellament: en finestres de fusta: recepció dels cèrcols amb argamassa o morter de ciment. Segellat amb massilla. En finestres metàl·liques: fixació al mur. En finestres d'alumini: evitar el contacte directe amb el ciment o la calç mitjançant precèrcol de fusta, o si no hi ha precèrcol, mitjançant pintura de protecció (bituminosa). En finestres de material plàstic: fixació amb sistema d'ancoratge elàstic. Junta perimetral entre marc i obra ò 5 mm. Segellament perimetral amb massilles elàstiques permanents (no rígida). En qualsevol cas, les folgances i fissures entre el tancament de façana i els marcs i/o premarcs es rebleixen totalment (es rebleix l'ample del premarc).
Segons CTE DB SUA 1. Els envidraments exteriors compleixen el que s'especifica per a facilitar la seva neteja des de l'interior o des de l'exterior.
Segons CTE DB SI 3 punt 6. Les portes previstes com a eixida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de > 50 persones compleixen el que s'especifica.
Segons CTE DB HE 1. Està garantida la resistència a la permeabilitat a l'aire.
Segons CTE DB HR la fixació dels cèrcols de les fusteries que formen els buits ha de fer-se de tal manera que quedi garantida l'estanquitat a la permeabilitat de l'aire.
Comprovació final:
Segons CTE DB SUA 2, les grans superfícies envidrades que puguin confondre's amb portes o obertures (cosa que exclou l'interior dels habitatges), i portes de vidre sense tiradors o cèrcols, estan senyalitzades. Si hi ha una porta corredissa

d'accionament manual, inclosos els seus mecanismes d'obertura i tancament, la distància fins a l'objecte fix més pròxim és, com a mínim, 20 cm.
Segons el CTE DB SI 3. Els casos següents compleixen el que s'estableix en el DB: les portes previstes com a sortida de planta o d'edifici i les previstes per a l'evacuació de més de 50 persones. Les portes giratòries, excepte quan siguin automàtiques i disposen d'un sistema que permeti l'abatiment de les seves fulles en el sentit de l'evacuació, davant una emergència o fins i tot en el cas que falli el subministrament elèctric.
- Fusteria interior:
Punts d'observació:
Els materials que no s'ajusten al que s'especifica es retiraran o, en el seu cas, demolida o reparada la part d'obra afectada.
Portes de fusta: afonament màxim fora de la vertical: 6 mm.
Comprovació projecte: segons el CTE DB SUA 2. Altura lliure de pas en zones de circulació, en zones d'ús restringit i en els llindars de les portes l'altura lliure; segons ORDRE PRE/446/2008, si correspon, amplària de pas, altura lliure i sentit d'obertura.
Replantejament: segons el CTE DB SUA 2. Recorregut de la fulla en portes situades en corredors d'amplària menor a 2,50 m. En portes de vaivé, percepció de persones a través de les parts transparents o translúcides.
En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SUA 2: vidres existents en les àrees amb el risc d'impacte. Parts vidriades de portes i tancaments de dutxes i banyeres. Superfícies envidrades que es puguin confondre amb portes o obertures (excepte l'interior dels habitatges). Portes de vidre que no disposen d'elements que permeten identificar-les. Portes corredisses d'accionament manual.
Les portes que disposen de bloqueig des de l'interior compleixen el que s'estableix en el CTE DB SUA 3.
En els casos següents es compleix el que s'estableix en el CTE DB SI 1: portes de comunicació de les zones de risc especial amb la resta de l'edifici. Portes dels vestíbuls d'independència.
Segons el CTE DB SI 3, dimensionat i condicions de portes i passos, portes d'eixida de recintes, portes situades en recorreguts d'evacuació i previstes com a eixida de planta o d'edifici.
Fixació i col·locació: folgança de fulla a cèrcol inferior o igual a 3mm. Folgança amb paviment. Nombre de golfos o frontisses.
Mecanismes de tancament: tipus segons especificacions de projecte. Col·locació. Disposició de condemna per l'interior (en el seu cas).
Acabats: lacat, envernissat, pintat.
Assaigs i proves
- Fusteria exterior:
Prova de funcionament: funcionament de la fusteria.
Prova d'escolament en portes i finestres d'acer, aliatges lleugers i material plàstic: estanquitat a l'aigua. Conjuntament amb la prova d'escolament de façanes, en el drap més desfavorable.
UNE 85247:2011. Finestres i portes. Estanquitat a l'aigua. Assaig *in situ*.
UNE-EN ISO 16283-3:2016. Acústica. Mesurament *in situ* de l'aïllament acústic en els edificis i en els elements de construcció. Part 3: Aïllament a soroll de façana. (ISO 16283-3:2016).
- Fusteria interior:
Prova de funcionament: obertura i accionament de panys.
Conservació i manteniment
Fins al seu ús final, es protegirà de possibles colps, pluja i/o humitat en el lloc d'emmagatzematge. El lloc d'emmagatzematge no és un lloc de pas d'oficis que la pugui fer malbé.
Es desplaçaran a la zona d'execució just abans de ser instal·lades.
Es conservarà la protecció de la fusteria fins al revestiment de la fàbrica i la col·locació de l'envidrament.
No es donaran suport a pescants de subjecció de bastides, corrioles per a elevar càrregues, mecanismes per a neteja exterior o altres objectes que puguin fer-la malbé.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el 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 faran per laboratoris i segons 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 realitzarà segons 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

En el cas de façanes, quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic davant de soroll exterior es farà amb aquests dispositius tancats.

5.2.2. Envidraments

Descripció

Descripció

Segons el CTE DB HE 1, apèndix A «Terminologia», els buits són qualsevol element transparent o semitransparent de l'envoltant de l'edifici. Això comprèn les finestres, lluernes i claraboies, així com les portes envidrades amb una superfície semitransparent superior al 50%. Aquests envidraments podran ser:

- Vidres senzills: una única fulla de vidre, sustentada a fusteria o fixada directament a l'estructura portant. Poden ser:

Monolítics:

Vidre temprat: compostos de vidre imprès sotmès a un tractament tèrmic, que els confereix resistència a esforços d'origen mecànic i tèrmic. Podran tenir després del temprat un lleuger matat a l'àcid o a l'arena.

Vidre imprès armat: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, amb malla d'acer incorporada, de cares impreses o llises.

Vidre polit armat: obtingut a partir del vidre imprès armat de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor, de cares paral·leles i polides.

Vidre pla: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, incolor o acolorit, obtingut per estiratge continu, cares polides al foc.

Vidre imprès: de silicat sodocàlcic, pla, transparent, que s'obté per bugada i laminació contínues.

Vidre borosilicatat: silicatat amb un percentatge d'òxid de bor que li confereix alt nivell de resistència al xoc tèrmic, hidrolític i als àcids.

Vidre de capa: vidre bàsic, especial, tractat o laminat, en la superfície del qual s'han dipositat una o diverses capes de materials inorgànics per a modificar-ne les propietats.

Laminats: compostos per dues o més fulles de vidre unides per làmines de butiral, sustentats amb perfil conformat a fusteria o fixats directament a l'estructura portant. Poden ser:

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 apeguen o separen les fulles i poden donar propietats de resistència a l'impacte, al foc, acústiques, 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.

- Unitats de vidre aïllant: compostes per almenys dos vidres separats per una o dues cambres d'aire o gas deshidratat, sustentats amb perfil conformat i segellats perimetralment, es col·loquen en el galze del perfil del tancament envidrat, o fixats directament a l'estructura portant, de manera que s'aconsegueix aïllament tèrmic i acústic. Poden ser:

Unitats de vidre aïllant: poden estar compostes per dos vidres monolítics o un vidre monolític amb un vidre laminat o tots dos vidres laminats.

Unitats de vidre baix emissius: han d'estar compostes per un vidre baix emissiu, o més vidres baix emissius si es posseeixen dues cambres d'aire (triple envidrament).

- Vidres sintètics: compostos per planxes de policarbonat, metacrilat, etc., que amb diferents sistemes de fixació constitueixen tancaments verticals i horitzontals, i poden ser incolores, translúcides o opaques.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Metre quadrat, mesurada la superfície envidrada totalment acabada, incloent-hi sistema de fixació, protecció i neteja final.

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.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.3, els productes per a buits i claraboies es caracteritzen mitjançant els paràmetres següents:

Part semitransparent: transmitància tèrmica O (W/m^2K). Factor solar, $g_{\perp}$ (adimensional).

- Vidre, que podrà ser:

Vidre incolor de silicat sodocàlcic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de capa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Unitats de vidre aïllant (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre borosilicatat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).

Vidre de silicat sodocàlcic endurit químicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre borosilicatat de seguretat temprat tèrmicament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temprat en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
Vidre laminat i vidre laminat de seguretat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.4).
- Galzes i filets: resistiran les tensions transmeses pel vidre. Seran inoxidables o protegits davant de la corrosió. Les cares verticals del galze i els filets encarats al vidre seran paral·leles a les cares de l'envidrament, i no podran tenir ixents superiors a 1 mm. Altura del galze, (tenint en compte les toleràncies dimensionals de la fusteria i dels vidres, folgances perimetrals i altura d'encast), i ample útil del galze (respectant les toleràncies de la grossària dels vidres i les folgances laterals necessàries). Els filets seran desmuntables per a permetre la possible substitució del vidre.
- Falques: podran ser de fusta dura tractada o d'elastòmer. Dimensions segons es tracti de falques de suport, perimetrals o laterals. Imputrescibles, inalterables a temperatures entre -10 °C i +80 °C, compatibles amb els productes d'estanquitat i el material del bastidor.
- Massilles per a rebliment de folgances entre vidre i galze i juntes d'estanquitat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 9):
Massilles que endureixen: massilles amb oli de llinós pur, amb olis diversos o d'enduriment ràpid.
Massilles plàstiques: de brees de quitrà modificades o betums, asfalts de gomes, olis de resines, etc.
Massilles elàstiques: “Thiokoles” o “Silicones”.
Massilles en bandes preformades autoadhesives: de productes de síntesi, cautxús sintètics, gomes i resines especials.
Perfils extrudits elàstics: de PVC, neoprè en forma d'U, etc.
En envidraments formats per vidres sintètics:
- Planxes de policarbonat, metacrilat (de bugada o d'extrusió), etc.: resistència a impacte, aïllament tèrmic, nivell de transmissió de llum, transparència, resistència al foc, pes específic, protecció contra radiació ultraviolada.
- Base de ferro encunyat, goma, clips de fixació.
- Element de tancament d'alumini: mesures i toleràncies. Inèrcia del perfil. Gruix del recobriment anòdic. Qualitat del segellament del recobriment anòdic.
Els productes es conservaran a l'abric de la humitat, sol, pols i esguitades de ciment i soldadura. S'emmagatzemaran sobre una superfície plana i resistent, allunyada de les zones de pas. En cas d'emmagatzematge en l'exterior, es cobriran amb un envelat ventilat. Es repartiran els vidres en els llocs en què es vagin a col·locar: en piles amb una altura inferior a 25 cm, subjectes per barres de seguretat; recolzats sobre dos travessers horitzontals, protegits per un material tou; protegits de la pols per un plàstic o un cartó.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el CTE DE HE 1, apartat 5.2.2, en el plec de condicions del projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les seves condicions particulars d'execució.
Segons 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
En general l'envidrament anirà sustentat per fusteria (d'acer, de fusta, d'alumini, de PVC, de perfils laminats), o ben fixat directament a l'estructura portant mitjançant fixació mecànica o elàstica. La fusteria estarà muntada i fixada a l'element suport, emprimada o tractada en el seu cas, neta d'òxid i els ferratges de penjament i tancament instal·lats.
Els bastidors fixos o practicables suportaran sense deformacions el pes dels vidres que reben; a més, no es deformaran per pressions de vent, neteja, alteracions per corrosió, etc. La fletxa admissible de la fusteria no excedirà de 1/200 del costat sotmés a flexió per a vidre simple i de 1/300 per a vidre doble.
En cas de vidres sintètics, aquests es muntaran en fusteries d'aliatges lleugers, fusta, plàstic o perfils laminats.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
S'evitarà el contacte directe entre:
Massilla d'oli de llinós - formigó no tractat.
Massilla d'oli de llinosa - butiral de polivinil.
Massilles resinoses - alcohol.
Massilles bituminoses - dissolvents i tots els olis.

Escandall de les fulles de vidre.
Vidre amb metall excepte metalls tous, com el plom i l'alumini recuit.
Vidres sintètics amb altres vidres, metalls o formigó.
En cas de vidres laminats adossats cantell amb cantell, s'utilitzarà com a segellant silicona neutra, perquè aquesta no ataqui el butiral de polivinil i en produeixi el deteriorament.
No s'utilitzaran falques de suport de poliuretà per al muntatge d'envidraments dobles.
Procés d'execució
Execució
S'han d'observar les recomanacions per a col·locar l'envidrament, d'acord amb les regles de muntatge per a envidrament vertical i inclinat, segons la UNE-EN 12488:2017, així com les condicions que segueixen:
- Envidraments en general:
Galzes:
Els bastidors estaran equipats amb galzes, i l'envidrament es col·locarà amb les folgances perimetrals i laterals adequades, que es rebliran posteriorment amb material elàstic; així, s'evitarà la transmissió d'esforços per dilatacions o contraccions del mateix envidrament. Els galzes poden ser oberts (per a vidres de poc gruix, menys de 4 mm, dimensions reduïdes o en vidres impresos de gruix superior a 5 mm i vidres armats), o tancats per a la resta de casos.
La forma dels galzes podrà ser:
Galzes amb filets. El vidre es fixarà en el galze mitjançant un filet, que segons el tipus de bastidor podrà ser:
Bastidors de fusta: filets de fusta o metàl·lics clavats o acaragolats al cèrcol.
Bastidors metàl·lics: filets de fusta caragolats al cèrcol o metàl·lics acaragolats o clipats.
Bastidors de PVC: filets clipats, metàl·lics o de PVC.
Bastidors de formigó: filets acaragolats a tacs de fusta prèviament rebuts en el cèrcol o interposant cèrcol auxiliar de fusta o metàl·lic que permeti la reposició eventual del vidre.
- Galzes portafulles. En fusteries corredisses, el galze tancat pot estar format per perfils en U.
- Perfil estructural d'elastòmer; assegurarà fixació mecànica i estanquitat.
- Galzes antidrenants. Els fons del galze es drenaran per a equilibrar la pressió entre l'aire exterior i el fons del galze, cosa que limitarà les possibilitats de penetració de l'aigua i de condensació, amb la qual cosa s'afavorirà l'evacuació de possibles infiltracions. Serà obligatori en envidraments aïllants.
S'estendrà la massilla en el galze de la fusteria o en el perímetre del buit abans de col·locar el vidre.
Encunyat:
Els vidres s'encunyaran al bastidor per a assegurar-ne el posicionament, evitar el contacte vidre-bastidor i repartir-ne el pes. Podrà realitzar-se amb perfil continu o falques de suport puntuals situats de la següent manera:
Falques de suport: repartiran el pes del vidre en el bastidor. En bastidors d'eix de rotació vertical: una sola falca de suport, situada en el costat pròxim a la corretja en el bastidor a la francesa o en l'eix de gir per a bastidor pivotant. En els altres casos: dues falques a una distància de les cantonades de L/10, i és L la longitud del costat on s'emplacen.
Falques perimetrals: es col·locaran en el fons del galze per a evitar el lliscament del vidre.
Falques laterals: asseguraran un gruix constant als segelladors, tot contribuint a l'estanquitat i transmetent al bastidor els esforços perpendiculars que incideixen sobre el plànol del vidre. Es col·locaran com a mínim dues parelles per cada costat del bastidor, situats en els extrems i a una distància de 1/10 de la seva longitud i pròxims a les falques de suport i perimetrals, però mai coincidint amb aquestes.
Rebliment dels galzes, per a assegurar l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs. Podrà ser:
Amb massillat total. Les massilles que endureixen i les plàstiques es col·locaran amb espàtula o pistola. Les massilles elàstiques es col·locaran amb pistola en fred.
Amb bandes preformades, de neoprè, butil, etc. i segellat de silicona. Les massilles en bandes preformades o perfils extrudits es col·locaran a mà, pressionant sobre el bastidor.
Amb perfils de PVC o neoprè. Es col·locaran a mà, apegant-los pressionant.
Se suspendran els treballs quan la col·locació es faci des de l'exterior i la velocitat del vent sigui superior a 50 km/h.
- Envidrament format per vidres laminats:
Quan estigui format per dos vidres de diferent gruix, el de menor gruix es col·locarà a l'exterior. El nombre de fulles serà almenys de dues en baranes i ampits, tres en envidrament antirobatori i quatre en envidrament antibales.
- Envidrament format per vidres sintètics:
En disposició horitzontal, es fixaran corretges al suport, netes d'òxid i emprimades o tractades, en el seu cas.
En disposició vertical no caldrà disposar de corretges horitzontals fins a una càrrega de 0,1 N/mm2.
Es deixarà una folgança perimetral de 3 mm perquè els vidres no reben esforços per variacions dimensionals.
El suport no transmetrà al vidre els esforços produïts per les seves contraccions, dilatacions o deformacions.
Els vidres es manipularan des de l'interior de l'edifici, i s'asseguraran amb mitjans auxiliars fins a fixar-los.
Els vidres es fixaran, mitjançant perfil continu d'ample mínim 60 mm, d'acer galvanitzat o alumini.
Entre vidre i perfil s'interposarà un material elàstic que garanteixi la uniformitat de la pressió d'estrenya.
La junta es tancarà amb perfil tapajuntes d'acer galvanitzat o alumini i la interposició de dues juntes de material elàstic que uniformitzen l'estrenya i proporcionen estanquitat. El tapajuntes es fixarà al perfil base amb caragols autoroscants

d'acer inoxidable o galvanitzat cada 35 cm com a màxim. Els extrems oberts del vidre es tancaran amb perfil en U d'alumini.
- Envidrament format per vidres temprats:
Les manufactures (osques, trepatges, etc.) es realitzaran abans de temprar el vidre.
Es col·locaran de manera que no pateixin esforços a causa de: contraccions o dilatacions del vidre mateix, dels bastidors que puguin emmarcar-lo o fletxes dels elements resistents i seients diferencials. Així mateix, es col·locaran de manera que no perdin la seva posició per esforços habituals (pes propi, vent, vibracions, etc.)
Es fixaran per pressió de les peces metàl·liques, amb una làmina de material elàstic sense adherir entre metall i vidre.
Els vidres encastats, sense suspensió, poden rebre's amb ciment, i s'indepentitzaran amb cartó, bandes bituminoses, etc., deixant una folgança entre cantell de vidre i fons de regata. Els vidres suspesos es fixaran per pressió sobre l'element resistent o amb patilles, prèviament independitzats, com en el cas anterior.
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 SUA 2, apartat. 1.4., la senyalització dels vidres estarà a una altura inferior entre 0,85 m i 1,1 m i a una altura superior entre 1,5 m i 1,7 m.
Condicions d'acabament
En cas de vidres simples, dobles o laminats, per a aconseguir l'estanquitat entre els vidres i els seus marcs se segellarà la unió amb massilles elàstiques, bandes preformades autoadhesives o perfils extrudits elàstics.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
Dimensions del vidre: gruix especificat ± 1 mm. Dimensions restants especificades ± 2 mm.
Vidre laminat: en cas de fulles amb diferent gruix, la de major gruix a l'interior.
Perfil continu: col·locació, tipus especificat, sense discontinuïtats.
Falques: totes col·locades correctament, amb tolerància en la seva posició ± 4 cm.
Massilla: sense discontinuïtats, esquerdaments o falta d'adherència.
Segellat: secció mínima de 25 mm2 amb massilles plàstiques d'enduriment lent i 15 mm^2 les d'enduriment ràpid.
En vidres sintètics, diferència de longitud entre les dues diagonals de l'envidrament (cèrcols 2 m): 2.5 mm.
Conservació i manteniment
En general, els envidraments formats per vidres simples, dobles, laminats i temprats es protegiran amb les condicions adequades per a evitar deterioraments originats per causes químiques (impressions produïdes per la humitat, caiguda d'aigua o condensacions) i mecànics (colps, ratllades de superfície, etc.).
En cas de vidres sintètics, quan estiguin col·locats, es protegiran de projeccions de morter, pintura, etc.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el 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 faran per laboratoris i segons 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 realitzarà segons 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 establerts 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.

5.2.3. Tancaments

Descripció
Descripció
Tancaments de seguretat en buits de façanes, amb tancaments plegables, extensibles, enrotllables o batents, cecs o formant malla, a fi d'impedir el pas a un local.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat o metre quadrat de tancament, tot considerant-se en els dos casos el tancament totalment muntat i en funcionament.
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 components compliran les condicions següents segons el tipus de tancament:
- En cas de tancament plegable, cada fulla estarà formada per xapa d'acer, de 0,80 mm de grossària mínima, galvanització o protegit contra la corrosió i el cèrcol estarà format per un perfil en L d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.
- En cas de tancament extensible, els elements verticals, les tisores i les guies superior i inferior estaran formats per perfils d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.
- En cas de tancament enrotllable, els perfils en forma d'U que conformen la guia seran d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió i de gruix mínima 1 mm, i dimensions en funció de l'amplària del buit. Tant en cas d'accionament manual com mecànic, l'eix fix i els tambors recuperadors seran de material resistent a la humitat. Els elements de tancament exteriors de la caixa d'enrotllament seran resistents a la humitat, i poden ser de fusta, xapa metàl·lica, formigó o ceràmics.
El tipus articulat estarà format per làmines de fleix d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.
El tipus tubular estarà format per tubs d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 16 mm de diàmetre i 1 mm de gruix; la unió entre tubs es farà per mitjà de fleixos d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió, de 0,80 mm de gruix.
El tipus malla estarà format per redons d'acer galvanitzat o protegit contra la corrosió.
- Persianes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2).
- Perfils laminats i xapes d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).
- Tubs d'acer galvanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).
- Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).
- Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècn-iques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
En cas de tancament enrotllable, es comprovarà l'altura del buit per a deixar prou espai per a enrotllar-lo.
Els arrebossats no sobreeixiran en brancals i llinda a fi que no freguin amb la fulla del tancament i puguin danyar-la.
Es comprovarà que el paviment estigui a nivell i net, per a obtenir un tancament correcte.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:
Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.
Alumini amb: plom i coure.
Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.
Plom amb: coure i acer inoxidable.
Coure amb: acer inoxidable.
Procés d'execució
Execució
Es replantejarà i marcarà la situació dels ancoratges i encaixos.
En qualsevol cas, el tancament quedarà en el nivell i el pla previstos, disposarà de topalls fixats al parament per a evitar colps en obrir-lo; així mateix, els mecanismes de lliscament garantiran un accionament suau i silenciós. Les guies es fixaran al parament amb ancoratges galvanitzats, amb una distància entre aquests menor o igual de 50 cm i als extrems inferior a 30 cm. La folgança entre el paviment i la fulla serà inferior a 10 mm. La guia tindrà 3 punts de fixació per a altures inferiors a 250 cm, 4 punts per a altures inferiors a 350 cm i 5 punts per a altures majors; els punts de fixació extrems distaran d'aquests 25 cm com a màxim.
En cas de tancament plegable, la unió entre fulles i cèrcol es farà mitjançant dos golfos o frontisses soldades en els seus costats verticals, a 15 cm dels extrems. El cèrcol estarà proveït de dues patilles de 5 cm de longitud, separades 25 cm dels extrems, i es fixarà al mur mitjançant acaragolament o ancoratge de les seves patilles tractant que quedi aplomat.
En cas de tancament extensible, els elements verticals estaran units entre si en tres punts, dos a 10 cm dels extrems i un altre en el centre. Les guies superior i inferior tindran com a mínim dos punts de fixació, de manera que quedin paral·leles entre si, als costats del buit i en el mateix pla vertical; així mateix, estaran separades 5 cm com a mínim de la fusteria.

En cas de tancament enrotllable, la guia es fixarà al mur mitjançant acaragolament o ancoratge de les seves patilles tractant que quedi aplomada; podran col·locar-s'hi encastades o adossades al mur i separades 5 cm com a mínim de la fusteria. Penetrarà 5 cm en la caixa d'enrotllament. S'introduirà el tancament enrotllable en les guies i es fixarà mitjançant caragols als tambors del corró, tractant que quedi horitzontal. El sistema d'accionament es fixarà a les parets de la caixa d'enrotllament mitjançant ancoratge dels seus suports, tractant que quedi horitzontal; l'eix estarà separat 25 cm de la caixa d'enrotllament.
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
- En general:
L'horitzontalitat no presentarà variacions superiors a ± 1 mm en 1 m.
L'afonament de les guies no presentarà variacions superiors a ± 2 mm en 1 m.
El plànol previst respecte a les parets no presentarà variacions superiors a ± 2 mm en 1 m.
La folgança fulla-paviment no serà inferior a 2 mm.
- En cas de tancament plegable:
Col·locació del cèrcol: fixació defectuosa. Afonament de 2 mm en 1 m.
- En cas de tancament extensible:
Col·locació del tancament: fixació defectuosa. Separació de la fusteria inferior a 5 cm.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
En general, es compleixen les toleràncies admissibles.
En cas de tancament plegable: comprovació de la fixació defectuosa dels elements de gir en la col·locació del tancament.
En cas de tancament extensible: comprovació de la fixació i situació de les guies (fixació, horitzontalitat, paral·lelisme).

5.2.4. Tendals i para-sols

Descripció
Descripció
Proteccions lleugeres material tèxtil, en general plegables, que detenen parcialment o totalment la radiació solar directa.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de tendal completament acabat, fins i tot ferratges i accessoris, totalment col·locat.
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.
- Tendals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 7.2).
- Peça/ces tèxtil/s, opaques o translúcides.
- Estructura de sustentació (braços laterals, etc.): acer, alumini, fusta, etc.
- Mecanismes d'ancoratge (tacs d'expansió i tirafons de cap hexagonal, cadmiat o galvanitzat).
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Els ancoratges es fixaran a elements resistents (fàbriques, forjats, etc.). Si són ampits de fàbrica, la grossària mínima serà de 15 cm.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar-ne el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:
Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.
Alumini amb: plom i coure.
Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.

Plom amb: coure i acer inoxidable.
Coure amb: acer inoxidable. Procés d'execució.
Procés d'execució
Execució
S'encastaran a la façana els elements de fixació.
Es muntaran segons el model i les instruccions específiques del fabricador, sota el control de l'oficina d'estudis corresponents.
En cas que el tendal porti tambor d'enrotllament, aquest no entorpirà el moviment de les fulles de la fusteria.
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*.
Condicions d'acabament
El tendal quedarà aplomat i net.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació:
Encast a la façana.
Elements de fixació.
Conservació i manteniment
Els tendals es mantindran nets i protegits.
No se sotmetran a esforços per als quals no han sigut dissenyats i puguin danyar-los.
S'evitaran colps i rascades, així com l'abocament sobre el tendal de productes càustics i d'aigua procedent de jardineres o de la neteja de la coberta.
No es recolzaran objectes ni s'aplicaran esforços perpendiculars al plànol del tendal.
No es penjarà de l'estructura del tendal qualsevol objecte, ni es fixarà sobre aquesta.

5.3. Defenses

5.3.1. Baranes

Descripció
Descripció
Defensa formada per barana composta de bastidor (pilastres i baranatge), passamans i entrepilastres, ancorada a elements resistents com forjats, soleres i murs, per a protegir persones i objectes de risc de caiguda entre zones situades a diferent altura.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre lineal, fins i tot passamans i peces especials, totalment muntat.
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 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.
- Bastidor:
Els perfils que conformen el bastidor podran ser d'acer galvanitzat, aliatge d'alumini anoditzat, etc.
Perfils laminats en calent d'acer i xapes (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1).
Perfils buits d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5).
Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6).
Perfils de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.5).
- Passamans:
Reunirà les mateixes condicions exigides a les baranes; en cas d'utilitzar caragols de fixació, per la seva posició, quedaran protegits del contacte directe amb l'usuari.
- Entrepilastres:
Les entrepilastres per a rebliment dels buits del bastidor podran ser de polimetacrilat, polièster reforçat amb fibra de vidre, PVC, fibrociment, etc., amb gruix mínima de 5 mm; així mateix, podran ser de vidre (armat, temprat o laminat), etc.
- Ancoratges:
Els ancoratges podran realitzar-se mitjançant:
Placa aïllada, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm i per a fixació de baranatge als murs laterals.
Platina contínua, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, coincidint amb algun element prefabricat del forjat.

Angular continu, en baranes d'acer per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm, o se situen en la seva cara exterior.
Pota d'unió, en baranes d'alumini, per a fixar les pilastres quan els seus eixos disten de la vora del forjat almenys 10 cm.
- Peça especial, normalment en baranes d'alumini per a fixar pilastres, i de baranatge amb caragols.
Els materials i equips d'origen industrial hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les normes corresponents i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi a obra amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la recepció es farà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Les baranes s'ancoraran a elements resistents com forjats o soleres, i quan estiguin ancorades sobre ampits de fàbrica el seu gruix serà superior a 15 cm.
Sempre que sigui possible es fixarà el baranatge als murs laterals mitjançant ancoratges.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb potencial diferent, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb potencial diferent.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
S'evitaran els contactes bimetàl·lics següents:
Zinc en contacte amb: acer, coure, plom i acer inoxidable.
Alumini amb: plom i coure.
Acer dolç amb: plom, coure i acer inoxidable.
Plom amb: coure i acer inoxidable.
Coure amb: acer inoxidable. Procés d'execució
Procés d'execució
Execució
Replantejada en obra la barana, es marcarà la situació dels ancoratges.
Alineada sobre els punts de replantejament, es presentarà i s'aplomarà amb tornapuntes, i es fixaran provisionalment als ancoratges mitjançant punts de soldadura o acaragolament suau.
Els ancoratges podran realitzar-se mitjançant plaques, platines o angulars, segons l'elecció del sistema i la distància entre l'eix de les pilastres i la vora dels elements resistents. Els ancoratges garantiran la protecció contra espentes i colps durant tot el procés d'instal·lació; així mateix, mantindran l'aplomat de la barana fins que quedi definitivament fixada al suport.
Si els ancoratges són continus, es rebran directament en formigonar el forjat. Si són aïllats, es rebran amb morter de ciment en els encaixos previstos a aquest efecte en forjats i murs.
En forjats ja executats, els ancoratges es fixaran mitjançant tacs d'expansió amb encast no menor de
45 mm i caragols. Cada fixació es realitzarà almenys amb dos tacs separats entre sí 50 mm.
Sempre que sigui possible es fixarà el baranatge als murs laterals mitjançant ancoratges.
La unió del perfil de la pilastra amb l'ancoratge es realitzarà per soldadura, i es respectaran les juntes estructurals mitjançant juntes de dilatació de 40 mm d'ample entre baranes.
Quan les entrepilastres i/o passamans siguen desmuntables, es fixaran amb caragols, filets, o peces d'assemblatge, desmuntables sempre des de l'interior.
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*.
Condicions d'acabament
El sistema d'ancoratge al mur serà estanc a l'aigua, mitjançant segellament i encebament amb morter de la trobada de la barana amb l'element al qual s'ancori.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
Disposició i fixació:
Aplomat i anivellat de la barana.
Comprovació de l'altura i entrepilastres (buides).
Comprovació de la fixació (ancoratge) segons especificacions del projecte.
Assaigs i proves

Segons el CTE DB SE AE, apartat 3.2., es comprovarà que les barreres de protecció tinguin prou de resistència i rigidesa per a resistir la força horitzontal establida en aquest apartat, en funció de la zona en què es troben. La força s'aplicarà a 1,2 m o sobre la vora superior de l'element, si aquest està situat a menys altura.
Les barreres de protecció situades davant de seients fixos resistiran una força horitzontal en la vora superior de 3 kN/m i, alhora, una força vertical uniforme de 1,0 kN/m, com a mínim, aplicada en la vora exterior.
En les zones de trànsit i aparcament, els parapets, ampits o baranes i altres elements que delimiten àrees accessibles per als vehicles resistiran una força horitzontal, uniformement distribuïda sobre una longitud d'1 m, aplicada a 1,2 m d'altura sobre el nivell de la superfície de redolament o sobre la vora superior de l'element si aquest està situat a menys altura, el valor característic de la qual es definirà en el projecte en funció de l'ús específic i de les característiques de l'edifici, i no serà inferior a qk = 50 kN.
Conservació i manteniment
Les barreres de protecció no s'utilitzaran com a suport de bastides, taulons ni elements destinats a la pujada de càrregues.
Es revisaran els ancoratges fins a lliurar-los i es mantindran nets.

5.4. Particions

5.4.1. Plafons prefabricats d'algeps i escaiola

Descripció
Descripció
Barandats de plafons prefabricats d'algeps encadellats i units amb adhesius en base d'algeps, amb bandes elàstiques al seu torn, que constitueixen particions interiors.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de barandat de plafons prefabricats d'algeps o escaiola, llest per a pintar. Fins i tot, replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques o plafons, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabament de juntes, part proporcional de bandes elàstiques (si és el cas), minves, trencaments, accessoris de fixació i neteja.
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 corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats de les particions interiors que formen part de l'envoltant tèrmic es corresponguin amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ i, si és el cas, densitat ρ i calor específica c_p. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.
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.
- Plafons prefabricats d'algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).
Es comprovarà si són hidrofugats, en cas d'exigir-se en projecte.
- Pastes:
Adhesiu de base algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2): o cola de muntatge: es prepararà segons les instruccions del fabricant, respectant el temps d'ús. No han d'emprar-se, igual que els conglomerants d'algeps, en temperatures ambientals inferiors als 5 °C. No s'utilitzarà mescla d'escaiola i adhesiu.
Pasta per al rebliment de buits, remats, i revestiments d'acabat: s'utilitzarà una mescla d'escaiola i d'adhesiu, a parts iguals. Es respectarà el temps d'ús indicat pel fabricant. No s'emprarà només escaiola per al muntatge o per al rebliment de juntes, per l'elevada probabilitat d'aparició de fissures. No s'utilitzarà per al muntatge mescla d'escaiola i adhesiu.
Pasta d'acabat o lluïda de plafons d'escaiola: en comparació amb un algeps normal, serà de característiques superiors quant a duresa superficial, així com d'una blancor major. Depenent del fabricant, podrà estar composta per escaiola i algun additiu.
- Tapajunts:
Cinta de paper, fixada i rematada amb adhesiu.
Cinta de malla de fibra de vidre autoadherent o no, fixada i rematada amb adhesiu.
Recobriment aplicable amb espàtula o pinzell, amb elasticitat suficient per a mantenir l'aspecte del barandat fet amb plafons d'escaiola.
Llistó cobrint la junta, podrà ser de fusta, metall, plàstic, escaiola, etc.

- Bastidors:
Els marcs i premarcs seran del gruix dels plafons, excepte en les zones que estiguin previstes per a xapar, i en aquest cas el gruix dels marcs i dels premarcs serà la suma del gruix del barandat més el gruix del taulell més 5 mm. Seran rígids i proveïts de tirants i reforços per a evitar deformacions durant el muntatge.
Els bastidors seran totalment en angle recte i no tindran elements ixents (serrats prèviament). Tindran una secció que permeti la fixació de les garres d'ancoratge. En el cas d'haver d'instal·lar portes pesants es recomana que aquestes tinguin imposta; en cas contrari, es detallarà la solució adoptada per al pany damunt de la llinda.
Les llindes dels marcs, tindran suficient secció i resistència, suportar el barandat d'escaiola que tinguin damunt.
Els elements de fusteria exterior tindran les mateixes característiques de disseny que els d'interior, i a més les metàl·liques tindran una pestanya la cara interior que permetrà encastar el barandat d'escaiola.
- Enrigidors:
Podran ser de fusta o metàl·lics, i estaran protegits convenientment contra la corrosió o la deterioració en el contacte amb l'algeps.
També constitueixen enrigidors els barandats d'escaiola adossats als costats.
Haurà d'estar previst en obra el nombre necessari d'enrigidors; sempre seran de disseny i forma compatible amb els plafons per al barandat d'escaiola a fer.
- Juntes (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 9):
Podran ser bandes de suro de 5 mm de gruix i amplària 1 o 2 cm inferior a l'ample del plafó a col·locar; d'escuma de poliuretà; de poliestirè expandit d'1 cm de gruix i amplària 1 o 2 cm inferior a l'ample del plafó a col·locar; de llana mineral de gruix d'1 a 2 cm per a parets resistents al foc.
- Bandes elàstiques. Se n'ha d'indicar la rigidesa dinàmica, s', en MN/m^3, obtinguda segons l'UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les mateixes normes UNE. Es consideren materials adequats per a les bandes aquells que tinguin una rigidesa dinàmica, s', menor que 100 MN/m^3 com ara el poliestirè elastificat, el polietilè i altres materials amb nivells de prestació anàlegs.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
D'acord amb el CTE DHE 1, apartat 5.2.2, en el Plec de Condicions del Projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.
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
S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) hagi forjat totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d'obra.
Les façanes, cobertes i altres murs en contacte amb les unitats de barandats estaran totalment acabats i impermeabilitzats, i amb els trencaaigües col·locats. La fusteria de buits exteriors i caixes de persianes estaran col·locades.
Tots els barandats que no siguin d'escaiola, per exemple, de formigó, d'argila cuita, etc., estaran executats i acabats. També els arrebossats estaran executats.
En cas de paviment pesant (marbre, terratzo, etc.), haurà d'estar col·locat abans de començar el barandat.
El paredat dels edificis s'efectuarà de manera descendent, començant per l'última planta i acabant per la primera per a evitar que les fletxes del forjat afecten els barandats.
Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals. Quan l'estructura pugui tenir deformacions excepcionals, s'estudiarà el cas de tal forma que es comprovi que les fletxes no siguin superiors al marge proporcionat per les juntes.
Els marcs interiors i altres elements a incorporar en el barandat pels instal·ladors estaran en obra.
Les superfícies on es col·loquen les bandes elàstiques han d'estar netes i sense imperfeccions significatives.
Compatibilitat
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'haurà de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Tots els elements metàl·lics d'unió o reforç que entren en contacte amb el barandat d'escaiola, com ara enrigidors, cantoneres, etc., estaran protegits contra la corrosió, mitjançant galvanització, zincatge o, almenys, coberts de pintura.

En aquest cas, la pintura triada haurà de ser compatible amb els productes a utilitzar, com ara el mateix plafó, l'escaiola i l'adhesiu, i estarà totalment seca abans d'entrar en contacte amb aquests elements.
S'aïllaran les canonades i els radiadors per a evitar condensacions.
Procés d'execució
Execució
- Replanteig:
Es farà el replanteig segons projecte, marcant les dues cares dels barandats, i altres elements a col·locar, com ara marcs, enrigidors, etc.
Es respectaran en el barandat les juntes estructurals de l'edifici.
Es col·locaran mires rectes i aplomades en cantonades, encontres i a distàncies aproximades de 2 m. Es farà el replanteig vertical segons la distància del sòl al sostre i l'alçària dels plafons, per a calcular el tall dels plafons de la primera filada del barandat, de manera que la folgança final amb el sostre sigui de 2 a 3 cm.
- Arrancada del barandat d'escaiola:
En general, sobre el suport sense col·locació de paviment, es farà una mestra de morter de ciment o rajola ceràmica de 2 cm de gruix sobre el nivell del paviment acabat, com a base de la banda elàstica, i es col·locarà la primera filada de barandat amb plafons hidrofugats.
En cas d'arrancada del barandat sobre el paviment ja col·locat, la primera filada del barandat es podrà col·locar directament sobre la banda elàstica, excepte si el sòl presenta grans irregularitats, i en aquest cas es realitzarà prèviament una mestra de morter de ciment.
En el cas de soterranis i plantes a baix nivell, i que puguin tenir humitats per capil·laritat, els plafons seran hidrofugats íntegrament. En zones humides (cuines i banys) a més de col·locar-se la primera filada de barandat amb plafons hidrofugats, serà recomanable que tots els plafons ho siguin.
En les vores de forjats (bucs d'escala, espais a diferent nivell, etc.), se seguiran les instruccions del fabricant per a garantir la seguretat i l'estabilitat al xoc, en relació amb el gruix mínim dels plafons i reforços necessaris.
En el cas de dues fulles amb bandes elàstiques perimetrals en les dues fulles:
Es col·locaran les bandes elàstiques en la base i laterals de la primera fulla.
S'executarà la primera fulla, posant-la en la base, sobre la banda elàstica.
Col·locació de la banda en el rematat superior i reblit de l'obertura que hi ha entre la fila superior de les peces de fàbrica i la banda elàstica, evitant que l'algeps o pasta contacte amb el forjat superior.
Es col·locarà l'absorbent acústic fixat, segons s'indiqui en projecte, a la cara interior de la primera fulla, evitant que es trenqui en la instal·lació. El material ha d'ocupar tota la superfície de la fulla de fàbrica, del sòl al sostre.
Es farà el replanteig necessari i s'executarà la segona fulla seguint els passos anteriors.
En el cas de dues fulles amb bandes elàstiques perimetrals en una fulla:
Execució de la fulla que no porta bandes elàstiques.
Es col·locarà l'absorbent acústic fixat, segons s'indiqui en el projecte, a la cara interior de la primera, evitant que es trenqui en la seva instal·lació. El material ha d'ocupar tota la superfície de la fulla, del sòl al sostre.
Replanteig en forjat de sòl de la segona fulla, que porta bandes elàstiques. Es farà tal com s'ha indicat prèviament en el cas de dues fulles amb bandes elàstiques perimetrals en les dues fulles.
- Col·locació dels plafons:
Els plafons es col·locaran de manera que el costat més llarg estigui en posició horitzontal, amb la femella en la part superior i el mascle en la inferior, per a assegurar el rebliment correcte de la junta d'unió.
Les juntes verticals seran alternes d'una filada respecte a l'altra, cavalcant almenys tres vegades el gruix dels plafons. L'última filada, de manera excepcional, es podrà col·locar en vertical si aquesta és compatible amb l'encadellat.
Es tallaran els plafons de la primera filada del barandat, per la part inferior, perquè l'última filada sigui de plafons complets. També podrà admetre's que el tall d'ajust sigui en l'última filada. Els talls dels plafons es faran amb xerrac per a fusta, o amb cisalla. És recomanable utilitzar el xerrac tan paral·lel a la superfície del barandat com sigui possible, i no en perpendicular.
Abans d'aplicar l'adhesiu, es netejarà tota la brutícia i les impureses dipositades en els cantells. L'adhesiu s'aplicarà en quantitat tal que desbordi la junta una vegada col·locat i pressionat fortament el següent plafó d'escaiola. S'eliminarà l'adhesiu sobrant que se n'hagi eixit de cada junta, tallant-lo després de l'inici de l'enduriment i abans de l'enduriment.
Les juntes entre els plafons d'escaiola tindran un gruix comprès entre 1 mm i 3 mm.
- Elements singulars:
En el cas d'elements de separació verticals formats per dues fulles separades per una cambra, han d'evitar-se les connexions rígides entre les fulles que puguin produir-se durant l'execució de l'element, degudes, per exemple, a restes de material acumulat en la cambra. El material absorbent acústic o amortidor de vibracions situat en la cambra ha de cobrir tota la superfície. Si aquest no cobreix tot l'ample de la cambra, ha de fixar-se a una de les fulles, per a evitar el desplaçament d'aquest dins de la cambra.
Si s'empren bandes elàstiques, han de col·locar-se en els encontres dels elements de separació verticals amb forjats, les façanes i els pilars. Les bandes elàstiques han de col·locar-se en el suport dels barandats en el forjat o en el paviment flotant. Aquestes han de quedar adherides al forjat i a la resta de particions i façanes, per a això han d'usar-se els

morters i pastes adequats per a cada tipus de material. Es recomana col·locar bandes elàstiques que tinguin un ample de 4 cm almenys superior al gruix de la fulla i col·locar aquesta centrada de manera que la banda elàstica sobreïxi per cada costat almenys 1 cm del gruix del revestiment que es faci a la fulla. Si les bandes elàstiques tenen un ample inferior, s'haurà d'anar amb compte especialment de no connectar la partició amb el forjat. També es recomana col·locar la banda elàstica del cim en el moment en què es procedeixi a finalitzar la construcció de la fulla per a garantir que la fulla escomet la banda elàstica.
Encontres entre barandats: es resoldran segons instruccions del fabricant: mitjançant trava passant en filades alternes, trava no passant en filades alternes o per les parts més estretes sense traves. En aquest últim cas, s'empraran garres d'ancoratge entre els panys. Els encontres en línia de parets de grossàries diferents es faran mitjançant una junta vertical. En els extrems dels barandats es col·locaran enrigidors, que s'ancoraran del sòl al sostre.
Encontres dels barandats amb murs: els encontres de les particions amb murs (de formigó o fàbrica de rajola, per exemple) es faran mitjançant juntes elàstiques verticals, apegades amb adhesiu. Es tallaran els plafons ajustats, per a aconseguir que la folgança de la unió sigui tan més xicoteta com es pugui. Col·locats els plafons, es reblirà amb l'adhesiu adequat, seguint les instruccions del fabricant.
Encontres dels barandats amb pilars: en cas de pilars de formigó les unions centrals tindran el mateix tractament que les unions amb murs. Quan l'encontre entre el pilar de formigó i el barandat d'escaiola sigui en prolongació d'una de les cares, que anirà després revestida, es resoldrà mitjançant l'ús de junta amb malla o banda de paper, que unirà el barandat d'escaiola amb l'arrebossat del pilar, i aquest es farà preferentment amb adhesiu o mescla d'adhesiu i escaiola. En el cas de pilars metàl·lics, s'envoltaran amb barandat d'escaiola, sense embotir.
Encontres dels barandats amb altres tancaments: els encontres de les particions amb altres tancaments es faran mitjançant regata suficient en aquests per a assegurar els plafons, i juntes elàstiques verticals.
Encontres dels barandats amb els elements de separació vertical: els barandats que escometi un element de separació vertical ha d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En el cas d'elements de separació verticals de dues fulles, els barandats no connectaran les dues fulles de l'element de separació vertical, ni interromprà la cambra. Si fos necessari ancorar o travar l'element de separació vertical per raons estructurals, només es travaran els barandats a una sola de les fulles de l'element de separació vertical de fàbrica o s'unirà a aquesta mitjançant connectors.
Encontres dels barandats amb els forjats: la folgança total entre el plafó i el forjat serà de 2 a 3 cm. Es col·locarà una junta elàstica d'amplària igual al gruix del barandat i gruix comprès entre 10 i 20 mm, que s'apegarà amb adhesiu. Si el forjat està lluït amb algeps, es picarà la superfície perquè l'adherència quedi garantida. L'espai restant es reblirà amb adhesiu o amb mescla d'adhesiu i escaiola, evitant que contacti amb el forjat superior. Si per a tancar aquest encontre s'empra escuma de poliuretà, se seguiran les instruccions del fabricant. Posteriorment, es rematarà amb un tapajuntes de paper apegat amb adhesiu.
Vora lliure superior de barandats: si el barandat té un gruix menor o igual a 10 cm i la longitud és major de 2 m s'hi col·locarà un enrigidor horitzontal que sigui resistent als esforços, segons instruccions del fabricant, que podrà ser un perfil metàl·lic o de fusta, ancorat verticalment a l'obra o a enrigidors verticals i horitzontalment a la part superior del barandat d'escaiola, mitjançant garres, caragols o altres mitjans, amb una separació màxima de 2 m. Els barandats que acaben amb una vora lliure, sigui vertical o horitzontal, sempre portaran un enrigidor en l'extrem lliure.
Juntes de dilatació: es podran fer amb escuma de poliuretà, poliestirè expandit, o llana mineral, i rematades amb un tapajuntes de fusta, plàstic o metall.
Portes interiors: la unió entre bastidors de fusta i el barandat d'escaiola, es reforçarà segons instruccions del fabricant, i com a mínim amb tres garres per muntant, disposades preferentment a l'altura de les frontisses i en les juntes entre filades. En el cas de bastidors metàl·lics, el barandat s'hi encastarà, apegant-los amb adhesiu, i col·locant-hi unes platines d'ancoratge. En totes les filades es reblirà el buit entre el perfil i el barandat, amb una abeurada d'escaiola, adhesiu o mescla de les dues. Els bastidors hauran d'estar sempre separats de l'obra transversal més de 10 cm perquè pugui col·locar-se un tros de barandat d'escaiola (excepte especificació de projecte, i en aquest cas es donarà la solució adequada). Es crearan les juntes verticals fins al sostre indicades pel fabricant (en el terç central de la llinda o en la prolongació del muntant oposat a les frontisses; en cas de marcs de gran alçària, dues juntes elàstiques verticals en la prolongació dels muntants, etc.).
Fusteria exterior: la fusteria exterior serà fixada a la fulla principal de la façana, mai anirà subjecta solament a la fulla interior d'extradossat del barandat.
Encontres amb els conductes d'instal·lacions: quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
Regates: les regates per a canonades i cables elèctrics no seran superiors a un terç del gruix de la partició. Les regates s'efectuaran quan les juntes pròpies del barandat d'escaiola estiguin prou endurides, i és recomanable deixar passar almenys dos dies. Es faran a través d'un mitjà mecànic (màquines de fer regates, trepants, talladores, etc.), no s'empraran ferramentes que treballen a percussió. Les dimensions de les regates s'ajustaran a les dimensions de l'element o del conducte a encastar. Han de tapar-se les regates fetes per a pas d'instal·lacions de tal manera que no es disminueixi l'aïllament acústic inicialment previst.

En el cas de dues fulles de fàbrica, les regates no coincidiran a la mateixa altura en tots dos barandats, i s'haurà d'anar amb compte especialment per a no fer coincidir les caixes de registre, endolls i mecanismes a banda i banda de les fulles.
Les motlures (si n'hi ha) es fixaran solament al forjat o solament a la partició vertical.
- Acabament:
De manera general, es rematarà el barandat d'escaiola a l'obra a més tardar possible. El segellament dels barandats d'escaiola s'efectuarà posteriorment a les regates i a l'enguixada del sostre. El barandat quedarà pla i aplomat. La lluïda superficial del barandat es farà al final de tot, prèvia comprovació que les juntes del barandat estiguin seques. Si en el projecte figura la col·locació de radiadors de tipus plafó, s'haurà de col·locar entre el radiador i el barandat d'escaiola un plafó aïllant que eviti l'excés de calor sobre la paret.
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*.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Previ a l'execució:
Comprovació que els materials que componen el tancament es troben en estat correcte.
Si és el cas, les superfícies on es col·loquen les bandes elàstiques estan netes i sense imperfeccions significatives.
- Replanteig:
Es comprovarà si hi ha desviacions respecte a projecte quant a replanteig i gruix de les fulles.
Es comprovarà els buits de pas, afonaments i escairades del marc o premarc.
- Execució:
Bandes elàstiques: comprovació de la col·locació de les bandes elàstiques en el sòl i tancaments laterals, mitjançant l'aplicació de pastes o morters adequats; són d'un ample de 4 cm almenys major que l'ample de la fulla de fàbrica; les bandes elàstiques sobreïxen almenys 1 cm respecte a la capa de revestiment.
Material absorbent acústic, si és el cas: cobreix tota la superfície de la primera fulla i no ha patit trencaments, ni desperfectes.
Unió a altres barandats.
S'han netejat les rebaves assegurant-se que no es formen connexions entre les dues fulles, si és el cas.
El material d'unió emprat per al massissat de les instal·lacions no crea una unió entre les fulles de fàbrica i els forjats superior i inferior que pugui crear transmissions entre aquests elements.
Les caixes de mecanismes elèctrics no són passants a banda i banda de la partició.
Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements sortints que no arranquen de terra, que volen més de 15 cm en la zona d'alçària compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presenten risc d'impacte.
Encontre no solidari amb els elements estructurals verticals.
Folgança de 2 a 3 cm en l'encontre amb el forjat superior i rematada posterior.
- Comprovació final:
Planitud, mesurada amb regle de 2 m.
Afonament, no major de 10 mm en 3 m d'alçària.
Fixació al barandat del marc o premarc (buits de pas, desquadraments i garsejaments).
Regates distanciades almenys 15 cm de marcs, tapades a les 24 hores amb pasta d'algeps.
Les motlures (si n'hi ha) s'han fixat solament al forjat o solament a la partició vertical.
Conservació i manteniment
S'evitaran les humitats i la transmissió de la càrrega sobre les particions.
No es fixaran o penjaran pesos del barandat sense seguir les indicacions del fabricant.
S'inspeccionarà la possible aparició de fissures, clevills, afonaments, etc.
Tots els treballs de reparació es duran a terme per professional qualificat; per a la qual cosa és aconsellable la utilització del mateix material.

Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el 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, els faran 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 l'UNE-EN ISO 3382-1:2010 i l'UNE-EN ISO 3382-2:2008+ERRATUM:2009 V2 per a temps de reverberació. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà 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.

5.4.2. Particions/extradossats de placa d'algeps

Descripció

Descripció

Particions/Extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, dels següents tipus:

Barandat senzill: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragola una placa.

Barandat múltiple: amb estructura senzilla (única) al costat o costats de la qual es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Barandat doble: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragola una placa de diferent tipus i gruix.

Barandat especial: amb dues estructures paral·leles i esbiaixades entre si, al costat o costats de les quals es caragolen dues o més plaques de diferent tipus i gruix.

Extradossat directe amb placa d'algeps laminat format per un plafó aïllant adherit a l'element base amb morter o caragolat a una perfilaria auxiliar ancorada a aquest. El plafó aïllant pot estar compost per un material absorbent acústic o esmortidor de vibracions, com ara llana mineral, o altres productes d'aïllament que presenten una resistivitat al flux de l'aire i rigidesa dinàmica adequada, revestida per una placa d'algeps laminat.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

En el cas de particions/extradossats de placa d'algeps laminat amb estructura metàl·lica d'acer galvanitzat, metre quadrat de partició/extradossat format pel nombre de plaques d'algeps del tipus i gruix determinats, a un o els dos costats d'una estructura metàl·lica senzilla/doble, formada per muntants separats a eixos una distància determinada, en mm, i canals de l'ample especificat, en mm, donant el gruix total especificat de partició/extradossat acabat, en mm. Ànimes amb aïllant/absorbent, si és el cas, del tipus i gruix especificats, en una o en les dues estructures. Part proporcional de caragols, pastes i cintes per a juntes, bandes d'estanquitat, ancoratges per a paviment i sostre, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques i estructura de suport, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minvaments, trencaments, accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

En el cas d'extradossats directes amb placa d'algeps laminat, metre quadrat d'extradossat directe amb plafó compost de placa d'algeps laminat extradossada amb aïllant/absorbent, adherit al suport mitjançant pasta d'unió, llest per a pintar, inclosos replanteig, preparació, tall i col·locació de les plaques, anivellament i aplomat, formació de premarcs, execució d'angles i pas d'instal·lacions, acabat de juntes, part proporcional de minves, trencaments i accessoris de fixació i neteja. Totalment acabat i llest per a emprimar i decorar.

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 control de la documentació dels subministraments (inclosa la corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.

Segons el CTE DB HE 1, apartat 5.1.2, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes usats de les particions interiors que formen part de l'envoltant tèrmic es corresponguin amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, emissivitat ε, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ i, si és cas, densitat ρ i calor específica c_p. L'envoltant tèrmic es compon dels tancaments de l'edifici que separen els recintes habitables de l'ambient exterior i les particions interiors que separen els recintes habitables dels no habitables que, al seu torn, estiguin en contacte amb l'ambient exterior.

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.

- Plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge* CE, 19.2). En extradossats autoportants, el gruix mínim si s'usa una placa serà de 15 mm. Si s'utilitzen dues o més plaques, cada una tindrà 12,5 mm de gruix mínim.
- Plafó prefabricat compost de placa d'algeps laminat de gruix mínima 1,5 mm i un material absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).
- Perfils metàl·lics per a particions de plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.5), d'acer galvanitzat: canals (perfils en forma de U) i muntants (en forma de C).
- Adhesius a base d'algeps (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2).

- Material de juntes per a plaques d'algeps laminat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.2), de paper microperforat o de malla per a juntes de plaques, de fibra de vidre per a tractaments de juntes amb plaques M0 i cantoneres per a protecció dels cantells vius.
- Bandes d'estanquitat.
- Caragols: tipus placa-metall (P), metall-metall (M), placa-fusta (N).
- Aïllant tèrmic/Absorbent acústic (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 3). Els productes de rebliment de les cambres usats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m^2, obtinguda segons UNE-EN ISO 9053-1:2020/UNE-EN 29053:1194. Es comprovarà que es correspon amb l'especificada en el projecte. Gruix d'acord amb l'ample dels perfils, es comprovarà que es correspon amb l'especificat en el projecte.

Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
- Plaques d'algeps laminat:

Els paquets de plaques s'emmagatzemaran a cobert de les pluges i la intempèrie, i sobre superfícies tan llises i horitzontals com sigui possible.
Els paquets de plaques s'apilaran sobre plataformes (tires de plaques) no distanciades més de 40 cm entre si.
Les plaques es traslladaran sempre en vertical o de cantó, mai en pla o en horitzontal.
Les plaques es tallaran mitjançant una fulla retràctil o un xerrac, treballant sempre per la cara adequada. Les vores tallades es repassaran abans de la col·locació. Es tallaran les plaques efectuant tota classe d'ajustos abans de la col·locació, sense forçar-les mai perquè encaixen en el lloc.
- Plafons d'algeps:

Els plafons s'emmagatzemaran a recer; es llevarà el retractilat de plàstic per a evitar condensacions d'humitat, en cas que hi hagi canvis d'humitat ambient i canvis de temperatura.
No és recomanable remuntar els palets de plafons. En cas necessari, no es remuntaran més de dues altures, per a evitar danyar-los.

Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
D'acord amb el CTE DHE 1, apartat 5.2.2, en el Plec de Condicions del Projecte s'han de consignar els valors i característiques exigibles als tancaments i particions interiors, així com les condicions particulars d'execució.
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
S'exigirà la condició de limitació de fletxa als elements estructurals flectats: bigues de vora o remats de forjat. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) s'hagi endurit totalment, estigui sec, anivellat i net de qualsevol resta d'obra.
Les façanes, cobertes i altres murs en contacte amb les unitats de barandats estaran totalment acabats i impermeabilitzats, i amb els trencaaigües col·locats.
La fusteria de buits exteriors i caixes de persianes estaran col·locades; i és recomanable que els buits exteriors disposen de l'envidrament. Els marcs interiors i altres elements a incorporar en el barandat pels instal·ladors dels barandats estaran en obra. El sostre estarà net i pla. Els barandats no seran solidaris amb els elements estructurals verticals o horitzontals.
Es recomana executar primer l'element de separació entre unitats d'ús diferents, per a després executar el paviment flotant. D'aquesta manera, pot assegurar-se que el paviment flotant és independent entre unitats d'ús. Els barandats poden executar-se indistintament sobre el paviment flotant o sobre el forjat.
Si s'usa com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, segons el que s'especifica en el projecte, la fulla de fàbrica pot tenir algun revestiment, com un arrebossat, lluïda, etc. Si no compta amb cap revestiment, es netejaran les rebaves de morter o pasta que queden en la fulla de fàbrica, a fi d'evitar contactes rígids entre l'extradossat i la fulla de fàbrica.
Compatibilitat
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
S'aïllaran les canonades per a evitar condensacions i reduir les pèrdues energètiques degudes al transport des de la unitat de generació fins a la unitat terminal.
Tots els elements metàl·lics (d'unió o reforç) que entren en contacte amb la partició/extradossat d'escaiola, com enrigidors, cantoneres, etc., hauran d'estar protegits contra la corrosió, mitjançant galvanització, zincatge o, almenys,

coberts de pintura. En aquest cas, la pintura triada, haurà de ser compatible amb els productes a utilitzar, com ara el mateix plafó, l'escaiola i l'adhesiu. La pintura estarà totalment seca abans d'entrar en contacte amb aquests elements.
Procés d'execució
Execució
- En general:
Els elements de separació verticals d'entramat autoportant han de muntar-se en obra, preferiblement recolzats sobre el forjat, segons les especificacions de l'UNE 102040 IN, o la UNE 102043:2013 i els extradossats, bé d'entramat autoportant, o ben adherits, han de muntar-se en obra també segons les especificacions de l'UNE 102041 IN, o l'UNE 102043:2013. En els dos casos s'han d'usar els materials d'ancoratge, tractament de juntes i bandes d'estanquitat establits pel fabricant dels sistemes.
L'alçària màxima dels elements d'entramat amb estructura metàl·lica autoportant depèn de l'ample dels perfils metàl·lics utilitzats, la modulació a eixos dels elements verticals i el nombre de plaques d'algeps laminat. Si fos necessari es travaran els muntants (haurà d'estar especificat en el projecte) amb cartel·les segons especificacions del fabricant o, si no n'hi ha, poden usar-se les especificacions de l'UNE 102040 IN, o l'UNE 102043:2013 sobre els muntatges de sistemes de barandats de plaques d'algeps laminat amb estructura metàl·lica. Ha de tenir-se en compte que la travada entre els muntants ocasiona reduccions d'aïllament d'aproximadament 6 dBA segons assaig. Hi ha elements auxiliars que en permeten la unió sense travada rígida (unions d'elements o peces de xapes amb amortidor intermedi de cautxú).
En el cas d'extradossats autoportants aplicats a un element base de fàbrica, es raspallarà la fàbrica per a l'eliminació de rebaves.
En cas d'elements de separació de doble perfil d'entramat metàl·lic amb placa intermèdia, aquesta placa pot ser substituïda per una xapa metàl·lica de 0,6 mm.
- Replanteig:
Es farà el replanteig horitzontal, en paviment i sostre, de les particions/extradossats, segons la distribució del projecte, marcant la situació dels marcs, buits, juntes de dilatació de la partició, etc. En cas de particions de gran longitud es faran juntes de dilatació com a màxim cada 15 m. Es respectaran en la partició les juntes estructurals de l'edifici.
Els extradossats podran muntar-se sobre el forjat o sobre el paviment flotant, segons s'indique en el projecte. Si la pavimentació s'executa després de l'extradossat, s'interposarà un film protector entre el paviment i les plaques d'algeps laminat, de tal forma que s'eviti que la humitat entre en contacte amb les plaques d'algeps.
Si s'utilitza com a extradossat d'una fulla de fàbrica o de formigó, la distància entre la fàbrica i els canals dels perfils ha de ser de 10 mm almenys.
En cas d'extradossat directe, segons les irregularitats de la fulla de fàbrica, ha de localitzar-se el punt o zona més ixent per a determinar quin tipus d'extradossat a executar:
- Amb paletades de pasta d'algeps o amb la plana dentada, si les irregularitats de la fulla de fàbrica són menors de 10 mm. En aquest cas, s'emprimarà la superfície del plafó amb un adhesiu adequat.
- Amb paletades de pasta d'unió, si les irregularitats de la fàbrica són menors o iguals a 20 mm. S'executaran les paletades de pasta d'unió en el plafó, prèvia a la instal·lació dels plafons.
- Amb tocs o tires d'algeps si les irregularitats de la fàbrica són majors de 20 mm. Els tocs consisteixen en tires de plaques de 20 cm d'ample del sòl al sostre. Es col·locaran aquests amb paletades a la fulla de fàbrica i s'esperarà almenys 24 hores per a la fixació dels plafons. Si l'extradossat s'ha executat amb tocs i el gruix d'aquests ho permet, els conductes podran col·locar-se superficialment sobre el tancament portador i aprofitar la cambra entre l'extradossat i l'element de fàbrica. El material absorbent acústic no ha de trencar-se en cap moment per a permetre la col·locació d'instal·lacions (excepte en els punts d'eixida: caixes per a mecanismes elèctrics, caixes de derivació, etc.).
- Col·locació de canals:
Prèviament a la col·locació dels canals, ha d'interposar-se una banda d'estanquitat en l'encontre del perfil amb el forjat, sostre, els pilars, altres elements de separació verticals i la fulla principal de les façanes d'una fulla, ventilades o amb l'aïllament per l'exterior, de tal forma que s'aconsegueixi l'estanquitat.
El barandat que escometi un element de separació vertical ha d'interrompre's, de tal forma que l'element de separació vertical sigui continu. En cap cas, els barandats han de connectar les fulles de l'element de separació vertical, ni interrompre la cambra.
Quan un conducte d'instal·lacions col·lectives s'adossi a un element de separació vertical, es revestirà de tal forma que no disminueixi l'aïllament acústic de l'element de separació i es garanteixi la continuïtat de la solució constructiva.
Els canals s'ancoraran tant a terra com a sostre. Es respectarà la distància entre ancoratges aconsellada pel fabricant, i com a mínim hauran de col·locar-se tres ancoratges per a peces superiors a 50 cm i dos per a peces inferiors a 50 cm. El tipus i la fiabilitat de l'ancoratge a les sol·licitacions que s'hi produeixen, segons el material del suport, serà avalada pel fabricant de l'ancoratge.
Els canals es col·locaran amb continuïtat ajustats al màxim, i no cavalcats; en els encreuaments i cantonades quedaran separats el gruix de les plaques del barandat passant.
- Col·locació d'elements verticals:
D'arrancada amb l'obra grossa o unitats acabades:

Es fixaran a l'obra amb ancoratges cada 60 cm com a màxim i en tres punts per a trams superiors a 50 cm almenys. Es caragolaran als canals inferior i superior. Es col·locaran continus de terra a sostre.
- Fixos:
Els muntants que determinen punts especials d'arrancada, com ara cantonades, creus, brancals, arrancades, subjecció de suports, etc., se situaran en la seva posició, i es caragolaran amb caragols tipus M, no amb caragols P, o es fixaran mitjançant punxonament, als canals superior i inferior. No trencaran la modulació general dels imports de la unitat. Per a la disposició i fixació dels perfils necessaris en cada punt se seguiran les indicacions del fabricant.
En general, en la realització de cantonades es col·locaran dos muntants, un per cada barandat coincident.
En els encreuaments es podrà col·locar un import d'encontre dins del barandat del qual arranquen els altres i en aquests últims es col·locaran imports d'arrancada; o bé se subjectarà l'import d'arrancada del barandat a realitzar a la placa o plaques del barandat ja instal·lat mitjançant ancoratges.
Per a la subjecció dels marcs de portes, armaris, etc., es reforçarà l'estructura en la llinda, col·locant dos trams de muntants caragolats amb caragols M o units per punxonament als quals formen els brancals. En la llinda del marc es col·locarà un canal doblegat a 90º en els dos extrems en forma d'unes patilles de 15 a 20 cm, i igualment el canal del sòl es pujarà de 15 cm a 20 cm per cada lateral del buit. Aquestes patilles quedaran caragolades o punxonades als muntants que emmarquen el buit.
Es consultarà al fabricant la màxima longitud del barandat sense enrigidors (marcs, encontres i cantonades, són considerats així), que dependrà del tipus de barandat, modulació, dimensió del perfil, nombre i gruix de les plaques.
- De modulació o intermedis:
Els perfils intermedis s'encaixaran en els canals per simple gir, deixant-los solts, sense caragolar la unió, i amb una longitud de 8 mm a 10 mm més curta de la llum entre terra i sostre. La distància entre eixos serà l'especificada en projecte, submúltiple de la dimensió de la placa i no major a 60 cm. Aquesta modulació es mantindrà en la part superior dels buits.
Els muntants es col·locaran en el mateix sentit, excepte els del final i els lògics de buits de pas o suports per a ancoratges o similar. En cas que els muntants siguin de menor longitud que la llum a cobrir entre terra i sostre, es cavalcaran entre aquests o a través de peces auxiliars, de manera que el cavalcament quedi perfectament solidari.
Les perforacions per al pas d'instal·lacions coincidiran en la mateixa línia horitzontal. En cas d'haver de fer altres perforacions, es comprovarà que el perfil no queda afeblit. És recomanable que els mecanismes d'electricitat i altres instal·lacions no coincideixin en costats oposats del barandat.
En cas de barandats dobles o especials els muntants es travaran entre si, amb cartel·les de les dimensions i a les distàncies indicades pel fabricant. En cas d'alçàries especials o de no desitjar la travada (juntes de dilatació, altes prestacions acústiques, etc.) es consultarà la direcció facultativa, i serà objecte d'estudi específic.
- Caragolament de les plaques d'algeps:
Es col·locaran les plaques d'una cara del barandat, es muntaran les instal·lacions que porti en l'interior, procurant que no formin un contacte entre la fulla de fàbrica i les plaques d'algeps laminat i, si és el cas, després de ser provades, i col·locats els ancoratges, suports o aïllaments/absorbents previstos, es tancarà el barandat per l'altra cara. La distribució de conductes a l'interior de la cambra es farà mitjançant peces específiques per a això. S'han d'usar envoltants elàstics (passamurs), per a evitar el pas de vibracions als elements constructius, sempre que aquestes travessen un element de separació. Poden utilitzar-se com a passamurs les conquilles d'espuma de polietilè o escuma elastomèrica. Han de segellar-se les folgances entre els passamurs i els elements de separació.
En cas que hi hagi instal·lacions disposades en regates dins de l'element base, han de reomplir-se amb morter totes les regates fetes i intentar que les instal·lacions discorrin entre els perfils. Quan es facin regates en les plaques, les plaques només han de perforar-se en els punts en l'eixida d'instal·lacions que discorrin per la cambra o en aquells punts on s'instal·len caixes per a mecanismes elèctrics.
El material absorbent acústic o esmortidor de vibracions posat en la cambra es col·locarà entre els perfils i ha de cobrir tota la superfície, amb un gruix de material adequat a l'ample dels perfils usats. Es recomana emprar absorbents acústics de densitat baixa o mitjana (de 10 a 70 kg/m^3) que permeten l'emmotllament dels conductes sense deteriorar-se.
En els barandats senzills o dobles les plaques es col·locaran en posició longitudinal respecte als muntants, de manera que les juntes verticals coincideixin sempre amb un muntant. En els barandats múltiples i especials es podran col·locar indistintament en posició transversal o longitudinal.
En el cas d'elements formats per diverses capes superposades de plaques d'algeps laminat, han de contraplacar-se les plaques, de tal manera que no coincideixin les juntes entre plaques ancorades a un mateix costat dels perfils autoportant.
Les plaques es col·locaran ajustades al màxim en sostre i recolzades sobre flaques en terra, que les separen del paviment acabat entre 10 i 15 mm. Quan les plaques siguin de menor dimensió que l'alçària lliure es col·locaran de manera que no coincideixin les juntes transversals en la mateixa línia horitzontal, amb un cavalcament mínim de 40 cm.
Les plaques es fixaran als perfils cada 25 cm mitjançant caragols perpendiculars a les plaques, amb la longitud indicada pel fabricant. Els caragols de la vora longitudinal de les plaques es col·locaran a 10 mm d'aquesta i els de les vores

transversals a 15 mm almenys. No es caragolaran les plaques als perfils en la zona on es produeix l'encreuament d'un muntant amb un canal. Els caragols quedaran prou afonats, de tal manera que es permeti empastar-los posteriorment. Les juntes entre plaques han de contraplacar-se en cada cara, de tal forma que no coincideixi una junta del mateix nivell de laminació en un mateix muntant. Les juntes entre les plaques d'algeps laminat i de les plaques amb altres elements constructius han de tractar-se amb pastes i cintes per a garantir l'estanquitat de la solució. El tractament de les juntes es farà interposant pasta de juntes d'algeps, per a assentar cinta de paper microperforat. Després de l'assecament de la junta, s'aplicaran les capes de pasta necessàries, segons la decoració posterior del parament. També es podrà fer el tractament de les juntes apegant una cinta de malla autoadhesiva en les juntes i posteriorment aplicant les capes de pasta de juntes necessàries, segons la decoració posterior. Si s'haguessin projectat dues o més plaques d'algeps laminat per cada costat, cada una de les plaques es col·locarà contraplacada respecte a les plaques de la fase anterior i es procedirà al tractament de juntes i empastament de caragols de cada fase.
De manera anàloga, es procedirà al tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes en les juntes perimetrals de l'extradossat amb el forjat i altres particions o podrà usar-se silicona elàstica.
En els buits, les plaques es col·locaran segons instruccions del fabricant. En cas de barandats senzills es col·locaran fent bandera en els marcs. Les juntes entre plaques de cares oposades d'un mateix nivell de laminació no coincidiran en el mateix muntant.
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
Separació entre plaques i paviment acabat: entre 10 i 15 mm.
Longitud de perfils intermedis encaixats en canals: entre 8 mm i 10 mm.
En zones de circulació, alçària sense elements que volen més de 15 cm, que no arranquen de terra i que presenten risc d'impacte: entre 15 cm i 2 m mesurats a partir del sòl.
Condicions d'acabament
Es comprovaran i repassaran les superfícies a tractar. Els caps dels caragols estaran afonats i nets de cel·lulosa al voltant. Les caixes per a mecanismes elèctrics i diferents passos d'instal·lacions estaran convenientment assegurades i empastades. Les superfícies de les plaques estaran netes de pols i taques. Es repassaran les possibles zones deteriorades, sanejant-les convenientment i empastant-les.
Les juntes entre plaques tindran un gruix inferior a 3 mm; en cas contrari, es farà un empastament previ al tractament. Com a acabament final s'aplicarà pasta als caps de caragols i juntes de plaques, assentant en aquestes la cinta de juntes amb espàtula. Es deixarà assecar i s'hi aplicarà una capa de pasta d'acabament. Una vegada sec, s'aplicarà una segona capa i s'escatarà la superfície tractada.
En el cas de barandats especials de protecció al foc laminats (múltiples o especials), serà necessari empastar les juntes de les plaques interiors.
Les arestes de les cantonades es remataran amb cinta o perfil cantoner, fixat amb pasta a les plaques.
En el cas d'extradossats de fàbrica, si hi ha un fals sostre, es recomana executar primer l'extradossat i després el sostre.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Previ a l'execució:
Comprovació que els materials que componen el tancament es troben en estat correcte.
La superfície on recolzaran els perfils està neta i sense imperfeccions significatives.
- Replanteig:
Desviacions respecte a projecte quant a replanteig i gruix de la partició. En extradossats autoportants, col·locació dels perfils separats almenys 10 mm de la fulla de fàbrica.
No podran produir-se errors superiors a ± 20 mm no acumulatius.
Juntes de dilatació dels barandats: màxim cada 15 m.
- Execució:
Col·locació de canals: col·locació de banda d'estanquitat en paviment, sostre i en els encontres laterals amb elements de fàbrica i pilars. Comprovació dels ancoratges i travada adequada, si és el cas.
Col·locació d'imports d'arrancada: fixacions, tipus i distància. Unions a altres barandats.
Col·locació de muntants intermedis: modulació i sense caragolar.
Col·locació de muntants fixos (cantonades, creus, brancals, etc.): fixacions i distància.
Col·locació de les instal·lacions: s'emporten per dins dels perfils, si és el cas, i s'empren peces específiques per a l'estesa d'aquestes.
Col·locació de l'aïllant/absorbent: cobreix tota la superfície de la cambra i no ha patit trencaments. Ample adequat als muntants utilitzats.
Reforços en buits i fixació del marc o premarc (desquadraments i garsejaments).
Subjecció de les plaques: ferms, caragols adequats. Existència de muntant davall de cada junta longitudinal.

Juntes entre les plaques d'algeps: tractament amb pasta de juntes i cintes de paper o malla.
Encontres entre les plaques d'algeps i el forjat, o les particions a les quals aquestes escometen: tractament amb pasta d'algeps i cinta de juntes.
Col·locació de dues o més fases de plaques d'algeps: comprovació que la segona fase s'ha ancorat de forma contraplacada respecte a la fase anterior. Tractament de les de juntes i empastament de caragols de cada fase.
Zones de circulació: segons el CTE DB SUA 2, apartat 1.1. Els paraments manquen d'elements ixents que no arranquen de terra, que volen més de 15 cm en la zona d'alçària compresa entre 15 cm i 2,20 m mesurada a partir del sòl i que presenten risc d'impacte.
- Comprovació final:
Planitud local: diferències entre regruix no major d'1 mm, mesurat amb regle de 20 cm.
Planitud general: diferències entre regruix no major de 5 mm, mesurat amb regle de 2 m.
Afonament. No major de 5 mm en 3 m d'alçària.
Acabat de la superfície adequat per a l'aplicació de revestiments decoratius. Les plaques d'acabat estan degudament segellades i no hi ha regates o trencaments en aquestes.
Les caixes de derivació i les dels mecanismes elèctrics (endolls, interruptors, etc.) són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.
Assaigs i proves
Es farà una prova prèvia *in situ* dels ancoratges dels perfils canal per a comprovar-ne la idoneïtat enfront de les sol·licitacions que s'hi produeixen segons el material del suport. Les instal·lacions que queden ocultes se sotmetran a una prova per a verificar que funcionen correctament, prèvia al tancament del barandat.
Conservació i manteniment
S'evitaran les humitats i la transmissió d'empenyiments sobre les particions.
No es fixaran o penjaran pesos del barandat sense seguir les indicacions del fabricant.
S'inspeccionarà la possible aparició de fissures, clevills, afonaments, etc.
La neteja es farà segons el tipus d'acabat.
Tots els treballs de reparació, els durà a terme un professional qualificat.

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, els faran 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 l'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 farà 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.

6. Instal·lacions

6.1. Instal·lació d'audiovisuals

6.1.1. Antenes de televisió i ràdio

Descripció
Descripció
Una antena és un dispositiu generalment metàl·lic capaç de radiar i rebre ones de ràdio que adapta l'entrada/ eixida del receptor/transmissor al mitjà.
Converteix l'ona guiada per la línia de transmissió (el cable o guia d'ona) en ones electromagnètiques que es poden transmetre per l'espai lliure.
Hi ha diferents tipus d'antena en funció de la manera de radiació.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament i la valoració de la instal·lació d'antenes es farà per metre lineal per als cables coaxials, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes si n'hi hagués i amb la part proporcional de colzes o maneguets.
La resta de components de la instal·lació com ara antenes, pals, amplificador, caixes de distribució, derivació, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes de construcció.
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 durà a terme 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

corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Especialment, hauran de ser sotmesos a control de recepció els materials reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.
- Equip de captació.
Torre i les peces de fixació, generalment d'acer galvanitzat.
Antenes per a UHF, ràdio i satèl·lit, i elements annexos: suports, ancoratges, traves, etc., hauran de ser de materials resistents a la corrosió o tractats convenientment a aquest efecte.
Cable coaxial de tipus intempèrie i, si no se'n té, almenys que estigui protegit adequadament.
Conductor de connexió de terra des de l'antena.
- Equipament de capçalera.
Canalització d'enllaç.
Recintes (armari o habitació) d'instal·lació de telecomunicacions superior (RITS).
Equip amplificador.
Caixes de distribució.
Cable coaxial.
- Xarxa.
Xarxa d'alimentació, xarxa de distribució, xarxa de dispersió i xarxa interior de l'usuari, amb cable coaxial, amb conductor central de fil de coure, un altre d'exterior amb entramat de fils de coure, un de dielèctric intercalat entre els dos, i el recobriment exterior plastificat (tub de protecció), amb registres principals.
Punt d'accés a l'usuari (PAU).
Presa d'usuari, amb registres de terminació de xarxa i de presa.
- Registres.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Per a l'equip de captació, el suport serà tot mur o element resistent, situat en coberta, a què es pugui ancorar mitjançant peces de fixació l'antena perfectament aplomada, sobre el qual es muntaran les diferents antenes (no s'assegurarà a la impermeabilització de la terrassa o la protecció).
L'equipament de capçalera anirà adossat o encastat a un element suport vertical del RITS en tot el contorn. La resta de la instal·lació amb la xarxa de distribució, caixes de derivació i de presa, el suport serà els paraments verticals o horitzontals, sigui discorrent en superfície, sobre canaletes o galeries i, en aquest cas, els paraments estaran totalment acabats, o encastats, en què s'encontraran aquests a falta de revestiments.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, es tindran en compte les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.
No es permet adossar l'equip d'amplificació als paraments de la sala de màquines de l'ascensor.
Les canonades han d'anar per davall de qualsevol canalització o element que contingui dispositius elèctrics o electrònics, així com de qualsevol xarxa de telecomunicacions, guardant una distància en paral·lel de 30 cm almenys.
Procés d'execució
Execució
Es fixarà el pal a l'element resistent de la coberta mitjançant peces de fixació i perfectament aplomat. S'hi uniran les antenes amb els elements de fixació especials, mantenint una distància entre antenes no menor d'1 m, i col·locant sobre la part superior del pal UHF i la inferior, FM, si hi ha instal·lació de radiodifusió (independents de les antenes parabòliques). La distància de l'última antena per davall del mur o paviment no serà menor d'1 m.
El cable coaxial es tirarà des de la caixa de connexió de cada antena, i discorrerà per l'interior de l'antena fins al punt d'entrada a l'immoble a través d'element passamurs. A partir d'ací discorrerà la canalització d'enllaç formada per quatre tubs encastats o superficials de PVC o acer, fixats mitjançant grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç en paret. Es farà la connexió de terra de l'antena.
Executat el RITS, es fixarà l'equip d'amplificació i de distribució adossant-lo o encastant-lo al parament vertical en tot el contorn; es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. Al fons, es fixarà l'equip amplificador i es connectarà

a la caixa de distribució mitjançant cable coaxial i a la xarxa elèctrica interior de l'edifici. El registre principal s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal; si excepcionalment no pot ser així, es projectarà tan a prop d'aquesta com sigui possible (s'admet una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal en angles no majors de 90°).
Per a edificis en altura la canalització principal s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígid, galeria vertical o canaletes. Si la canalització és horitzontal, s'executarà soterrada, encastada o en superfície, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran exclusivament xarxes de telecomunicació.
Es col·locaran els registres secundaris practicant en el mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb caragols els elements de connexió necessaris; quedarà tancat amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic; o bé mitjançant encast en el mur d'una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes amb unes mides mínimes 40 x 40 x 40 cm.
La xarxa de dispersió s'executarà a través de tubs o canaletes fins a arribar als PAU i a la instal·lació interior de l'usuari, que es farà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge fins a arribar a les preses d'usuari.
En els trams d'instal·lació encastada (verticals o horitzontals), l'amplària de les regates no superarà el doble de la fondària, i quan es disposin regates per les dues cares del barandat la distància entre aquestes serà com a mínim de 50 cm. El cable es doblegarà en angles superiors a 90°.
Per a trams de la instal·lació superiors d'1,20 m i canvis de secció s'intercalaran caixes de registre.
Els tubs-cable coaxial quedaran allotjats dins de la regata feta, i penetrarà el tub de protecció 5 mm a l'interior de cada caixa de derivació, que connectarà mitjançant el cable coaxial amb les caixes de presa.
Les caixes de derivació s'instal·laran en caixes de registre en lloc fàcilment accessible i protegida dels agents atmosfèrics.
Es procedirà a la col·locació dels conductors, per a la qual cosa servirà d'ajuda la utilització de guies impregnades amb materials que facin més fàcil que esvarin per l'interior.
En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm que sobreïxi 20 cm en els extrems de cada tub.
Es farà la connexió dels conductors a les pastilles de connexió i de distribució, i a la connexió de mecanismes i equips.
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*.
Condicions d'acabament
Les antenes quedaran en contacte metàl·lic directe amb el pal.
Es procedirà al muntatge dels equips i aparells i a la col·locació de les plaques embellidores dels mecanismes.
Les regates quedaran cobertes de morter o algeps i enrasades amb la resta del parament.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Equip de captació:
Ancoratge i verticalitat del pal.
Situació de les antenes al pal.
- Equip d'amplificació i distribució:
Subjecció de l'armari de protecció.
Verificació que hi ha punt de llum i base, i clavilla per a la connexió de l'alimentador.
Fixació de l'equip amplificador i de la caixa de distribució.
Connexió amb la caixa de distribució.
- Canalització de distribució:
Comprovació que hi ha un tub de protecció.
- Caixes de derivació i de presa:
Connexions amb el cable coaxial.
Altura de situació de la caixa i adossament de la tapa al parament.
Assaigs i proves
Ús de la instal·lació.
Comprovació dels nivells de qualitat per als serveis de radiodifusió sonora i de televisió establits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març.
Conservació i manteniment
Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

6.1.2. Telecomunicació per cable

Descripció
Descripció

La instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions està destinada a proporcionar l'accés al servei de telecomunicació per cable, des de la xarxa d'alimentació dels diferents operadors del servei, fins a les preses dels usuaris.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament i la valoració de la instal·lació de telecomunicació, es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció, sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets.
La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, preses d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
- Xarxa d'alimentació:
Enllaç mitjançant cable:
Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.
Canalització d'enllaç fins al recinte principal dins del recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.
Enllaç a través de mitjans radioelèctrics:
Elements de captació, situats en coberta.
Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).
Equips de recepció i processament d'aquests senyals.
Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió en el recinte principal.
- Xarxa de distribució.
Conjunt de cables (coaxials) i altres elements que van des del registre principal, situat en el RITI i, a través de les canalitzacions principal, secundària i interior d'usuari; i recolzant sobre els registres secundaris i de terminació de la xarxa, arriba fins als registres de presa dels usuaris.
- Elements de connexió:
Punt de distribució final (interconnexió).
Punt de terminació de la xarxa (punt d'accés a l'usuari) dels serveis de difusió de televisió i telèfon, el vídeo a la carta i vídeo sota demanda. Aquest punt podrà ser: punt de connexió de serveis, una presa d'usuari o un punt de connexió d'una xarxa privada d'usuari.
La infraestructura comuna per a l'accés als serveis de telecomunicacions per cable podrà no incloure inicialment el cablejat de la xarxa de distribució, en cas d'incloure'l es tindrà en compte que des del repartidor de cada operador (en el registre principal), partirà un sol cable en xarxa interior.
Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establertes en el Reial decret 346/2011, d'11 de març.
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 (inclòs el corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assais.
Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials, aquells que estan reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març: arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç, registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i presa.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Tots els paraments verticals i horitzontals des de la xarxa d'alimentació fins al punt final d'aquesta estaran totalment acabats si la xarxa discorre en superfície, sobre canaletes o galeries, o sense revestiments, si és encastada.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació serà aplicable el que es preveu en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.
S'evitarà que els recintes d'instal·lacions de telecomunicacions s'encontren en la vertical de canalitzacions o desaigües, i se'n garantirà la protecció enfront de la humitat.
Procés d'execució

Execució
S'executarà l'arqueta d'entrada, amb unes dimensions mínimes de 80 x 70 x 82 cm; disposarà de dos punts per a l'estesa de cables, i en parets oposades l'entrada de conductes; la tapa serà de formigó o fosa, i estarà proveïda de tancament de seguretat. Se situarà en mur de façana o mitgera, segons indicació de la companyia.
S'executarà la canalització externa fins al punt d'entrada general de l'immoble amb dos conductes per a TLCA telecomunicació per cable), protegits amb tubs de PVC rígids de parets interiors llises, i fixades al parament mitjançant grapes separades 1 m com a màxim i penetrant 4 mm en les caixes d'empalmament. Posteriorment, es procedirà a l'estesa de la canalització d'enllaç fins al RITI amb els registres intermedis que siguin necessaris cada 30 m en canalització encastada o superficial, o cada 50 m en subterrània, o en punts d'intersecció de dos trams rectes no alineats). Aquesta canalització d'enllaç es podrà executar amb tubs de PVC rígid o acer, en nombre igual als de la canalització externa o bé per canaletes, que allotjaran únicament xarxes de telecomunicació. En els dos casos, podrà instal·lar-se encastada, en superfície o en canalitzacions subterrànies. En els trams superficials, els tubs es fixaran amb grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç, sigui en paret o com a arqueta.
S'executarà el RITI, on es fixarà la caixa del registre principal de TLCA; es fixarà als paraments horitzontals un sistema d'escaletes o canaletes horitzontals per a l'estesa dels cables oportuns, es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. El registre principal tindrà les dimensions necessàries per a albergar els elements de derivació que proporcionen els senyals als diferents usuaris, i s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal. Si excepcionalment no pogués ser així, es projectarà al més a prop possible i s'admetrà una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal.
Per a edificis en altura s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígids, galeria vertical o canaleta dues per a TLCA). Si la canalització és horitzontal, s'executarà soterrada, encastada o superficial, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran exclusivament xarxes de telecomunicació.
En la canalització principal es col·locaran els registres secundaris; aquests es podran executar practicant al mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant fusta o plàstic) per a subjectar els elements de connexió necessaris amb caragols; es tancarà amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic, o bé encastant al mur una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes de dimensions mínimes 40 x 40 x 40 cm.
La xarxa secundària s'executarà a través de tubs o canaletes, fins a arribar a la instal·lació interior de l'usuari, que es farà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge; posteriorment, s'uniran els registres terminals de la xarxa amb els diferents registres de presa per als serveis de difusió de televisió, el vídeo a la carta i vídeo sota demanda.
Es procedirà a la col·locació dels conductors, amb l'ajuda de la utilització de passafils (guies) impregnats de components que facin més fàcil que esvaren per l'interior.
En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm, que sobreeixirà 20 cm pels extrems de cada tub.
Es farà la connexió dels conductors a les regletes d'empalmament i distribució, i a la connexió de mecanismes i equips. En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre el RITS on arriba el senyal a través de passamurs des de l'element de captació en coberta) i el RITI des d'on es desenvolupa la instal·lació com s'ha indicat partint des del registre principal.
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*.
Condicions d'acabament
Es muntaran equips i aparells, i s'hi col·locaran les plaques embellidores dels mecanismes.
Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Fixació de canalitzacions i de registres.
Profunditat d'encastos.
Penetració de tubs en les caixes.
Enrasament de tapes amb paraments.
Situació dels diferents elements, registres, elements de connexió...
Assaigs i proves
Ús de la canalització.
Existència de fil guia.
Conservació i manteniment
Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

6.1.3. Telefonia

Descripció
Descripció
Instal·lació de la infraestructura comuna de telecomunicacions, per a permetre l'accés al servei de telefonia al públic, des de la connexió de servei de la companyia subministradora fins a cada connexió dels usuaris de telèfon o xarxa digital de serveis integrats (RDSI).
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament i la valoració de la instal·lació de telefonia es farà per metre lineal per als cables, els tubs protectors... com ara longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes, si n'hi ha, i amb la part proporcional de colzes o maneguets i accessoris.
La resta de components de la instal·lació, com ara arquetes, registres, connexions d'usuari, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.

Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
- Xarxa d'alimentació:
Enllaç mitjançant cable:
Arqueta d'entrada i registre d'enllaç.
Canalització d'enllaç fins al recinte principal situat al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions inferior (RITI), on se situa el punt d'interconnexió.
Enllaç mitjançant mitjans radioelèctrics:
Elements de captació, situats en coberta.
Canalització d'enllaç fins al recinte d'instal·lacions de telecomunicacions superior (RITS).
Equips de recepció i processament d'aquests senyals.
Cables de canalització principal i unió amb el RITI, on se situa el punt d'interconnexió al recinte principal.
- Xarxa de distribució:
Conjunt de cables multiparells (parells solts fins a 25) des del punt d'interconnexió en el RITI fins als registres secundaris. Aquests cables estaran coberts per una cinta d'alumini llisa i una capa contínua de plàstic ignífuga. Quan la xarxa de distribució es considera exterior, la coberta dels cables serà una cinta d'alumini recoberta de copolímer d'etilè i una capa contínua de polietilè col·locada per extrusió per a formar un conjunt totalment estanc.
- Xarxa de dispersió:
Conjunt de parells individuals (cables de connexió interior) i altres elements que parteixen dels registres secundaris o punt de distribució fins als punts d'accés a l'usuari (PAU), als registres de terminació de la xarxa per a TB+RSDI (telefonia bàsica + línies RDSI). Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. En cas que la xarxa de dispersió sigui exterior, la coberta estarà formada per una malla de fil d'acer, col·locada entre dues capes de plàstic de característiques ignífugues.
- Xarxa interior d'usuari.
Cables des dels PAU fins a les bases d'accés de terminal situats als registres de connexió. Seran un o dos parells la coberta dels quals estarà formada per una capa contínua de característiques ignífugues. Cada parell estarà format per conductors de coure electrolític pur de calibre no inferior a 0,50 mm de diàmetre, aïllat per una capa contínua de plàstic pintada segons el codi de colors; per a habitatges unifamiliars aquesta capa serà de polietilè.
Elements de connexió: punts d'interconnexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.
Regletes de connexió.
Totes aquestes característiques i limitacions es completaran amb les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, igual que els requisits tècnics relatius a les ICT per a la connexió d'una xarxa digital de serveis integrats (RDSI), en cas que n'hi hagi.
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 corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Especialment, hauran de ser sotmesos a un control de recepció de materials per a cada cas aquells reflectits en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, com són arquetes d'entrada i enllaç, conductes, tubs, canaletes i els accessoris, armaris d'enllaç de registres principals, secundaris i de terminació de la xarxa i connexió.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport de la instal·lació seran tots els paraments verticals i horitzontals des de la xarxa d'alimentació fins al punt on acaba aquesta, sigui discorrent en superfície, sobre canaletes o galeries i, en aquest cas, els paraments estaran totalment acabats, o a falta de revestiments si són encastats.

Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Per a mantenir la compatibilitat electromagnètica de la instal·lació, es tindran en compte les especificacions establides en el Reial decret 346/2011, d'11 de març, quant a accessos i cablejat, interconnexions potencials i apantallament, descàrregues atmosfèriques, connexions d'una RSDI amb altres serveis, etc., i el que s'estableix en el punt 7 de l'annex IV del mateix Reial decret, quant a terra local, interconnexions equipotencials i apantallament i compatibilitat electromagnètica entre sistemes a l'interior dels recintes de telecomunicacions.
Procés d'execució
Execució
S'executarà l'arqueta d'entrada, amb unes dimensions mínimes de 80 x 70 x 82 cm; aquesta disposarà de dos punts per a l'estesa de cables, i en parets oposades l'entrada de conductes, la tapa serà de formigó o fosa i estarà proveïda de tancament de seguretat. Se situarà en mur de façana o mitgera, segons indicació de la companyia.
S'executarà la canalització externa fins al punt d'entrada general de l'immoble amb quatre conductes per a TB+1 conducte per a RDSI, protegits amb tubs de PVC rígid de parets interiors llises, fixats al parament mitjançant grapes separades 1 m com a màxim i penetrant 4 mm en les caixes d'empalmament. Posteriorment, es procedirà a l'estesa de la canalització d'enllaç, amb els registres intermedis que siguin necessaris (cada 30 m en canalització encastada o superficial o cada 50 m en subterrània, i en punts d'intersecció de dos trams rectes no alineats), fins al RITI. Aquesta canalització d'enllaç es podrà executar per tubs de PVC rígid o acer, en nombre igual als de la canalització externa o bé per canaletes, que allotjaran únicament xarxes de telecomunicació. En els dos casos podran instal·lar-se encastades, en superfície o en canalitzacions subterrànies. En els trams superficials, els tubs es fixaran mitjançant grapes separades com a màxim 1 m. S'executarà el registre d'enllaç, sigui en paret o com a arqueta.
Executat el RITI, es fixarà la caixa del registre principal de TB+RDSI, i als paraments horitzontals un sistema d'escaletes o canaletes horitzontals per a l'estesa dels cables oportuns. Es farà la instal·lació elèctrica del recinte per als quadres de protecció i l'enllumenat, la presa de terra, i els sistemes de ventilació, sigui natural directa, forçada o mecànica. El registre principal s'executarà amb les dimensions adequades per a allotjar-hi les regletes del punt d'interconnexió, així com la col·locació de les guies i suports necessaris per a l'encaminament de cables i ponts. Aquest registre principal s'instal·larà en la base de la mateixa vertical de la canalització principal; si excepcionalment no pot ser així, es projectarà tan a prop com sigui possible i s'admet una certa curvatura en els cables per a enllaçar amb la canalització principal.
En cas d'edificis en altura, la canalització principal s'executarà encastada mitjançant tubs de PVC rígid, galeria vertical o canaleta (1 per a TB+RDSI). Si la canalització és horitzontal, aquesta s'executarà soterrada, encastada o anirà superficial, mitjançant tubs o galeries en què s'allotjaran, exclusivament, xarxes de telecomunicació.
Es col·locaran els registres secundaris que es podran executar practicant en el mur o la paret de la zona comunitària un buit, amb les parets del fons i laterals arrebossades, i al fons s'adaptarà una placa de material aïllant (fusta o plàstic) per a subjectar amb caragols els elements de connexió que siguin necessaris. Es tancaran amb tapa o porta de plàstic o metàl·lica i amb marc metàl·lic, o encastant al mur una caixa de plàstic o metàl·lica. En el cas de canalització principal subterrània, els registres secundaris s'executaran com a arquetes que tindran com a dimensions mínimes 40 x 40 x 40 cm.
S'executarà la xarxa de dispersió a través de tubs o canaletes, fins a arribar als PAU i a la instal·lació interior de l'usuari. Aquesta s'executarà amb tubs de material plàstic, corrugats o llisos, que aniran encastats per l'interior de l'habitatge fins a arribar als punts d'interconnexió, de distribució, d'accés a l'usuari i bases d'accés terminal.
Es procedirà a la col·locació dels conductors, per a la qual cosa servirà d'ajuda la utilització de passafils o guies impregnats de components que facin més fàcil que esvaren per l'interior.
En tots els tubs es deixarà instal·lat un tub guia que serà de fil d'acer galvanitzat de 2 mm de diàmetre o corda plàstica de 5 mm de què sobreeixirà 20 cm pels extrems.
Es farà la connexió dels conductors a les regletes d'empalmament i distribució i a la connexió de mecanismes i equips.
En el cas d'accés radioelèctric del servei, s'executarà també la unió entre les RITS (on arriba el senyal a través de passamurs des de l'element de captació en coberta), i el RITI, des del qual es desplega la instal·lació com s'indica anteriorment partint des del registre principal.
Gestió de residus
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats a mesura que la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.
Condicions d'acabament
Es muntaran equips i aparells, i es col·locaran les plaques embellidores dels mecanismes.
Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.
Control d'execució, assaigs i proves

Control d'execució
Fixació de canalitzacions i de registres.
Profunditat d'encastos.
Penetració de tubs en les caixes.
Enrasament de tapes amb paraments.
Situació dels diferents elements, registres, elements de connexió, etc.
Assaigs i proves
Proves de servei:
- Requisits elèctrics:
Segons el Reial decret 346/2011, d'11 de març.
- Ús de la canalització:
Existència de fil guia.
Conservació i manteniment
Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

6.1.4. Interfonia i vídeo

Descripció
Descripció
Instal·lació que consta d'un sistema exterior format per una placa que fa telefonades, un sistema de telecàmeres de gravació, un sistema de recepció d'imatges amb monitor interior, i un sistema d'obertura de portes. Es pot mantenir conversa interior-exterior.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament i la valoració de la instal·lació d'interfonia i vídeo es farà per metre lineal per als cables coaxials, els tubs protectors, etc., com a longituds executades amb igual secció i sense descomptar el pas per caixes (si n'hi ha), i la part proporcional de colzes o maneguets i accessoris.
La resta de components de la instal·lació, com ara càmeres, monitors, distribuïdor de senyal de vídeo, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, fins i tot ajudes d'obra.
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 durà a terme 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 corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
- Conducció:
Tub d'aïllant flexible.
Cable coaxial de 75 ohms.
- Al vestíbul d'entrada a l'edifici:
Un mòdul base amb caixa d'encastar i amplificador.
Un o diversos mòduls d'ampliació amb caixa d'encastar i polsadors.
Una telecàmera amb obturador i llums d'il·luminació.
Un mecanisme d'obertura de porta.
- A l'interior de l'edifici:
Un conjunt de monitor (caixa, marc, connector i monitor).
- En la centralització:
Una font d'alimentació general.
- En cada planta:
Un distribuïdor de senyal de vídeo.
Tot això acompanyat d'una instal·lació de presa de terra dels elements de comandament.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport de la instal·lació seran els paraments verticals i horitzontals, sobre els quals s'adossaran o s'encastaran els diferents mecanismes de la instal·lació, així com les conduccions; estaran totalment acabats en cas d'adossar els mecanismes, i a falta de revestiment per a fer regates i encastos.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
Definits els emplaçaments d'armaris, caixes i monitors, es procedirà a l'estesa de les canalitzacions després de l'obertura de regates.
Els empalmaments dels diferents trams de cable coaxial usat seran continus, raó per la qual aquests s'executaran mitjançant connectors coaxials adequats, i s'empraran també per a la connexió als equips. Els cables mantindran un codi de colors, diferents dels de telefonia, TV, etc., per a la identificació i connexió.
Es respectaran les seccions mínimes indicades en els esquemes d'instal·lació i plans de projecte.
Es col·locaran els conductors elèctrics, amb l'ajuda de la utilització de passafils impregnats de components que facilitin que esvaren per l'interior.
Una vegada executades les canalitzacions, es procedirà a la recepció d'elements encastats i la subjecció d'armaris o panells.
La connexió del cable coaxial als connectors de monitor, distribuïdors, amplificadors, selectors i canviadors automàtics, estarà correctament efectuada, fins i tot es farà una lleugera pressió amb unes alicates en la brida de subjecció de la malla de coaxial.
Es respectarà l'alçària de la caixa que es vol encastar, de manera que ha de quedar la part superior d'aquesta a 1,70 m de terra.
La telecàmera es col·locarà orientada cap a fonts lluminoses potents, per evitar grans diferències de lluminositat i reflexió per part d'objectes polits i superfícies blanques.
Gestió de residus
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra seran tractats tal com es desenvolupa la *Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra*.
Condicions d'acabament
Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Sistemes de fixació dels diferents elements de la instal·lació.
Altura de col·locació de la placa exterior.
Observació de les connexions o empalmaments.
Assaigs i proves
Proves de servei:
- Connectar la font d'alimentació a la xarxa i comprovar les tensions que subministra.
- Efectuar des de la placa una telefonada a cada terminal i comprovar:
Recepció de la telefonada.
Regulació del volum d'audició mitjançant el potenciòmetre de la unitat amplificadora.
Regulació de la lluentor i contrast del monitor.
Accionament de la tecla del telèfon, comprovar el funcionament del mecanisme d'obertura de porta.
El funcionament dels llums dels targeters.
Els valors d'impedància d'entrada i eixida de tots els elements del sistema, han de coincidir amb els de la impedància característica del cable coaxial que s'empri.
Conservació i manteniment
Es preservarà d'impactes mecànics, així com del contacte amb materials agressius, humitat i brutícia.

6.2. Acondicionament de recintes/Confort

6.2.1. Calefacció

Descripció
Descripció
Instal·lació de calefacció que s'empra en edificis per a modificar la temperatura de l'interior, amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, en compliment de les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques als edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.
Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.
Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007 s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.
Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos

d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Les canonades i conductes es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, fins i tot colzes, reduccions, peces especials de muntatge, i calorifugats, col·locats i provats.
La resta de components de la instal·lació com ara calderes, radiadors, termòstats, etc., es mesuraran i valoraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcionen correctament.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent.
S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.
S'acceptaran, per a la instal·lació i ús als edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia, i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.
Les calderes que s'instal·len compliran la nova instrucció IT 3.8 «Limitació de temperatures», aprovada per Reial decret 1826/2009.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o estar encastada.
En el cas d'instal·lació vista, els trams horitzontals passaran preferentment prop del forjat o paviment. Els elements de fixació de les canonades es posaran amb tacs i caragols sobre barandats, amb una separació màxima entre si de 2 m.
En el cas d'instal·lació encastada, en trams horitzontals anirà per sota del paviment (radiant) o suspesa del forjat, per evitar travessar elements estructurals; en trams verticals, discorrerà a través de regates practicades als paraments, que s'executaran preferentment a màquina i una vegada arrebossat el barandat. Tindran una profunditat no major de 4 cm quan es tracti de rajola massissa i d'1 tub en cas de rajola buida, i l'ample de la regata no serà mai major que dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors; si no és així, tindran una longitud màxima d'1 m. Quan es practiquen regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm. La separació de les regates respecte als marcs i premarcs serà, com a mínim, de 20 cm. Les conduccions es fixaran als paraments o forjats mitjançant grapes, interposant entre aquestes i el tub un anell elàstic.
Quan s'hagi de travessar un element estructural o obra es farà a través de passamurs.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Entre els elements de fixació i les canonades s'interposarà un anell elàstic, i en cap cas se soldaran al tub.
S'evitarà utilitzar materials diferents en una mateixa instal·lació, i si es fa, s'aïllaran elèctricament de manera que no es produeixi corrosió, parells galvànics, etc. (per incompatibilitat de materials: acer galvanitzat/coure, etc.).
S'evitaran les instal·lacions mixtes coure/acer galvanitzat.
No s'utilitzaran els conductes metàl·lics de la instal·lació com a preses de terra.
Per a la fixació dels tubs s'evitarà la utilització d'acer/morter de calç (no massa recomanat) i d'acer/algeps)incompatible.
El recorregut de les canonades no haurà de travessar fumerals ni conductes.
Procés d'execució
Execució

L'instal·lador de climatització coordinarà els treballs amb l'empresa constructora i amb els instal·ladors d'altres especialitats, com ara electricitat, fontaneria, etc., que puguin afectar la instal·lació i el muntatge final de l'equip.
Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L'instal·lador autoritzat a marcar de tots els components de la instal·lació en presència d'aquesta, i procedirà a la col·locació de la caldera, les bombes i el vas d'expansió tancat.
Es replantejarà el recorregut de les canonades, coordinant-les amb la resta d'instal·lacions que puguin tenir creus, paral·lelismes i encontres. A l'hora de marcar les esteses de la instal·lació, es tindrà en compte que hi hagi una separació mínima de 25 cm entre els tubs de la instal·lació de calefacció i les canonades veïnes. S'haurà d'evitar la proximitat amb qualsevol conducte elèctric.
Abans de la instal·lació, les canonades s'hauran de reconèixer i netejar per a eliminar-ne els cossos estranys.
Les calderes i bombes de calor es col·locaran en bancada o parament, segons recomanacions del fabricant, i quedaran fixades sòlidament. Les connexions enroscades o embridades aniran segellades amb cinta o junta d'estanquitat de manera que els tubs no produeixin esforços en les connexions amb la caldera. Al voltant de la caldera es deixaran espais lliures per a facilitar labors de neteja i manteniment. Es connectarà al conducte d'evacuació de fums i a la canalització del vas d'expansió si aquest és obert.
Els conductes d'evacuació de fums s'instal·laran amb mòduls rectes de cilindres concèntrics amb aïllament intermedi, connectats entre si amb brides d'unió normalitzades.
Es muntaran i fixaran les canonades i conductes, siguin vistes o encastades en regates que posteriorment es taparan amb pasta d'algeps. Les canonades i conductes seran com a mínim del mateix diàmetre que les boques que els corresponguin i, en el cas de circuits hidràulics, se'n faran les unions amb acoblaments elàstics. Cada vegada que s'interrompi el muntatge es taparan els extrems oberts.
Les canonades i els conductes s'executaran seguint línies paral·leles i a escaire amb elements estructurals i amb tres eixos perpendiculars entre si, buscant un aspecte net i ordenat. Es posaran de forma que deixen un espai mínim de 3 cm per a la posterior col·locació de l'aïllament tèrmic i de manera que permeten manipular-se i substituir-se sense desmuntar la resta de l'estructura. En cas de conductes per a gasos amb condensats, tindran un pendent de 0,5% per a evacuar-los.
Les unions, canvis de direcció i eixides es podran fer mitjançant accessoris soldats o roscats, per assegurar l'estanquitat de les unions mitjançant pintura de les rosques amb mini o emprant estopes, pastes o cintes. Si no s'especifica, les reduccions de diàmetre seran excèntriques i es col·locaran enrasades amb les generatrius dels tubs que cal unir.
Les unitats terminals de consum instal·lador autoritzat (radiadors, convectors, etc.), es fixaran sòlidament al parament i s'anivellaran, amb tots els elements de control, maniobra, connexió, visibles i accessibles.
Es farà la connexió de tots els elements de la xarxa de distribució d'aigua o aire, de la xarxa de distribució de combustible, i de la xarxa d'evacuació de fums, així com el muntatge de tots els elements de control i altres accessoris.
En el cas d'instal·lació de calefacció per sòl radiant, s'estendran les canonades per davall del paviment en forma de serpentí o caragol, i serà el pas entre tubs no superior a 20 cm. El tall de tubs per a la unió o connexió es farà perpendicular a l'eix i eliminant-ne rebaves. En cas d'accessoris de compressió, s'aixamfranarà l'aresta exterior. La distribució d'aigua es farà a una temperatura de 40 a 50 °C, perquè el paviment arribi a una temperatura mitjana de 25-28 °C, mai major de 29 °C.
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*.
Condicions d'acabament
Una vegada acabada l'execució, les xarxes de canonades hauran de ser netejades internament abans de fer les proves de servei, eliminant-ne pols, escates, olis i qualsevol altre element estrany. Posteriorment, es farà passar pel circuit una solució aquosa amb producte detergent i dispersants orgànics compatibles amb els materials emprats. Finalment, es rentarà amb aigua procedent del dispositiu d'alimentació.
En cas d'ACS, es mesurarà el pH de l'aigua, i es repetirà l'operació de neteja i rentada fins que aquest sigui major de 7.5.
En cas de xarxa de distribució d'aire, una vegada completat el muntatge i el de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els elements d'acabament, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista..
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Calderes:
Instal·lació de la caldera. Unions, fixacions, connexions i comprovació que estan tots els accessoris d'aquesta.
- Canalitzacions, col·locació:
Diàmetre diferent de l'especificat.
Punts de fixació amb trams menors de 2 m.

Buscar que els elements de fixació no estiguin en contacte directe amb el tub, que no hi hagi trams de més de 30 m sense lira, i que les seves dimensions corresponguin amb les especificacions del projecte.
Comprovar que les unions tenen mini o elements d'estanquitat.
- En el calorifugatge de les canonades:
Hi ha pintura protectora.
El gruix de la conquilla es correspon al del projecte.
Distància entre tubs i entre tubs i parament és superior a 2 cm.
- Col·locació de maneguets passamurs:
Comprovar que n'hi ha i tapar-los amb massilla. Amplària superior a 1 cm.
- Col·locació del vas d'expansió:
Fixació. Unions enroscades amb mini o element d'estanquitat.
- Situació i col·locació de la vàlvula de seguretat, aixeta de mascle, equip de regulació exterior i ambiental, etc.
Unions enroscades o embridades amb elements d'estanquitat.
- Situació i col·locació del radiador. Fixació al paviment o al parament. Unions. Hi ha porgador.
Assaigs i proves
Proves d'estanquitat de xarxes de canonades d'aigua (IT 2.2.2 del RITE).
Proves d'estanquitat dels circuits frigorífics (IT 2.2.3).
Proves de lliure dilatació (IT 2.2.4).
Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).
Proves d'estanquitat de fumerals (IT 2.2.6).
Proves finals segons UNE-EN 12599:2014 (IT 2.2.7).
Proves d'ajust i equilibrament, fins i tot del control automàtic (IT 2.3).
Proves d'eficiència energètica (IT 2.4).
Conservació i manteniment
Les instal·lacions de calefacció s'utilitzaran i mantindran de conformitat amb els procediments que s'estableixen a continuació i d'acord amb la potència tèrmica nominal i les característiques tècniques:
a) Es mantindrà d'acord amb un programa de manteniment preventiu que compleixi el que s'estableix en la IT 3.3.
b) Disposarà d'un programa de gestió energètica, que complirà la IT 3.4.
c) Disposarà d'instruccions de seguretat actualitzades d'acord amb la IT 3.5.
d) S'utilitzarà d'acord amb les instruccions de maneig i maniobra, segons la IT 3.6.
e) S'utilitzarà d'acord amb un programa de funcionament, segons la IT 3.7.

6.2.2. Instal·lació de ventilació

Descripció
Descripció
Instal·lació per a la renovació d'aire dels diferents locals d'edificació d'acord amb l'àmbit d'aplicació del CTE DB HS 3 i amb la finalitat d'atendre la demanda de benestar i higiene de les persones, observant les exigències d'eficiència energètica i seguretat que han de complir les instal·lacions tèrmiques en els edificis, tot això d'acord amb el Reglament d'instal·lacions tèrmiques als edificis (RITE 2007) publicat mitjançant Reial decret 1027/2007 i modificacions posteriors.
Es consideren com a instal·lacions tèrmiques les instal·lacions fixes de climatització (calefacció, refrigeració i ventilació) i de producció d'aigua calenta sanitària, destinades a atendre la demanda de benestar tèrmic i higiene de les persones.
Mitjançant les instal·lacions tèrmiques construïdes d'acord amb l'esmentat RITE 2007, s'obtindrà una qualitat tèrmica de l'ambient, i una qualitat de l'aire interior que siguin acceptables per als usuaris de l'edifici sense que es produeixi menyscapte de la qualitat acústica de l'ambient.
Les instal·lacions tèrmiques han de dissenyar-se i calcular-se, executar-se, mantenir-se i utilitzar-se de tal forma que es redueixi el consum d'energia convencional de les instal·lacions tèrmiques i, com a conseqüència, les emissions de gasos d'efecte d'hivernacle i altres contaminants atmosfèrics, mitjançant la utilització de sistemes eficients energèticament, de sistemes que permeten la recuperació d'energia i la utilització de les energies renovables i de les energies residuals.
Els edificis disposaran de mitjans perquè els recintes es puguin ventilar adequadament, de manera que s'aporti un cabal suficient d'aire exterior i es garanteixi l'extracció i expulsió de l'aire viciat pels contaminants.
Per al manteniment d'una qualitat acceptable de l'aire en els locals ocupats, es consideraran els criteris de ventilació indicats en la norma UNE-EN 16798-3:2018.
S'usaran dispositius automàtics que permeten variar el cabal d'aire exterior mínim de ventilació en funció del nombre de persones presents.
La ventilació mecànica s'adoptarà per a tota classe de sistemes de climatització, encara que és recomanable també per als altres sistemes a implantar en locals temperats tèrmicament.
L'aire exterior serà sempre filtrat i tractat tèrmicament abans que entri als locals.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Els conductes es mesuraran i valoraran per metre quadrat instal·lat, mesurat per l'exterior, a excepció dels formats per peces prefabricades que es mesuraran per unitat, inclosa la part proporcional de peces especials, reixetes i capa d'aïllament en el forjat, mesura la longitud des de l'arrancada del conducte fins a la part inferior de l'aspirador estàtic. L'aïllament tèrmic es mesurarà i valorarà per metre quadrat.
La resta d'elements de la instal·lació de ventilació es mesuraran i valoraran per unitat, totalment col·locats i connectats.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Els equips i materials que s'incorporen amb caràcter permanent als edificis, en funció de l'ús previst, portaran el marcatge CE, sempre que se n'hagi establit l'entrada en vigor, de conformitat amb la normativa vigent. S'acceptaran les marques, segells, certificacions de conformitat o altres distintius de qualitat voluntaris, legalment concedits en qualsevol estat membre de la Unió Europea, en un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que sigui part contractant de l'Acord sobre l'Espai Econòmic Europeu, o a Turquia, sempre que l'Administració pública competent reconegui que es garanteixen un nivell de seguretat de les persones, els béns o el medi ambient, equivalent a les normes aplicables a Espanya.
S'acceptaran, per a la instal·lació i ús en els edificis subjectes a aquest reglament, els productes procedents d'altres estats membres de la Unió Europea o d'un estat integrant de l'Associació Europea de Lliure Comerç que siguin part contractant de l'Espai Econòmic Europeu, o de Turquia i que la certificació de conformitat dels equips i materials es faci d'acord amb els reglaments aplicables i amb la legislació vigent, així com mitjançant els procediments establerts en la normativa corresponent.
Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2, els productes tindran les característiques següents:
Conductes d'admissió: els conductes tindran secció uniforme i no presentaran obstacles en tot el recorregut.
Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que es pugui embrutar i seran practicables per a l'examen i la neteja cada 10 m com a màxim en tot el recorregut.
Segons el CTE DB HS 3, apartat 3.2.2, els conductes d'extracció per a ventilació mecànica compliran:
Cada conducte d'extracció, excepte els de la ventilació específica de les cuines, haurà de disposar, a la boca d'expulsió, d'un aspirador mecànic, i podran compartir diversos conductes d'extracció un mateix aspirador mecànic.
Els conductes hauran de tenir un acabat que dificulti que s'embruten i seran practicables per a l'examen i la neteja en la coronació i en l'arrancada dels trams verticals.
Quan es prevegi que sobre les parets dels conductes es pugui arribar a la temperatura de rosada aquests hauran d'aïllar-se tèrmicament de tal manera que s'eviti la producció de condensació Els conductes que travessen elements separadors de sectors d'incendi hauran de complir les condicions de resistència a foc de l'apartat 3 del DB SI 1.
Els conductes han de ser estancs a l'aire per a la pressió de dimensionament.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport de la instal·lació de ventilació seran els forjats, sobre els quals arrancarà l'element columna fins al final del conducte, i on s'hauran deixat previstos els buits de pas amb una amplitud per a poder col·locar al voltant del conducte un aïllament tèrmic de gruix mínim de 2 cm, i aconseguir que el pas a través d'aquest no sigui una unió rígida.
Cada tram entre forjats es recolzarà sobre el forjat inferior.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
L'evacuació de productes de combustió de les instal·lacions tèrmiques es produirà per la coberta de l'edifici, amb independència de la classe de combustible i de l'aparell que s'utilitzi, d'acord amb la reglamentació específica sobre instal·lacions tèrmiques.
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.1. Obertures:
Quan les obertures es disposen directament al mur haurà de col·locar-se un passamurs la secció interior del qual tingui les dimensions mínimes de ventilació previstes i se segellaran els extrems en el punt d'encontre amb el mur. Els elements de protecció de les obertures hauran de col·locar-se de tal manera que no es permeti l'entrada d'aigua des de l'exterior.
Quan els elements de protecció de les obertures d'extracció disposen de làmines, aquestes hauran de col·locar-se inclinades en la direcció de la circulació de l'aire.
Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.2. Conductes d'extracció:

Haurà de preveure's el pas dels conductes a través dels forjats i altres elements de partició horitzontal de manera que s'executin aquells elements necessaris per a això, com ara jous i cèrcols. Els buits de pas dels forjats hauran de proporcionar una amplitud perimètrica de 2 cm, que s'omplirà amb aïllant tèrmic.
El tram de conducte corresponent a cada planta haurà de descansar sobre el forjat inferior d'aquesta.
En cas de conductes d'extracció per a ventilació híbrida, les peces hauran de col·locar-se cuidant la verticalitat, i s'admetrà una desviació de la vertical fins a 15º amb transicions suaus.
Quan les peces siguin de formigó en massa o d'argila cuita, s'asseguraran amb morter de ciment tipus M-5a (1:6), per evitar la caiguda de restes de morter a l'interior del conducte i s'enrasarà la junta pels dos costats. Quan siguin d'un altre material, es faran les unions previstes en el sistema, cuidant l'estanquitat de les juntes.
Les obertures d'extracció connectades a conductes d'extracció es taparan per evitar l'entrada d'enderrocs o altres objectes fins que s'hi col·loquen els elements de protecció corresponents.
Quan el conducte per a la ventilació específica addicional de les cuines sigui col·lectiu, cada extractor haurà de connectar-s'hi mitjançant un ramal que desembocarà en el conducte d'extracció immediatament per davall del ramal següent.
Segons el CTE DB HS 3, apartat 6.1.3 Sistemes de ventilació mecànics:
Els aspiradors mecànics i els aspiradors híbrids hauran de disposar-se en un lloc accessible per a netejar-los.
Abans dels extractors de les cuines, es col·locarà un filtre de greixos i olis dotat d'un dispositiu que indiqui quan ha de reemplaçar-se o netejar-se aquest filtre.
Es disposarà un sistema automàtic que actuï de manera que tots els aspiradors híbrids i mecànics de cada habitatge funcionin simultàniament o bé adoptar qualsevol altra solució que impedeixi la inversió del desplaçament de l'aire en tots els punts.
L'aspirador híbrid o l'aspirador mecànic, si és el cas, haurà de col·locar-se aplomat i subjecte al conducte d'extracció o al revestiment.
El sistema de ventilació mecànica haurà de col·locar-se sobre el suport de manera estable i utilitzant elements antivibratoris.
Els empalmaments i les connexions seran estancs i estaran protegits per a evitar l'entrada o eixida d'aire en aquests.
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*.
Condicions d'acabament
Es revisarà que les juntes entre les diferents peces estan plenes i sense rebaves, en cas contrari es taparan o netejaran.
Una vegada completat el muntatge de les xarxes de conductes i de la unitat de tractament d'aire, però abans de connectar les unitats terminals i muntar els darrers elements, es posaran en marxa els ventiladors fins que l'aire d'eixida de les obertures no contingui pols a simple vista.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Conduccions verticals:
Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Col·locació i unió correctes entre peces.
Verticalitat: comprovació.
Sustentació: sustentació de cada nivell de forjat correcta. Sistema de suport.
Aïllament tèrmic: gruix especificat. Continuïtat de l'aïllament.
Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements. Fixació. Travada, si és el cas.
- Connexions individuals:
Derivacions: connexió amb peça especial de derivació correcta. Col·locació correcta de la reixeta.
- Obertures i boques de ventilació:
Ample de la reculada (en cas d'estar col·locades en aquest).
Obertures de ventilació en contacte amb l'exterior: disposició per a evitar l'entrada d'aigua.
Boques d'expulsió. Situació respecte de qualsevol element d'entrada d'aire de ventilació, de la fita de la parcel·la i de qualsevol punt on pugui haver-hi persones de manera habitual que es troben a menys de 10 m de distància de la boca.
- Boques d'expulsió: disposició de malla antiocells.
- Ventilació híbrida: altura de la boca d'expulsió en la coberta de l'edifici.
- Mitjans de ventilació híbrida i mecànica:
Conductes d'admissió. Longitud.
Disposició de les obertures d'admissió i d'extracció en les zones comunes.
- Mitjans de ventilació natural:
Obertures mixtes en la zona comuna de trasters: disposició.
Nombre d'obertures de pas en la partició entre traster i zona comuna.
Obertures d'admissió i extracció de trasters: comunicació amb l'exterior i separació vertical entre si.
Obertures mixtes en magatzems: disposició.
Airejadors: distància de terra.

Obertures d'extracció: connexió al conducte d'extracció. Distància a sostre. Distància a racó o cantonada.
Assaigs i proves
Proves de recepció de xarxes de conductes d'aire (IT 2.2.5).

6.3. Instal·lació d'electricitat: baixa tensió i presa de terra

Descripció
Descripció
Instal·lació de baixa tensió: instal·lació de la xarxa de distribució elèctrica per a tensions entre 230 / 400 V, des del final de la connexió del servei de la companyia subministradora en el quadre o caixa general de protecció fins als punts d'utilització en l'edifici.
Instal·lació de connexió a terra: s'estableixen per a limitar la tensió que, respecte a la terra, puguin presentar en un moment donat les masses metàl·liques, assegurar la protecció de les proteccions i eliminar o disminuir el risc que suposa una avaria en els materials elèctrics utilitzats. És una unió elèctrica directa, sense fusibles ni cap protecció, d'una part del circuit elèctric o d'una part conductora no pertanyent a aquest mitjançant una presa de terra amb un elèctrode o grups d'elèctrodes colgats en terra.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Instal·lació de baixa tensió: els conductors es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, tot això completament col·locat incloent-hi tub, safata o canal d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació i ajudes d'obra quan n'hi hagi. La resta d'elements de la instal·lació, com a caixa general de protecció, mòdul de comptador, mecanismes, etc., es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcioni correctament, i per unitats d'endolls i de punts de llum, incloent-hi parts proporcionals de conductors, tubs, caixes i mecanismes.
Instal·lació de connexió de terra: els conductors de les línies principals o derivacions de la connexió de terra es mesuraran i valoraran per metre lineal, fins i tot tub d'aïllament i part proporcional de caixes de derivació, ajudes d'obra de paleta i connexions. El conductor de connexió de terra es mesurarà i valorarà per metre lineal, fins i tot l'excavació i l'ompliment. La resta de components de la instal·lació, com ara piques, plaques, arquetes, etc., es mesuraran i valoraran per unitat, fins i tot ajudes i connexions.
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 corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Instal·lació de baixa tensió:
En general, la determinació de les característiques de la instal·lació s'efectua d'acord amb el que assenyala la norma UNE-HD 60364-1:2009/A11:2018.
- Caixa general de protecció (CGP). Correspondran a un dels tipus arreplegats en les especificacions tècniques de l'empresa subministradora que hagi aprovat per Administració pública competent.
- Línia general d'alimentació (LGA). És aquella que enllaça la caixa general de protecció amb la centralització de comptadors. Les línies generals d'alimentació estaran constituïdes per:
Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.
Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.
Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.
Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili. Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.
Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.
- Comptadors.
Col·locats en forma individual.
Col·locats en forma concentrada (en armari o en local).
- Derivació individual: és la part de la instal·lació que, partint de la línia general d'alimentació subministra energia elèctrica a una instal·lació d'usuari. Les derivacions individuals estaran constituïdes per:
Conductors aïllats a l'interior de tubs encastats.
Conductors aïllats a l'interior de tubs soterrats.
Conductors aïllats a l'interior de tubs en muntatge superficial.
Conductors aïllats a l'interior de canals protectores la tapa de les quals només es pugui obrir amb l'ajuda d'un utensili. Canalitzacions elèctriques prefabricades que hauran de complir la norma UNE-EN 61439-6:2013.
Conductors aïllats a l'interior de conductes tancats d'obra de fàbrica, projectats i construïts a aquest efecte.
Els diàmetres exteriors nominals mínims dels tubs en derivacions individuals seran de 3,20 cm.
- Interruptor de control de potència (ICP).
- Quadre general de distribució. Tipus homologats pel MICT:

Interruptors diferencials.
Interruptor magnetotèrmic general automàtic de tall omnipolar.
Interruptors magnetotèrmics de protecció bipolar.
- Instal·lació interior:
Circuits. Conductors i mecanismes: identificació, segons especificacions de projecte.
Punts de llum i preses de corrent.
Aparells i material elèctric menut per a instal·lacions de baixa tensió.
Cables elèctrics, accessoris per a cables i fils per a electrobobines.
- Regletes de la instal·lació, com ara caixes de derivació, interruptors, commutadors, base d'endolls, polsadors, brunzidors i regletes.
- Les instal·lacions elèctriques de baixa tensió les executaran empreses instal·ladores en baixa tensió.
- En alguns casos la instal·lació inclourà grup electrogen o SAI. En la documentació del producte subministrat en obra, es comprovarà que coincideix amb el que s'indica en el projecte, les indicacions de la direcció facultativa i les normes UNE que siguin aplicables d'acord amb el Reglament electrotècnic per a baixa tensió: marca del fabricant. Distintiu de qualitat. Tipus d'homologació quan sigui procedent. Grau de protecció. Tensió assignada. Potència màxima admissible. Factor de potència. Cablejat: secció i tipus d'aïllament. Dimensions en planta. Instruccions de muntatge.
No procedeix la realització d'assaigs.
Les peces que no compleixin les especificacions de projecte hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.
- Instal·lació de connexió a terra:
Conductor de protecció.
Conductor d'unió equipotencial principal.
Conductor de terra o línia d'enllaç amb l'elèctrode de connexió de terra.
Conductor d'equipotencialitat suplementària.
Born principal de terra, o punt de connexió a terra.
Massa.
Element conductor.
Presa de terra: poden ser barres, tubs, platines, conductors nus, plaques, anells o bé malles metàl·liques constituïdes pels elements anteriors o les combinacions. Altres estructures soterrades, amb excepció de les armadures pretensades.
Els materials utilitzats i la realització de les preses de terra no afectarà la resistència mecànica i elèctrica per efecte de la corrosió i comprometrà les característiques del disseny de la instal·lació.
L'emmagatzematge en obra dels elements de la instal·lació es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Les intensitats admissibles dels cables es regiran d'acord amb la UNE-HD 60364-5-52.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
Instal·lació de baixa tensió:
La fixació es farà una vegada acabat completament el parament que la suporta. Les instal·lacions només podran executar-les empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d'actuació.
El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà ser vista o encastada.
En el cas d'instal·lació vista, aquesta es fixarà amb tacs i caragols a parets i sostres, i s'utilitzarà com a aïllant protector dels conductors tubs, safates o canaletes.
En el cas d'instal·lació encastada, els tubs flexibles de protecció es disposaran a l'interior de regates practicades als barandats. Les regates no tindran una profunditat major de 4 cm sobre rajola massissa i d'un tub sobre la rajola buida, l'ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les regates es faran preferentment en les tres filades superiors. Si no és així, tindrà una longitud màxima d'1 m. Quan es facin regates per les dues cares del barandat, la distància entre regates paral·leles serà de 50 cm.
Instal·lació de connexió de terra:
El suport de la instal·lació de connexió de terra d'un edifici serà, d'una banda, el terreny, sigui el llit del fons de les rases de fonamentació a una profunditat no menor de 80 cm, o el terreny pròpiament dit, on es clavaran piques, plaques, etc.
El suport per a la resta de la instal·lació sobre nivell de rasant, línies principals de terra i conductors de protecció, seran els paraments verticals o horitzontals totalment acabats o sense revestiment, sobre els quals es col·locaran els conductors en muntatge superficial o encastats, aïllats amb tubs de PVC rígid o flexible respectivament.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
En general:
En general, per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
En la instal·lació de baixa tensió:
Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta. Les canalitzacions elèctriques no se situaran per davall d'altres canalitzacions que puguin donar lloc a condensacions, com ara les destinades a conducció de vapor, d'aigua, de gas, etc., llevat que es prenguin les disposicions necessàries per a protegir les canalitzacions elèctriques contra els efectes d'aquestes condensacions.
Les canalitzacions elèctriques i les no elèctriques només podran anar dins d'un mateix canal o buit en la construcció, quan es compleixin simultàniament les condicions següents:
La protecció contra contactes indirectes estarà assegurada per algun dels sistemes assenyalats en la Instrucció ITC-BT-24 del REBT, considerant les conduccions no elèctriques, quan siguin metàl·liques, com a elements conductors.
Les canalitzacions elèctriques estaran convenientment protegides contra els possibles perills que pugui presentar la seva proximitat a canalitzacions, i especialment es tindrà en compte: l'elevació de la temperatura, deguda a la proximitat amb una conducció de fluid calent; la condensació; la inundació per avaria en una conducció de líquids (en aquest cas es prendran totes les disposicions convenients per a assegurar-ne l'evacuació); la corrosió per avaria en una conducció que contingui un fluid corrosiu; l'explosió per avaria en una conducció que contingui un fluid inflamable; la intervenció per manteniment o avaria en una de les canalitzacions pot fer-se sense danyar la resta de l'estructura.
En la instal·lació de connexió de terra:
Les canalitzacions metàl·liques d'altres serveis (aigua, líquids o gasos inflamables, calefacció central, etc.), no s'utilitzaran com a preses de terra per raons de seguretat.
Procés d'execució
Execució
Instal·lació de baixa tensió:
Es comprovarà que tots els elements de la instal·lació de baixa tensió coincideixen amb el seu desenvolupament en projecte i, en cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa. L'empresa instal·ladora, i en presència de la direcció facultativa, marcarà els diversos components de la instal·lació, com ara preses de corrent, punts de llum, canalitzacions, caixes, etc.
En marcar les esteses de la instal·lació es tindrà en compte la separació mínima de 30 cm amb la instal·lació de canonades.
Es comprovarà la situació de la connexió de servei, executada segons REBT i normes particulars de la companyia subministradora.
S'instal·larà la caixa general de protecció preferentment sobre la façana exterior de l'edifici, en llocs de lliure i permanent accés, de comú acord entre la propietat i l'empresa subministradora.
Quan la connexió de servei sigui aèria, podrà instal·lar-se en muntatge superficial, a una altura sobre el sòl compresa entre 3 m i 4 m.
Quan es tracti d'una zona en la qual estigui previst el pas de la xarxa aèria a xarxa subterrània, la caixa general de protecció se situarà com si es tractés d'una connexió de servei subterrània.
Quan la connexió de servei sigui subterrània, s'instal·larà sempre en un nínxol en paret, que es tancarà amb una porta preferentment metàl·lica, amb grau de protecció IK 10 segons UNE-EN 50.102, revestida exteriorment d'acord amb les característiques de l'entorn i estarà protegida contra la corrosió, i disposarà d'un pany o cadenat normalitzat per l'empresa subministradora. La part inferior de la porta es trobarà a un mínim de 30 cm de terra.
En el nínxol es deixaran previstos els orificis necessaris per a allotjar-hi els conductes per a l'entrada de les connexions de servei subterrànies de la xarxa general. En tots els casos, es procurarà que la situació triada estigui tan prop com sigui possible de la xarxa de distribució pública i que quedi allunyada o, si no es pot, protegida adequadament, d'altres instal·lacions, com ara d'aigua, gas, telèfon, etc.
Quan la façana no afronti amb la via pública, la caixa general de protecció se situarà en el límit entre les propietats públiques i privades.
No s'allotjaran més de dues caixes generals de protecció a l'interior del mateix nínxol, i es disposarà d'una caixa per cada línia general d'alimentació. Quan per a un subministrament siguin necessàries més de dues caixes, podran utilitzar-se altres solucions tècniques, amb previ acord entre la propietat i l'empresa subministradora.
S'executarà la línia general d'alimentació (LGA) amb un traçat tan curt i rectilini com sigui possible, discorrent per zones d'ús comú. Quan s'instal·len a l'interior de tubs, el seu diàmetre en funció de la secció del cable a instal·lar serà el que s'indica en la taula 1. Les dimensions d'altres tipus de canalitzacions hauran de permetre l'ampliació de la secció dels conductors en un 100%.
Les unions dels tubs rígids seran enroscades o embotides, de manera que no puguin separar-se'n els extrems. A més, quan la línia general d'alimentació discorri verticalment ho farà per l'interior d'una canal o un conducte d'obra de fàbrica encastat o adossat al buc de l'escala per llocs d'ús comú.

La línia general d'alimentació no podrà anar adossada o encastada a l'escala o zona d'ús comú.
S'evitaran les revoltes, els canvis de direcció i la influència tèrmica d'altres canalitzacions de l'edifici. Aquest conducte serà registrable i precintable en cada planta i s'establiran tallafocs cada tres plantes. Les dimensions mínimes del conducte seran de 30 x 30 cm i es destinarà exclusivament a allotjar-hi la línia general d'alimentació i el conductor de protecció.
El recinte de comptadors es construirà amb materials no inflamables, i no estarà travessat per conduccions d'altres instal·lacions que no siguin elèctriques. Les parets no tindran resistència inferior a la del paredó del 9 i disposarà d'embornal, ventilació natural i il·luminació (mínim 100 luxs). Els mòduls de centralització quedaran fixats superficialment amb caragols als paraments verticals, amb una altura mínima de 50 cm i màxima d'1,80 cm.
S'executaran les derivacions individuals, previ traçament i replanteig, que es faran a través de canals encastades o adossades o directament encastades o soterrades en el cas de derivacions horitzontals, i es disposaran els tubs com a màxim en dues files superposades, mantenint una distància entre eixos de tubs de 5 cm com a mínim.
Quan les derivacions individuals discorrin verticalment s'allotjaran a l'interior d'una canal o un conducte d'obra de fàbrica amb les dimensions mínimes segons la ITC-BT-15, preparat exclusivament per a aquest fi, que podrà anar encastat o adossat al buc d'escala o zones d'ús comú, excepte quan siguin recintes protegits, sense revoltes, canvis de direcció, tancat convenientment i precintables.
En cada planta es disposarà un registre, i cada tres, una placa tallafoc. Els tubs pels quals s'estenguin els conductors se subjectaran mitjançant bases suports i amb abraçadores i els empalmaments entre aquests s'executaran mitjançant maneguets de 10 cm de longitud.
Es col·locaran els quadres generals de distribució i interruptors de potència, sigui en superfície fixada per quatre punts com a mínim o encastada, i en aquest cas s'executarà com a mínim en paredó de 12 cm de grossària.
S'executarà la instal·lació interior; si és encastada s'hi faran regates seguint un recorregut horitzontal i vertical i a l'interior d'aquestes s'allotjaran els tubs d'aïllant flexible. Es col·locaran registres amb una distància màxima de 15 m. Les regates verticals se separaran dels marcs i premarcs almenys 20 cm i quan es disposin regates per dues cares de parament la distància entre dues de paral·leles serà com a mínim de 50 cm, i la profunditat de 4 cm per a rajola massissa i 1 tub per a buit, l'ample no serà superior a dues vegades la profunditat. Les caixes de derivació quedaran a una distància de 20 cm del sostre. El tub aïllant penetrarà 5 mm en les caixes on es farà la connexió dels cables (introduïts aquests amb l'ajuda de passafils) mitjançant borns o didals aïllants. Les tapes de les caixes de derivació quedaran adossades al parament.
Si el muntatge fos superficial, el recorregut dels tubs, d'aïllant rígid, se subjectarà mitjançant grapes i les unions de conductors es faran en caixes de derivació igual que en la instal·lació encastada.
Es farà la connexió dels conductors a les regletes, mecanismes i equips.
Per a garantir una connexió contínua i correcta, els contactes es disposaran nets i sense humitat, i es protegiran amb envoltants o pastes.
Les canalitzacions estaran disposades de manera que faciliten la maniobra, inspecció i accés a les connexions.
Les canalitzacions elèctriques s'identificaran. D'altra banda, el conductor neutre o compensador, quan n'hi hagi, estarà clarament diferenciat dels altres conductors.
Per a l'execució de les canalitzacions, aquestes es fixaran sobre les parets per mitjà de brides, abraçadores o collarets, de manera que no perjudiquen les cobertes d'aquests. La distància entre dos punts de fixació successius no excedirà els 40 cm. S'evitarà corbar els cables amb un radi massa petit, i excepte prescripció en contra fixada en la norma UNE corresponent al cable utilitzat, aquest radi no serà inferior a deu vegades el diàmetre exterior del cable.
Els encreuaments dels cables amb canalitzacions no elèctriques es podran efectuar per la part anterior o posterior a aquestes, amb una distància mínima de 3 cm entre la superfície exterior de la canalització no elèctrica i la coberta dels cables, quan l'encreuament s'efectuï per la part anterior d'aquella.
Els extrems dels cables seran estancs quan les característiques dels locals o emplaçaments així ho exigeixin, utilitzant-se per a aquest fi caixes o altres dispositius adequats. L'estanquitat podrà quedar assegurada amb l'ajuda de premsaestopes.
Els empalmaments i les connexions es faran per mitjà de caixes o dispositius equivalents proveïts de tapes desmuntables que assegurin alhora la continuïtat de la protecció mecànica establida, l'aïllament i la inaccessibilitat de les connexions i la verificació en cas necessari.
En cas de conductors aïllats a l'interior de buits de la construcció, s'evitaran, en la mesura que sigui possible, les asprors a l'interior dels buits i els canvis de direcció d'aquests en un nombre elevat o de radi de curvatura menut. La canalització podrà ser reconeguda i conservada sense que sigui necessària la destrucció parcial de les parets, sostres, etc., o els arrebossats i les decoracions. Els empalmaments i les derivacions dels cables seran accessibles, ja que es disposarà per a aquests les caixes de derivació adequades.
Pas a través d'elements de la construcció: en tota la longitud dels passos de canalitzacions no es disposaran empalmaments o derivacions de cables. Per a la protecció mecànica dels cables en la longitud del pas, es disposaran aquests a l'interior de tubs.

Instal·lació de connexió de terra:
Es comprovarà que la situació, l'espai i els recorreguts de la instal·lació coincideixen amb el projecte, principalment la situació de les línies principals de baixada a terra, de les instal·lacions i masses metàl·liques. En cas contrari, es redefinirà segons el criteri i sota la supervisió de la direcció facultativa, i serà l'empresa instal·ladora de tots els components de la instal·lació l'encarregada del marcatge.
Durant l'execució de l'obra es farà una connexió de terra provisional, que estarà formada per un cable conductor que unirà les màquines elèctriques i masses metàl·liques que no disposin de doble aïllament i un conjunt d'elèctrodes de piques.
En iniciar-se les obres de fonamentació de l'edifici es disposarà el cable conductor en el fons de la rasa, a una profunditat no inferior a 80 cm en forma d'anell tancat exterior al perímetre de l'edifici, al qual es connectaran els elèctrodes, fins a aconseguir un valor mínim de resistència a terra.
Una sèrie de conduccions soterrades unirà totes les connexions de terra situades a l'interior de l'edifici. Aquests conductors aniran connectats per tots dos extrems a l'anell i la separació entre dos d'aquests conductors no serà inferior a 4 m.
Els conductors de protecció estaran protegits contra deterioracions mecàniques, químiques, electroquímiques i esforços electrodinàmics. Les connexions seran accessibles per a la verificació i assaigs, excepte en el cas de les efectuades en caixes segellades amb pasta o en caixes no desmuntables amb juntes estanques. Cap aparell estarà intercalat en el conductor de protecció, encara que per als assaigs podran utilitzar-se connexions desmuntables mitjançant útils adequats.
Per a l'execució dels elèctrodes, en cas que es tracti d'elements longitudinals clavats verticalment (piques), es faran excavacions per a allotjar-hi les arquetes de connexió, es prepararà la pica muntant la punta de penetració i el cap protector, s'introduirà el primer tram mantenint verticalment la pica amb una clau, mentre es comprovi la verticalitat de la plomada. Paral·lelament, es colpejarà amb una maça, es colgarà el primer tram de la pica, es llevarà el cap protector i s'enroscarà el segon tram, s'enroscarà de nou el cap protector i es tornarà a colpejar; cada vegada que s'introdueixi un nou tram es mesurarà la resistència a terra. A continuació s'haurà de soldar o fixar el collaret de protecció i, una vegada acabat el pou d'inspecció, es farà la connexió del conductor de terra amb la pica.
Durant l'execució de les unions entre conductors de terra i elèctrodes de terra es cuidarà que resulten elèctricament correctes. Les connexions no danyaran ni els conductors ni els elèctrodes de terra.
Sobre els conductors de terra i en lloc accessible, es preveurà un dispositiu per a mesurar la resistència de la presa de terra corresponent. Aquest dispositiu pot estar combinat amb el born principal de terra, ser desmuntable, mecànicament segur i assegurar la continuïtat elèctrica.
Si els elèctrodes fossin elements superficials col·locats verticalment en el terreny, es farà un clot i s'hi col·locarà la placa verticalment, amb l'aresta superior a 50 cm com a mínim de la superfície del terreny; es recobrirà totalment de terra argilenca i s'arruixarà. Es farà el pou d'inspecció i la connexió entre la placa i el conductor de terra amb soldadura aluminotèrmica.
S'executaran les arquetes registrables a l'interior de les quals s'allotjaran els punts de connexió a terra als quals se solden en un extrem la línia d'enllaç amb terra i en l'altre la línia principal de terra. La connexió de terra s'executarà sobre suports de material aïllant.
La línia principal s'executarà encastada o en muntatge superficial, aïllada amb tubs de PVC, i les derivacions de connexió de terra amb conducte encastat aïllat amb PVC flexible. Els recorreguts seran tan curts com sigui possible i sense canvis bruscos de direcció, i les connexions dels conductors de terra es faran amb caragols d'ajust o altres elements de pressió, o amb soldadura d'alt punt de fusió.
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*.
Condicions d'acabament
Instal·lació de baixa tensió:
Les regates quedaran cobertes de morter o algeps, i enrasades amb la resta de la paret. Acabada la instal·lació elèctrica interior, es protegiran les caixes i quadres de distribució per a evitar que queden tapats pels revestiments posteriors dels paraments. Una vegada fets aquests treballs es descobriran i es col·locaran els automatismes elèctrics, embellidors i tapes. Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.

Instal·lació de connexió a terra:
Al final de la instal·lació, l'empresa instal·ladora, i informada la direcció facultativa, emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Instal·lació de baixa tensió:
Instal·lació general de l'edifici:

- Caixa general de protecció:
Dimensions del nínxol mural. Fixació amb quatre punts.
Connexió dels conductors. Tubs de connexió.
- Línia general d'alimentació (LGA):
Tipus de tub. Diàmetre i fixació en trajectes horitzontals. Secció dels conductors.
Dimensió de pati d'instal·lacions per a línia general d'alimentació. Registres, dimensions.
Nombre, situació, fixació de platines i plaques tallafocs en patis d'instal·lacions de línies generals d'alimentació.
- Recinte de comptadors:
Centralització de comptadors: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions de línies generals d'alimentació i derivacions individuals.
Comptadors trifàsics independents: nombre i fixació del conjunt prefabricat i dels comptadors. Connexions.
Cambra de comptadors: dimensions. Materials (resistència al foc). Ventilació. Desaigüe.
Quadre de protecció de línies de força motriu: situació, alineacions, fixació del tauler. Fixació del fusible de desconnexió, tipus i intensitat. Connexions.
Quadre general de comandament i protecció d'enllumenat: situació, alineacions, fixació. Característiques dels diferencials, commutador rotatiu i temporitzadors. Connexions.
- Derivacions individuals:
Patis d'instal·lacions de derivacions individuals: dimensions. Registres (un per planta). Nombre, situació i fixació de platines i plaques tallafocs.
Derivació individual: tipus de tub protector, secció i fixació. Secció de conductors. Senyalització en la centralització de comptadors.
- Canalitzacions de serveis generals:
Patis d'instal·lacions per a serveis generals: dimensions. Registres, dimensions. Nombre, situació i fixació de platines, plaques tallafocs i caixes de derivació.
Línies de força motriu, d'enllumenat auxiliar i generals d'enllumenat: tipus de tub protector, secció. Fixació. Secció de conductors.
- Tub d'alimentació i grup de pressió:
Tub d'igual diàmetre que el de la connexió, si pot ser aeri.

Instal·lació interior de l'edifici:
- Quadre general de distribució:
Situació, adossament de la tapa. Connexions. Identificació de conductors.
- Instal·lació interior:
Dimensions, traçament de les regates.
Identificació dels circuits. Tipus de tub protector. Diàmetres.
Identificació dels conductors. Seccions. Connexions.
Pas a través d'elements constructius. Juntes de dilatació.
Connexions a caixes.
Es respecten els volums de prohibició i protecció en locals humits.
Xarxa d'equipotencialitat: dimensions i traçament de les regates. Tipus de tub protector. Diàmetre. Secció del conductor. Connexions.
- Caixes de derivació:
Nombre, tipus i situació. Dimensions segons el nombre i el diàmetre de conductors. Connexions. Adossament a la tapa del parament.
- Mecanismes:
Nombre, tipus i situació. Connexions. Fixació al parament.

Instal·lació de connexió de terra:
- Connexions:
Punt de connexió de terra.
- Born principal de connexió de terra:
Fixació del born. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals. Seccionador.
- Línia principal de terra:
Tipus de tub protector. Diàmetre. Fixació. Secció del conductor. Connexió.
- Piques de connexió a terra, si és el cas:
Nombre i separacions. Connexions.
- Arqueta de connexió:
Connexió de la conducció soterrada, registrable. Execució i disposició.
- Conductor d'unió equipotencial:

Tipus i secció de conductor. Connexió. S'inspeccionarà cada element.
- Línia d'enllaç amb terra:
Connexions.
- Barra de connexió a terra:
Fixació de la barra. Secció del conductor de connexió. Connexions i terminals.
Assaigs i proves
Mesura de continuïtat dels conductors de protecció.
Mesura de la resistència de connexió de terra.
Mesura de la resistència d'aïllament dels conductors.
Mesura de la resistència d'aïllament de paviments i parets, quan s'utilitzi aquest sistema de protecció.
Mesura de la rigidesa dielèctrica.
Mesura dels corrents de fuga.
Comprovació de la intensitat de disparament dels diferencials.
Comprovació de l'existència de corrents de fuga.
Mesura d'impedància de bucle.
Comprovació de la seqüència de fases.
Resistència d'aïllament:
De conductors entre fases (si és trifàsica o bifàsica), entre fases i neutre i entre fases i terra.
Comprovació que les fonts pròpies d'energia entren en funcionament quan la tensió de xarxa descendeix per davall del 70% del valor nominal.
Comprovació d'absència de tensió en parts metàl·liques accessibles.
Conservació i manteniment
Instal·lació de baixa tensió. Es preservaran tots els components de la instal·lació del contacte amb materials agressius i humitat. Es comprovaran els interruptors diferencials prement el botó de prova almenys una vegada per any.
Instal·lació de connexió de terra. Es preservaran tots els elements de materials agressius, impactes, humitats i brutícia.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Al final de l'execució de la instal·lació, l'empresa instal·ladora durà a cap les verificacions oportunes, segons la ITC-BT-05 i, si és el cas, de totes les que determini la direcció facultativa.
Així mateix, seran objecte de la corresponent inspecció inicial per organisme de control, les instal·lacions següents:
a) Instal·lacions industrials que requereixin projecte, amb una potència instal·lada superior a 100 kW.
b) Locals de pública concurrència.
c) Locals amb el risc d'incendi o explosió, de classe I, excepte aparcaments o estacionaments de menys de 25 places.
d) Locals banyats amb potència instal·lada superior a 25 kW.
e) Piscines amb potència instal·lada superior a 10 kW.
f) Quiròfans i sales d'intervenció.
g) Instal·lacions d'enllumenat exterior amb potència instal·lada superior a 5 kW.
h) Instal·lacions de les estacions de recàrrega per al vehicle elèctric, que requereixin l'elaboració de projecte per a l'execució.
Documentació
Acabades les obres i fetes les verificacions i la inspecció inicial, l'empresa instal·ladora haurà d'emetre un certificat d'instal·lació, subscrit per un instal·lador en baixa tensió que pertangui a l'empresa, segons model establert per l'Administració, que haurà de comprendre, almenys, el següent:
a) Les dades referents a les característiques principals de la instal·lació.
b) La potència prevista de la instal·lació.
c) Si és el cas, la referència del certificat de l'organisme de control que hagués fet amb qualificació de resultat favorable, la inspecció inicial.
d) Identificació de l'empresa instal·ladora responsable de la instal·lació i de l'instal·lador en baixa tensió que subscriu el certificat d'instal·lació;
e) Declaració expressa que la instal·lació ha sigut executada d'acord amb les prescripcions del Reglament electrotècnic per a baixa tensió, aprovat pel Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, i, si és el cas, amb les especificacions particulars aprovades en la companyia elèctrica, així com, segons correspongui, amb el projecte o la memòria tècnica de disseny.
Obligacions en matèria d'informació i de reclamacions
Les empreses instal·ladores en baixa tensió han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

6.4. Instal·lació de fontaneria i aparells sanitaris

6.4.1. Fontaneria

Descripció

Descripció

Instal·lació de subministrament d'aigua en la xarxa de subministrament i distribució interior dels edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del CTE, des de la presa de la xarxa interior fins a les aixetes, les dues inclusivament.

Criteris de mesurament i valoració d'unitats

Les canonades i els aïllaments es mesuraran i valoraran per metre lineal de longitud d'iguals característiques, sense descomptar els elements intermedis, com ara vàlvules, accessoris, etc., tot això completament col·locat i incloent-hi la part proporcional d'accessoris, maneguets, suport, etc., per a canonades, i la protecció, quan n'hi hagi, per als aïllaments.

La resta de components de la instal·lació es mesuraran per unitat totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris per al funcionament correcte.

Prescripcions sobre els productes

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

Productes constituents: claus de pas, tubs, vàlvules antiretorn, filtre, armari o arqueta del comptador general, marc i tapa, comptador general, dipòsit auxiliar d'alimentació, grup de pressió, dipòsits de pressió, local d'ús exclusiu per a bombes, vàlvules limitadores de pressió, sistemes de tractament d'aigua, bateria de comptadors, comptadors divisionaris, col·lectors d'impulsió i retorn, bombes de recirculació, aïllants tèrmics, etc.

- Xarxa d'aigua freda.

Filtre de la instal·lació general: el filtre ha de ser de tipus I amb un llindar de filtratge comprés entre 25 i 50 µm, amb malla d'acer inoxidable i bany de plata, i autonetejadora.

Sistemes de control i regulació de la pressió:

Grups de pressió. Han de dissenyar-se perquè pugui subministrar a zones de l'edifici alimentables amb pressió de xarxa, sense necessitat de la posada en marxa del grup.

Les bombes de l'equip de bombament seran d'iguals prestacions.

Dipòsit de pressió: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre.

Sistemes de tractament d'aigua.

Els materials utilitzats en la fabricació dels equips de tractament d'aigua han de tenir les característiques adequades quant a resistència mecànica, química i microbiològica per a complir els requisits inherents tant a l'aigua com al procés de tractament.

Tots els aparells de descàrrega, tant dipòsits com aixetes, els calfadors d'aigua instantanis, els acumuladors, les calderes individuals de producció d'ACS i calefacció i, en general, els aparells sanitaris, portaran una clau de tall individual.

- Instal·lacions d'aigua calenta sanitària.

Distribució amb impulsió i retorn.

L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.

- Tubs: material. Diàmetre nominal, gruix nominal i pressió nominal. Sèrie o tipus de tub i tipus de rosca o unió.

Marca del fabricant i any de fabricació. Norma UNE a què respon. Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom. Es consideren adequats per a les instal·lacions d'aigua de consum humà els tubs següents:

Tubs d'acer galvanitzat, segons norma UNE-EN 10255: 2005+A1:2008.

Tubs de coure, segons norma UNE-EN1057: 2007+A1:2010.

Tubs d'acer inoxidable, segons norma UNE-19049-1:1997.

Tubs de fosa dúctil, segons norma UNE-EN545:2011.

Tubs de policlorur de vinil no plastificat (PVC), segons norma UNE-EN ISO 1452-2:2010.

Tubs de policlorur de vinil clorat (PVC-C), segons norma UNE-EN ISO 15877-2: 2009/A1:2011.

Tubs de polietilé (PE), segons normes UNE-EN12201-2: 2012+A1:2020.

Tubs de polietilé reticulat (PE-X), segons norma UNE-EN15875:2012 i UNE-EN ISO 15875-2: 2004/A1:2007.

Tubs de polibutilé (PB), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 15876-_:2017;

Tubs de polipropilé (PP) segons sèrie de normes UNE-ENISO 15874-_:2018;

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè resistent a temperatura (PE-RT), segons sèrie de normes UNE-EN ISO 21003-_:2009.

Tubs multicapa de polímer/alumini/polietilè reticulat (PE-X), segons sèrie de normes EN ISO 21003-_:2009.

- Aixetes: materials. Defectes superficials. Marca del fabricant o de l'importador sobre el cos o sobre l'òrgan de maniobra. Grup acústic i classe de cabal. UNE-EN 200:2008.

- Accessoris.

Grapa o abraçadora: serà sempre de fàcil muntatge i desmuntatge, així com aïllant elèctric.

Sistemes de comptabilització d'aigua freda: els comptadors d'aigua hauran de fabricar-se amb materials que posseeixin resistència i estabilitat adequada a l'ús a què es destinen, també hauran de resistir les corrosions.
Tots els materials utilitzats en els tubs, accessoris i components de la xarxa, incloent-hi també les juntes elàstiques i els productes usats per a l'estanquitat, així com els materials d'aportació i fundents per a soldadures, compliran les condicions i requisits exposats a continuació:
No han de modificar les característiques organolèptiques ni la salubritat de l'aigua subministrada.
Han de ser resistents a la corrosió interior.
Han de ser capaços de funcionar eficaçment en les condicions de servei previstes.
Han de ser resistents a temperatures de fins a 40 °C, i a les temperatures exteriors del seu entorn immediat.
Han de ser compatibles amb l'aigua subministrada i no han d'afavorir la migració de substàncies dels materials en quantitats que siguin un risc per a la salubritat i netedat de l'aigua de consum humà.
L'envelliment, fatiga, durabilitat i les restants característiques mecàniques, físiques o químiques, no han de disminuir la vida útil prevista de la instal·lació.
Per a complir les condicions anteriors poden utilitzar-se revestiments, sistemes de protecció o sistemes de tractament d'aigua.
Unions de tubs: d'acer galvanitzat o zincat; les rosques dels tubs seran del tipus cònic.
- L'ACS es considera igualment aigua de consum humà i complirà per tant tots els requisits sobre aquest tema.
- L'aïllament tèrmic de les canonades utilitzat per a reduir pèrdues de calor, evitar condensacions i congelació de l'aigua a l'interior de les conduccions, es farà amb conquilles resistents a la temperatura d'aplicació.
Els materials utilitzats com a aïllant tèrmic que compleixin la norma UNE 100171:1989 IN es consideraran adequats per a suportar altes temperatures.
- El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalin. El cos de la clau o vàlvula serà d'una sola peça de fosa o fosa en bronze, llautó, acer, acer inoxidable, aliatges especials o plàstic. Solament poden emprar-se vàlvules de tancament per gir de 90°, com ara vàlvules de canonada si serveixen com a òrgan de tancament per a treballs de manteniment.
Es portarà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, comprovant que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte i les normes UNE que sigui aplicable d'acord amb el CTE.
Es verificarà el marcatge CE per als productes següents:
Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclosa l'aigua destinada al consum humà (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.2).
Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos (vegeu la *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.3).
Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.4).
Tubs redons de coure (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).
Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes no estimats en la recepció en fàbrica seran rebutjades. Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques tècniques mínimes que hagin de tenir.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport seran els paraments horitzontals i verticals, on la instal·lació podrà disposar-se vista, registrable o estar encastada.
Les canonades ocultes o encastades discorreran preferentment per patis d'instal·lacions o cambres de fàbrica, fets amb aquesta finalitat o prefabricats, sostres o paviments tècnics, murs cortina o barandats tècnics. Si això no fos possible, discorreran per regates fetes en paraments de grossària adequada, amb la particularitat que no està permès encastar-lo en barandats de rajola buida senzilla.
Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en el seu àmbit d'actuació.
Revisió de documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.2.1, s'evitarà l'acoblament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic, excepte quan, segons el sentit de circulació de l'aigua, s'instal·li de primer el de menor valor.
En particular, les canonades de coure no es col·locaran abans de les conduccions d'acer galvanitzat, segons el sentit de circulació de l'aigua. No s'instal·laran aparells de producció d'ACS en coure col·locats abans de canalitzacions en acer.
Excepcionalment, per requisits insalvables de la instal·lació, s'admetrà l'ús de maneguets antielectrolítics, de material plàstic, en la unió del coure i l'acer galvanitzat. S'autoritza, no obstant això, l'acoblament de coure després d'acer galvanitzat, muntant una vàlvula de retenció entre les dues canonades.
Es podran acoblar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable.
En les baines passamurs, s'interposarà un material plàstic per a evitar contactes inconvenients entre diferents materials.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.1, les canonades metàl·liques es protegiran contra l'agressió de tota classe de morters, del contacte amb l'aigua en la superfície exterior i de l'agressió del terreny mitjançant la interposició d'un element separador de material adequat i instal·lat de manera contínua en tot el perímetre dels tubs i en tota la longitud, sense deixar juntes d'unió d'aquest element que interrompin la protecció i instal·lant-lo igualment en totes les peces especials de la xarxa, com ara colzes, corbes.
Tota conducció exterior i a l'aire lliure es protegirà igualment.
Si les canonades i els accessoris estan concebuts com a parts d'un mateix sistema d'instal·lació, aquests no es mesclaran amb els d'altres sistemes.
Els materials que s'hagin d'utilitzar en la instal·lació, en relació amb la seva afectació a l'aigua que subministri, no han de presentar incompatibilitat electroquímica entre si.
El material de vàlvules i claus no serà incompatible amb les canonades en què s'intercalen.
No podran emprar-se per a les canonades ni per als accessoris, materials que puguin produir concentracions de substàncies nocives que excedeixin els valors permesos pel Reial decret 140/2003, de 7 de febrer.
Atesa l'alteració que produeixen en les condicions de potabilitat de l'aigua, queden prohibits expressament els tubs d'alumini i aquells la composició dels quals contingui plom.
Quan els tubs discorren soterrats o encastats, els revestiments que tindran seran segons el material d'aquests, és a dir:
Per a tubs d'acer amb revestiment de polietilè, bituminós, de resina epoxídica o amb quitrà de poliuretà.
Per a tubs de coure amb revestiment de plàstic.
Per a tubs de fosa amb revestiment de pel·lícula contínua de polietilè, de resina epoxídica, amb betum, amb làmines de poliuretà o amb zincatge amb recobriment.
Procés d'execució
Execució
Execució de xarxes de canonades, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.1:
Quan discorrin per conductes, aquests estaran degudament ventilats i comptaran amb un adequat sistema de buidatge. El traçat de les canonades vistes s'efectuarà de forma neta i ordenada. Si estigueren exposades a qualsevol classe de deterioració per colps o xocs fortuïts, hauran de protegir-se adequadament. Les conduccions no han de ser instal·lades en contacte amb el terreny, i es disposarà sempre d'un adequat revestiment de protecció.
Unions i juntes:
Les unions dels tubs seran estanques, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.2. Les unions de tubs resistiran adequadament la tracció. Són admissibles les soldadures fortes. En les unions tub-accessori s'observaran les indicacions del fabricant.
Proteccions:
Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.2, tant en canonades encastades o ocultes com en canonades vistes, es considerarà la possible formació de condensacions en la superfície exterior i es disposarà un element separador de protecció, no necessàriament aïllant, però sí amb capacitat d'actuació com a barrera antivapor.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.3, quan la temperatura exterior de l'espai per on discorre la xarxa pugui aconseguir valors capaços de gelar l'aigua de l'interior, s'aïllarà tèrmicament aquesta xarxa amb aïllament adequat al material de constitució i al diàmetre de cada tram afectat.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.4, quan una canonada hagi de travessar qualsevol parament de l'edifici o un altre tipus d'element constructiu que pogués transmetre-li esforços perjudicials de tipus mecànic, ho farà dins d'una funda circular, de major diàmetre i prou resistent. Quan en instal·lacions vistes, el pas es produeixi en sentit vertical, el passatubs sobreeixirà almenys 3 cm pel costat en què pogueren produir-se colps ocasionals, amb la finalitat de protegir el tub. Igualment, si es produeix un canvi de sentit, aquest sobreeixirà com a mínim una longitud igual al diàmetre de la canonada més 1 cm. Quan la xarxa de canonades travessi, en superfície o de forma encastada, una junta de dilatació constructiva de l'edifici, s'instal·larà un element o dispositiu dilatador.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.3.5, a l'eixida de les bombes s'instal·laran connectors flexibles, que actuen de protecció contra el soroll.

Grapes i abraçadores, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.1: la col·locació de grapes i abraçadores per a la fixació dels tubs als paraments es farà de manera tal que els tubs queden perfectament alineats amb aquests paraments, guarden les distàncies exigides i no transmeten sorolls i/o vibracions a l'edifici.
Suports, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.1.4.2, es disposaran suports de manera que el pes dels tubs carregui sobre aquests i mai sobre els mateixos tubs o les unions. No podran ancorar-se en cap element de tipus estructural, llevat que, en determinades ocasions, no sigui possible una altra solució.
Allotjament del comptador general, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.1: la cambra o arqueta d'allotjament del comptador general estarà construïda de tal forma que una fuga d'aigua en la instal·lació no afecti la resta de l'edifici. Amb aquesta finalitat, estarà impermeabilitzada i comptarà amb un desaigüe al seu pis o fons que garanteixi l'evacuació del cabal d'aigua màxim previst en la connexió del servei d'aigua. Les superfícies interiors de la cambra o arqueta, quan aquesta es dugui a terme *in situ*, s'acabaran adequadament mitjançant un arrebossat, brunyiment i remolinat, sense cantons al fons, que al seu torn tindrà el pendent adequat cap a l'embornal. Si aquesta fos prefabricada complirà els mateixos requisits de manera general. En qualsevol cas, comptarà amb la preinstal·lació adequada per a una connexió d'enviament de senyals per a la lectura a distància del comptador. Les cambres o arquetes estaran tancades amb portes capaces de resistir adequadament tant l'acció de la intempèrie com possibles esforços mecànics derivats de la utilització i situació. En aquestes, es practicaran obertures que possibilitin la necessària ventilació de la cambra.
Comptadors divisionaris aïllats, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.2.2: s'allotjaran en cambra, arqueta o armari, segons les diferents possibilitats d'instal·lació i complint els requisits establerts per al comptador general quant a les condicions d'execució.
Dipòsit auxiliar d'alimentació per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.1: haurà de ser fàcilment accessible així com fàcil de netejar. Comptarà en qualsevol cas amb tapa i aquesta ha d'estar assegurada contra esvarada i disposar en la zona més alta de suficient ventilació. Caldrà assegurar totes les unions amb l'atmosfera contra l'entrada d'animals i immissions nocives amb sifó per al desbordament. Estaran, en tots els casos, proveïts d'un sobreeixidor. Es disposarà, en la canonada d'alimentació al dipòsit, d'un o diversos dispositius de tancament. Aquests dispositius seran vàlvules pilotades. En cas d'haver-hi excés de pressió se n'haurà d'interposar, abans d'aquestes vàlvules, una que limiti aquesta pressió amb la finalitat de no produir la deterioració de les anteriors. La centraleta disposarà d'un hidronivell. Es disposarà dels mecanismes necessaris que permeten la fàcil evacuació de l'aigua continguda en el dipòsit, per a facilitar-ne el manteniment i la neteja. Així mateix, es construiran i connectaran de manera que l'aigua es renovi per la forma de funcionament per evitar sempre que hi hagi d'aigua estancada.
Bombes per a grup de sobreelevació, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.2: es muntaran sobre bancada de formigó o un altre tipus de material que garanteixi la suficient massa i inèrcia del conjunt i impedeixi la transmissió de sorolls i vibracions a l'edifici. Entre la bomba i la bancada aniran interposats elements antivibratoris adequats a l'equip a instal·lar, que serviran d'ancoratge d'aquest a l'esmentada bancada. A l'eixida de cada bomba s'instal·larà un maneguet elàstic. Igualment, es disposaran claus de tancament, abans i després de cada bomba. Les bombes d'impulsió s'instal·laran preferiblement submergides.
Dipòsit de pressió, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.1.3: estarà dotat d'un pressòstat amb manòmetre, taratge a les pressions màxima i mínima de servei, fent d'interruptor, comandant la centraleta de maniobra i control de les bombes. Els valors corresponents de reglatge han de figurar de manera visible al dipòsit. En equips amb diverses bombes de funcionament en cascada, s'instal·laran tants pressòstats com bombes es vulgui fer entrar en funcionament. El dipòsit de pressió disposarà d'una vàlvula de seguretat, situada a la part superior, amb una pressió d'obertura per damunt de la pressió nominal de treball i inferior o igual a la pressió màxima que suporta el dipòsit. Si s'instal·laren diversos dipòsits de pressió, aquests poden disposar-se tant en línia com en derivació.
Funcionament alternatiu de grup de pressió convencional, segons el CTE DB HS 4, apartat 5.1.3.2: es preveurà una derivació alternativa o *bypass* per al funcionament alternatiu del grup de pressió convencional. Aquesta derivació portarà incloses una vàlvula de tres vies motoritzada i una vàlvula antiretorn posterior a aquesta. L'accionament de la vàlvula també podrà ser manual. Quan hi hagi bateries mescladores, s'instal·larà una reducció de pressió centralitzada. Així mateix, es disposarà d'un ràcord de connexió per a la instal·lació d'un aparell de mesurament de pressió o un pont de pressió diferencial. El filtre ha d'instal·lar-se abans del primer ompliment de la instal·lació, i se situarà immediatament davant del comptador segons el sentit de circulació de l'aigua. En l'ampliació d'instal·lacions existents o en el canvi de trams grans d'instal·lació, és convenient la instal·lació d'un filtre addicional en el punt de transició. Només s'instal·laran aparells de dosificació conformes amb la reglamentació vigent.
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*.
Condicions d'acabament
La instal·lació es lliurarà acabada, connectada i comprovada.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Instal·lació general de l'edifici.

Connexió de servei: la canonada de connexió de servei travessa el mur per un orifici amb passatubs rejuntada i impermeabilitzada. Clau de registre (exterior a l'edifici). Clau de pas, allotjada en cambra impermeabilitzada a l'interior de l'edifici.
Comptador general: situació de l'armari o cambra; col·locació del comptador, claus i aixetes; diàmetre i rebut del maneguet passamurs.
Clau general: diàmetre i fixació del maneguet passamurs; col·locació de la clau.
Tub d'alimentació i grup de pressió: diàmetre; si pot ser, aeri.
Grup de pressió: marca i model especificat.
Dipòsit hidropneumàtic: homologat pel Ministeri d'Indústria.
Equip de bombament: marca, model, cabal, pressió i potència especificats. Portarà vàlvula d'assentament a l'eixida de l'equip i vàlvula d'aïllament en l'aspiració. Fixació que impedeixi la transmissió d'esforços a la xarxa i vibracions.
Bateria de comptadors divisionaris: local o armari d'allotjament, impermeabilitzat i amb embornal sifònic. Col·locació del comptador i clau de pas. Separació d'altres centralitzacions de comptadors (gas, electricitat. Fixació del suport; col·locació de comptadors i claus).
Instal·lació particular de l'edifici.
Muntants:
Aixetes per a buidatge de columnes, quan s'hagin previst.
En cas d'instal·lació d'antiariets, col·locació en extrems de muntants i amb clau de tall.
Diàmetre i material especificats; és a dir, muntants.
Passatubs en murs i forjats, amb amplitud suficient.
Posició paral·lela o normal als elements estructurals.
Comprovació de les separacions entre elements de suport o fixació.
Derivació particular:
Canalitzacions a un nivell superior dels punts de consum.
Claus de pas en locals humits.
Distància a una conducció o quadre elèctric major o igual a 30 cm.
Diàmetres i materials especificats.
Canonades de PVC, condicions especials per a no impedir la dilatació.
Canonades d'acer galvanitzat encastades, no estaran en contacte amb algeps o morter mixt.
Canonades de coure assegurades amb grapes de llautó. La unió amb galvanització mitjançant maneguets de llautó. Protecció, en el cas d'anar encastades.
Prohibició d'utilitzar les canonades com a connexió de terra d'aparells elèctrics.
Aixetes:
Verificació amb especificacions de projecte.
Col·locació correcta amb junta d'ajust.
Calfador individual d'aigua calenta i distribució d'aigua calenta:
Compleix les especificacions de projecte.
Calfador de gas. Homologat per Indústria. Distàncies de protecció. Connexió a conducte d'evacuació de fums. Reixetes de ventilació, si és el cas.
Termos elèctric. Acumulador. Connexió mitjançant interruptor de tall bipolar.
En banys, es respecten els volums de prohibició i protecció.
Disposició de claus de pas en entrada i eixida d'aigua de calfadors o termos.
Assaigs i proves
Proves de les instal·lacions interiors.
Prova de resistència mecànica i estanquitat de totes les canonades, elements i accessoris que integren la instal·lació, estant tots els components vistos i accessibles per al seu control. Una vegada feta la prova anterior a la instal·lació se li connectaran les aixetes i els aparells de consum, i se sotmetran novament a la prova anterior.
En cas d'instal·lacions d'ACS es faran les proves de funcionament següents:
Mesurament de cabal i temperatura en els punts d'aigua.
Obtenció dels cabals exigits a la temperatura fixada una vegada obert el nombre d'aixetes estimades en la simultaneïtat.
Comprovació del temps que tarda l'aigua a eixir a la temperatura de funcionament una vegada fet l'equilibrament hidràulic de les diferents branques de la xarxa de retorn i oberts una a una l'aixeta més allunyada de cada un dels ramals, sense haver obert cap aixeta en les últimes 24 hores.
Seran motiu de rebuig les condicions següents:
Mesures no s'ajusten al que està especificat.
Col·locació i unions defectuoses.
Estanquitat: assajats el 100% de conductes i accessoris, es rebutjarà la instal·lació si no s'estabilitza la pressió al cap de dues hores de començada la prova.

Funcionament: assajats el 100% d'aixetes, fluxors i claus de pas de la instal·lació, es rebutjarà la instal·lació si s'observa funcionament deficient en estanquitat del conjunt complet, aigües amunt i aigües avall de l'obturador, obertura i tancament correctes, subjecció mecànica sense folgances, moviments ni danys a l'element a què se subjecta.
Conservació i manteniment
Les connexions de servei que no siguin utilitzades immediatament després d'acabades o que estiguin parades temporalment, han de tancar-se en la conducció de proveïment. Les connexions de servei que no s'usen durant un any han de ser tapades.
Es procedirà a la neteja de filtres d'aixetes i de qualsevol altre element que pugui resultar obstruït abans del lliurament de l'obra.
Sistemes de tractament d'aigua.
Els productes químics utilitzats en el procés han d'emmagatzemar-se en condicions de seguretat en funció de la naturalesa i la forma d'utilització. L'entrada al local destinat a l'emmagatzematge ha d'estar dotada d'un sistema perquè l'accés sigui restringit a les persones autoritzades per a la manipulació.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Instal·lació general de l'edifici.
Prova hidràulica de les conduccions:
Prova de pressió.
Prova d'estanquitat.
Grup de pressió: verificació del punt de taratge dels pressòstats.
Nivell d'aigua/ aire en el dipòsit.
Lectura de pressions i verificacions de cabals.
Comprovació del funcionament de vàlvules.
Instal·lacions particulars.
Prova hidràulica de les conduccions:
Prova de pressió.
Prova d'estanquitat.
Prova de funcionament: simultaneïtat de consum.
Cabal en el punt més allunyat.

6.4.2. Aparells sanitaris

Descripció
Descripció
Dispositius pertanyents a l'equipament higiènic dels edificis, emprats tant per al subministrament local d'aigua com per a l'evacuació. Compten amb subministrament d'aigua freda i calenta a través d'aixetes i estan connectats a la xarxa d'evacuació d'aigües.
Banyeres, plats de dutxa, lavabos, vàters, bidets, abocadors, urinaris, etc., incloent-hi els sistemes de fixació utilitzats per a garantir-ne l'estabilitat contra la bolcada, i la resistència necessària a càrregues estàtiques. Aquests, al seu torn, podran ser de diferents materials: porcellana, porcellana vitrificada, acrílics, fosa, xapa d'acer esmaltada, etc.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Es mesurarà i valorarà per unitat d'aparell sanitari, completament acabada la instal·lació incloses ajudes d'obra i fixacions, sense incloure-hi aixetes ni desaigües.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Tots els aparells sanitaris portaran una clau de tall individual.
Tots els edificis en l'ús dels quals es prevegi la concurrència pública han de comptar amb dispositius d'estalvi d'aigua en les aixetes. Els dispositius que poden instal·lar-se a aquest efecte són: aixetes amb airejadors, aixetes termostàtiques, aixetes amb sensors infrarojos, aixetes amb polsador temporitzador, fluxors i claus de regulació abans dels punts de consum.
Els arruixadors de dutxa manual han de tenir incorporat un dispositiu antiretorn.
La recepció dels productes, equips i sistemes es durà a cap 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 corresponent al marcatge CE, quan sigui pertinent), el control mitjançant distintius de qualitat o avaluacions tècniques d'idoneïtat i el control mitjançant assaigs.
Productes amb marcatge CE:
- Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.1).
- Banyeres d'hidromassatge (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.6).
- Piques d'escurar (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.7).
- Bidets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.8).

- Safes de llavada comunes per a usos domèstics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.9).
- Mampares de dutxa (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.10).
- Lavabos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 15.11).

Les característiques dels aparells sanitaris es verificaran amb especificacions de projecte, i es comprovarà la no existència de taques, vores descantellades, falta d'esmalt, ni altres defectes en les superfícies llises. Es verificarà que el color sigui uniforme i la textura llisa en tota la superfície. En cas contrari, es rebutjaran les peces amb defecte.
Durant l'emmagatzematge, es mantindrà la protecció o es protegiran els aparells sanitaris per a no danyar-los abans i durant el muntatge.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
En cas de:
Vàters, abocadors, bidets i lavabos amb peu: el suport serà el parament horitzontal pavimentat.
En alguns bidets, lavabos i vàters: el suport serà el parament vertical ja revestit.
Piques i lavabos encastats: el suport serà el mateix moble o banc.
Banyeres i plats de dutxa: el suport serà el forjat net i anivellat.
Es prepararà el suport, i s'executaran les instal·lacions d'aigua freda-calenta i sanejament, prèviament a la col·locació dels aparells sanitaris.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
No hi haurà contacte entre el possible material de fosa o planxes d'acer dels aparells sanitaris amb algeps.
Procés d'execució
Execució
Els aparells sanitaris es fixaran al suport horitzontal o vertical amb les fixacions subministrades pel fabricant, i aquestes unions se segellaran amb silicona neutra o pasta segelladora, igual que les juntes d'unió amb les aixetes.
Els aparells metàl·lics tindran instal·lada la presa de terra amb cable de coure nu, per a la connexió equipotencial elèctrica.
Les vàlvules de desaigüe s'ocultaran dels aparells sanitaris interposant doble anell de cautxú o neoprè per a assegurar-ne l'estanquitat.
Els mecanismes d'alimentació de cisternes que comporten un tub d'abocament fins a la part inferior del dipòsit, hauran d'incorporar un orifici antisifó o un altre dispositiu eficaç antiretorn.
Segons el CTE DB HS 4, la instal·lació haurà de subministrar als aparells i equips de l'equipament higiènic els cabals que figuren en la taula 2.1. En els aparells sanitaris l'arribada d'aigua es farà de tal manera que no es produeixin retorns.
En les zones de pública concurrència dels edificis, les aixetes dels lavabos i les cisternes estaran dotats de dispositius d'estalvi d'aigua. En tots els aparells que s'alimenten directament de la distribució d'aigua, com ara banyeres, lavabos, bidets, piques, llavadors, i en general, en tots els recipients, el nivell inferior de l'arribada de l'aigua ha d'abocar a 2 cm, almenys, per damunt de la vora superior del recipient.
Una vegada muntats els aparells sanitaris, es muntaran les aixetes i es connectaran amb la instal·lació de canonades i amb la xarxa de sanejament.
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
En banyeres i dutxes: horitzontalitat 1 mm/ m.
En lavabo i pica: nivell 1 cm i caiguda frontal respecte al pla horitzontal < o = 5 mm.
Vàters, bidets i abocadors: nivell 1 cm i horitzontalitat 2 mm.
Condicions d'acabament
Tots els aparells sanitaris quedaran anivellats en les dues direccions en la posició prevista i fixats solidàriament als elements suport.
Quedarà garantida l'estanquitat de les connexions amb el conducte d'evacuació.
Les aixetes quedaran ajustades mitjançant rosques (junta d'ajust).
El nivell definitiu de la banyera serà el correcte per al xapat, i la folgança entre el revestiment i la banyera no serà superior a 1,5 mm, que se segellarà amb silicona neutra.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució

Verificació amb especificacions del projecte.
Unió correcta amb junta d'ajust entre l'aparell sanitari i les aixetes.
Fixació i anivellament dels aparells.
Conservació i manteniment
Tots els aparells sanitaris es precintaran per evitar-ne la utilització i protegir-los de materials agressius, impactes, humitat i brutícia.
Sobre els aparells sanitaris no es manejaran elements durs i pesants que en caure-hi damunt puguin fer saltar l'esmalt. No se sotmetran els elements a càrregues per a les quals no estan dissenyats, especialment si van penjats dels murs en lloc de recolzats sobre el paviment.

6.5. Instal·lació d'enllumenat

6.5.1. Enllumenat d'emergència

Descripció
Descripció
Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.
Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.
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.
Productes amb marcatge CE:
- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).
- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).
- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).
- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).
Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.
- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.
- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.
- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.
- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:
Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.
Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima

de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.
Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.
Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.
- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.
- Elements de fixació.
En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:
- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:
a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.
b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.
c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).
- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.
- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:
a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos
b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.
- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).
- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.
- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.
- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.
- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.
- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.
Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.
L'emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
La fixació s'acabarà una vegada completat el parament que el suporta.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.

Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta.
Procés d'execució
Execució
Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni el nivell d'il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d'ús de públic concurrència en les quals l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació es disposarà una il·luminació d'abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.
Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d'il·luminació disposaran, per a cada zona, d'un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:
Tota la zona disposarà almenys d'un sistema d'encesa i apagada manual, quan no disposi d'un altre sistema de control, i no s'acceptaran els sistemes d'encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema de control d'encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.
S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l'apartat 2.1).
Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l'àmbit d'actuació.
Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.
Es proveirà la instal·lació d'un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.
Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.
En xarxes d'alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.
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
Es rebutjarà la instal·lació quan:
Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.
La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.
La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.
Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.
El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.
Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.
Condicions d'acabament
Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.
Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.
Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.
Assaigs i proves
Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.
Potència elèctrica consumida per la instal·lació.
Uniformitat de la instal·lació.
Luminància mitjana de la instal·lació.
Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).
Conservació i manteniment
Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.
Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.

Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.
En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.
Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.
En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:
a) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.
b) El titular del manteniment.
c) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.
d) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.
e) La data d'execució.
f) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.
A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:
g) Consum energètic anual.
h) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.
i) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,
j) Nivells d'il·luminació mantinguts.
El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.
En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.

- Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

- Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.

- Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada..

6.5.2. Instal·lació d'il·luminació

Descripció
Descripció
Il·luminació d'espais sense llum amb la presència de fonts de llum artificials, amb aparell d'enllumenat que reparteix, filtra o transforma la llum emesa per un o diversos llums elèctrics i que comprèn tots els dispositius necessaris per al suport, la fixació i la protecció dels llums i, en cas necessari, els circuits auxiliars en combinació amb els mitjans de connexió amb la xarxa d'alimentació.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat d'equip de lluminària, totalment acabada, incloent-hi l'equip d'encesa, fixacions, connexió comprovació i material menut. S'hi podran incloure la part proporcional de difusors, gelosies o reixetes.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Els llums, equips auxiliars, lluminàries i resta de dispositius compliran el que es disposa en la normativa específica per a cada tipus de material. Particularment, els llums fluorescents compliran els valors admesos pel Reial decret 187/2011, de 18 de febrer, pel qual s'estableixen els requisits d'eficiència energètica dels estabilitzadors de llums fluorescents.
Excepte justificació, els llums utilitzats en la instal·lació d'il·luminació de cada zona tindran limitada les pèrdues dels equips auxiliars, per la qual cosa la potència del conjunt llum més equip auxiliar no superarà els valors indicats en CTE DB-HE3.
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.
Productes amb marcatge CE:
- Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretensat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.1.).
- Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.2).
- Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.3).
- Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 13.4).
Es durà a terme la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.
- Equips elèctrics per a muntatge exterior: grau de protecció mínima IP54, segons les UNE 20324 i IK 8 segons les UNE-EN 50102/A1CORR:2002. Muntats a una altura mínima de 2,50 m des de terra. Entrades i eixides de cables per la part inferior de l'envoltant.
- Lluminàries per a llums d'incandescència o de fluorescència i altres tipus de descàrrega i inducció: marca del fabricant, classe, tipus (encastable, per a adossar, per a suspendre, amb gelosia, amb difusor continu, estanca, antideflagrant…), grau de protecció, tensió assignada, potència màxima admissible, factor de potència, cablejat (secció i tipus d'aïllament, dimensions en planta), tipus de subjecció, instruccions de muntatge. Les lluminàries per a enllumenat interior se subjectaran a la sèrie de normes UNE-EN 60598-.
- Llum: marca d'origen, tipus o model, potència (watts), tensió d'alimentació (volts) i flux nominal (lúmens). Per als llums fluorescents, condicions d'encesa i color aparent, temperatura de color en K (segons el tipus de llum) i índex de rendiment de color. Els rètols lluminosos i les instal·lacions que els alimentin amb tensions assignades d'eixida en buit entre 1 i 10 kV, estaran subjectes al que es disposa en la sèrie de normes UNE EN 50107-.
- Accessoris per als llums de fluorescència (reactància, condensador i encebadors). Portaran gravades de manera clara i identificables les indicacions següents:
Reactància: marca d'origen, model, esquema de connexió, potència nominal, tensió d'alimentació, factor de freqüència i tensió, freqüència i corrent nominal d'alimentació.
Condensador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, capacitat, tensió d'alimentació, tensió d'assaig quan aquesta sigui major que tres vegades la nominal, tipus de corrent per a la qual està previst, temperatura màxima de funcionament. Tots els condensadors que formen part de l'equip auxiliar elèctric dels llums de descàrrega, per a corregir el factor de potència dels estabilitzadors, hauran de portar connectada una resistència que asseguri que la tensió en borns del condensador no sigui major de 50 V transcorreguts 60 s des de la desconnexió del receptor.
Encebador: marca d'origen, tipus o referència al catàleg del fabricant, circuit i tipus de llum per als quals sigui utilitzable.
Equips elèctrics per als punts de llum: tipus —interior o exterior—, instal·lació adequada al tipus utilitzat, grau de protecció mínima.
- Conductors: secció mínima per a tots els conductors, inclòs el neutre. Els conductors de la xarxa de terra que uneixen els elèctrodes hauran de complir les condicions d'ITC-BT-09.
- Elements de fixació.
En les instal·lacions d'enllumenat en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del Reial decret 1890/2008, de 14 de novembre:
- Els equips auxiliars que s'incorporen hauran de complir les condicions de funcionament establides en les normes UNE-EN de prescripcions de funcionament següents:
a) UNE-EN 60921:2006 i UNE-EN 60921:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums fluorescents.
b) UNE-EN 60923:2006 i UNE-EN 60923:2006/A1:2006 - Estabilitzadors per a llums de descàrrega, excloses les fluorescents.
c) UNE-EN 60929:2011/A1:2016 (ratificada).
- Estabilitzadors electrònics alimentats en corrent altern per a llums fluorescents.
- Amb excepció de les il·luminacions nadalenques i festives, els llums utilitzats en instal·lacions d'enllumenat exterior tindran una eficàcia lluminosa superior a:
a) 40 lum/W, per a enllumenats de vigilància i seguretat nocturna i de senyals i anuncis lluminosos
b) 65 lum/W, per a enllumenats viari, específic i ornamental.
- Les lluminàries incloent-hi els projectors, que s'instal·lin en les instal·lacions d'enllumenat excepte les d'enllumenat festiu i nadalenc, hauran de complir amb els requisits de l'esmentat RD respecte als valors de rendiment de la lluminària (η) i factor d'utilització (fu).
- Referent al factor de manteniment (fm) i al flux hemisfèric superior instal·lat (FHSinst), compliran el que es disposa en les ITCEA-06 i la ITC-EA-03, respectivament.
- Les lluminàries hauran de triar-se de manera que es compleixin els valors d'eficiència energètica mínima, per a instal·lacions d'enllumenat viari i la resta de requisits per a altres instal·lacions d'enllumenat, segons el que s'estableix en la ITC-EA-01.

- La potència elèctrica màxima consumida pel conjunt de l'equip auxiliar i llum de descàrrega, no superarà els valors especificats en la ITC-EA-04.
- Els sistemes d'accionament hauran de garantir que les instal·lacions d'enllumenat exterior s'encenguin i apaguin amb precisió a les hores previstes quan la lluminositat ambient ho requereixi, a fi d'estalviar energia. L'accionament de les instal·lacions d'enllumenat exterior podrà dur-se a terme mitjançant diversos dispositius, com, per exemple, fotocèl·lules, rellotges astronòmics i sistemes d'encesa centralitzada. Tota instal·lació d'enllumenat exterior amb una potència de llums i equips auxiliars superiors a 5 kW, haurà d'incorporar un sistema d'accionament per rellotge astronòmic o sistema d'encesa centralitzada, mentre que en aquelles amb una potència en llums i equips auxiliars inferior o igual a 5 kW també podrà incorporar-se un sistema d'accionament mitjançant fotocèl·lula.
- Amb la finalitat d'estalviar energia, les instal·lacions d'enllumenat arreplegades en el capítol 9 de la ITC-EA-02, es projectaran amb dispositius o sistemes per a regular el nivell lluminós. Els sistemes de regulació del nivell lluminós hauran de permetre la disminució del flux emès fins a un 50% del valor en servei normal, mantenint la uniformitat dels nivells d'il·luminació, durant les hores amb funcionament reduït.

Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.
L'emmagatzematge dels productes en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
La fixació s'acabarà una vegada completat el parament que el suporta.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Quan algun element de la instal·lació elèctrica hagi de discórrer paral·lel o instal·lar-se pròxim a una canonada d'aigua, es col·locarà sempre per damunt d'aquesta.
Procés d'execució
Execució
Segons el CTE DB SUA 4, apartat 1, en cada zona es disposarà una instal·lació d'enllumenat que proporcioni el nivell d'il·luminació establit en la taula 1.1, mesurat arran de terra. En les zones dels establiments d'ús de públic concurrència en les quals l'activitat es desenvolupa amb un nivell baix d'il·luminació es disposarà una il·luminació d'abalisament en les rampes i en cada un dels escalons de les escales.
Segons el CTE DB HE 3, apartat 2.2, les instal·lacions d'il·luminació disposaran, per a cada zona, d'un sistema de regulació i control que compleixin les condicions següents:
Tota la zona disposarà almenys d'un sistema d'encesa i apagada manual, quan no disposi d'un altre sistema de control, i no s'acceptaran els sistemes d'encesa i apagada en quadres elèctrics com a únic sistema de control. Les zones d'ús esporàdic disposaran d'un sistema de control d'encesa i apagada de detecció de presència o sistema de temporització.
S'instal·laran sistemes d'aprofitament de la llum natural que regulin el nivell d'il·luminació en funció de l'aportació de llum natural, en la primera línia paral·lela de lluminàries situades a una distància inferior a 3 m de la finestra, i en totes les situades sota una claraboia, en els casos indicats de les zones dels grups 1 i 2 (segons l'apartat 2.1).
Les instal·lacions només podran ser executades per instal·ladors o empreses instal·ladores que compleixin la reglamentació vigent en l'àmbit d'actuació.
Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris, amb el circuit corresponent.
Es proveirà la instal·lació d'un interruptor de tall omnipolar situat en la part de baixa tensió.
Les parts metàl·liques accessibles dels receptors d'enllumenat que no siguin de Classe II o Classe III hauran de connectar-se de manera fiable i permanent al conductor de protecció del circuit.
En xarxes d'alimentació subterrànies, els tubs aniran soterrats a una profunditat mínima de 40 cm, mesurats des de la cota inferior del tub, i el diàmetre interior no serà inferior a 6 cm. Es col·locarà una cinta de senyalització que adverteixi de la presència de cables d'enllumenat exterior, situada a una distància mínima de terra de 10 cm i a 25 cm per damunt del tub.
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
Es rebutjarà la instal·lació quan:
Els valors de l'eficiència energètica de la instal·lació siguin inferiors als especificats en el projecte.
La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions interiors sigui un 10% inferior a l'especificada.
La il·luminació mitjana mesurada en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 sigui un 20% superior a l'especificada.
Els valors d'uniformitat de luminància/il·luminació i enlluernament no s'ajusten a les especificacions del projecte.
El tipus de llum i lluminària no s'ajusten a les especificacions de projecte.
Els valors de resplendor lluminosa nocturna i llum intrusa en instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 no s'ajusten a les especificacions del projecte.
Condicions d'acabament
Es comprovarà que els conjunts dels llums i els equips auxiliars disposen d'un certificat del fabricant que acrediti la potència total.
Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Llums, lluminàries, conductors, situació, altura d'instal·lació, connexió de terra, fonamentacions, bàculs: coincidiran en nombre i característiques amb el que s'especifica en el projecte.
Connexions: executades amb regletes o accessoris específics a aquest efecte.
Assaigs i proves
Accionament dels interruptors d'encesa de l'enllumenat amb totes les lluminàries equipades amb els llums corresponents.
Potència elèctrica consumida per la instal·lació.
Uniformitat de la instal·lació.
Luminància mitjana de la instal·lació.
Enlluernament pertorbador i relació entorn (SR).
Conservació i manteniment
Tots els elements de la instal·lació es protegiran de la brutícia i de l'entrada d'objectes estranys.
Es procedirà a la neteja dels elements que ho necessitin abans del lliurament de l'obra.
Per a garantir en el transcurs del temps el manteniment dels paràmetres luminotècnics adequats i l'eficiència energètica de la instal·lació VEEI, es complirà el Pla de manteniment de les instal·lacions d'il·luminació que inclourà, entre altres accions, les operacions de reposició de llums amb la freqüència de reemplaçament, la neteja de lluminàries amb la metodologia prevista i la neteja de la zona il·luminada, incloent-hi en ambdues la periodicitat necessària. Aquest pla també tindrà en compte els sistemes de regulació i control utilitzats en les diferents zones.
En instal·lacions exteriors sota l'àmbit del RD 1890/2008 es portaran a cap les operacions de reposició de llums i neteja de lluminàries amb la periodicitat determinada pel càlcul del factor de manteniment. El responsable de l'execució del Pla de manteniment és el titular de la instal·lació.
Els mesuraments elèctrics i luminotècnics inclosos en el Pla de manteniment, les durà a terme un instal·lador autoritzat en baixa tensió, que haurà de portar un registre d'operacions de manteniment, en el qual es reflecteixin els resultats de les tasques portades a cap.
En aquest registre es numeraran correlativament les operacions de manteniment de la instal·lació d'enllumenat exterior, en què han de figurar, com a mínim, la següent informació:
a) El titular de la instal·lació i la ubicació d'aquesta.
b) El titular del manteniment.
c) El número d'ordre de l'operació de manteniment preventiu en la instal·lació.
d) El número d'ordre de l'operació de manteniment correctiu.
e) La data d'execució.
f) Les operacions dutes a terme i el personal que les va portar a cap.
A més, a fi de facilitar l'adopció de mesures d'estalvi energètic, es registrarà:
g) Consum energètic anual.
h) Temps d'encesa i apagada dels punts de llum.
i) Mesura i valoració de l'energia activa i reactiva consumida, amb discriminació horària i factor de potència,
j) Nivells d'il·luminació mantinguts.
El registre de les operacions de manteniment de cada instal·lació es farà per duplicat i se'n lliurarà una còpia al titular de la instal·lació. Aquests documents hauran de guardar-se almenys durant cinc anys, comptats a partir de la data d'execució de la corresponent operació de manteniment.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat

Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.
En instal·lacions exteriors sota l'àmbit de l'RD 1890/2008:

- Verificació inicial, prèvia a la posada en servei: totes les instal·lacions.
- Inspecció inicial, prèvia a la posada en servei: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.
- Verificacions cada 5 anys: les instal·lacions de fins a 5 kW de potència instal·lada.
- Inspeccions cada 5 anys: les instal·lacions de més de 5 kW de potència instal·lada.

6.5.3. Indicadors lluminosos

Descripció
Descripció
Elements lluminosos, verticals i horitzontals, de funcionament automàtic o no, que serveixen per a orientar o senyalitzar els usuaris, i limitar el risc de danys a persones a conseqüència d'una il·luminació inadequada en zones de circulació dels edificis, tant interiors com exteriors, fins i tot en cas d'emergència o de fallada de l'enllumenat normal.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat d'equip de senyalització lluminosa, totalment col·locada, incloent-hi els senyals, il·luminació dels senyals totalment equipada, fixacions, establiment de connexió amb els aïllaments i el material menut necessaris.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporen 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.
Senyals:
El material de què es constitueixin els senyals serà resistent a les condicions ambientals i funcionals de l'entorn en què estiguin instal·lats, i la superfície del senyal no afavorirà el dipòsit de pols sobre aquest.
L'enllumenat dels senyals serà capaç de proporcionar el nivell d'il·luminació requerit en funció de la seva ubicació. En el cas de l'enllumenat d'emergència, aquest serà tal que en cas de fallada de l'enllumenat normal, subministrarà la il·luminació necessària per a facilitar la visibilitat als usuaris i que aquests puguin abandonar l'edifici impedint situacions de pànic i permetent la visió dels senyals indicatius de les eixides i la situació dels equips i mitjans de protecció existents.
Les formes, símbols gràfics, grandàries i colors dels senyals es determinaran mitjançant els principis arreplegats en les normes UNE corresponents.
Els senyals normalitzats hauran de portar anotada la referència a la norma d'on han sigut extretes.
Es tindran en compte les indicacions referides en el CTE DB SUA 4.
Els materials que no s'ajusten a l'especificat hauran de ser retirats.
No s'acceptaran les partides quan es varien les condicions inicials.
L'emmagatzematge dels productes en obra serà en un lloc protegit de pluges, focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
La instal·lació serà fixa, i la fixació de la lluminària es farà una vegada acabat completament el parament en el qual es col·loqui.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
En general, comptaran amb enllumenat d'emergència les zones i els elements assenyalats en el CTE DB SUA 4, apartat.
La posició de les lluminàries es farà segons el que s'indica en l'apartat 2.2 del CTE DB SUA 4:
Se situaran almenys a 2 m per damunt del nivell del sòl.
Es disposarà una en cada porta d'eixida i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat. Com a mínim es disposaran en els punts indicats en el CTE DB SUA 4, apartat 2.2.

Els senyals se situaran en el lloc indicat en projecte, a 2 m per damunt del nivell del sòl, i es comprovarà que s'han col·locat una en cada porta d'eixida, escala i canvi de nivell o direcció, i en posicions en les quals sigui necessari destacar un perill potencial o l'emplaçament d'un equip de seguretat.
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*.
Condicions d'acabament
Una vegada replantejada la situació de la lluminària i efectuada la fixació al suport, es connectaran tant la lluminària com els accessoris utilitzant els aïllaments corresponents.
Control d'execució, assaigs i proves
Assaigs i proves
Mesurament dels nivells d'il·luminació en les zones de pas i eixides.
Desconnexió del subministrament principal i comprovació que l'enllumenat d'emergència entra en funcionament.
Es considerarà fallada d'alimentació el descens de la tensió d'alimentació per davall del 70% del valor nominal.
L'enllumenat d'emergència de les vies d'evacuació aconseguirà almenys el 50% del nivell d'il·luminació requerit al cap dels 5 s i el 100% als 60 s.
La instal·lació complirà les condicions de servei que s'indiquen a continuació durant una hora, com a mínim, a partir de l'instant en què tingui lloc la fallada:
En les vies d'evacuació l'amplària de la qual no excedeixi els 2 m, la il·luminació horitzontal en terra ha de ser, com a mínim, 1 lux al llarg de l'eix central i 0,5 lux en la banda central que comprèn almenys la meitat de l'amplària de la via. Les vies d'evacuació amb amplària superior a 2 m poden ser tractades com a diverses bandes de 2 m d'amplària, com a màxim.
En els punts en els quals estiguin situats els equips de seguretat, les instal·lacions de protecció contra incendis d'utilització manual i els quadres de distribució de l'enllumenat, la il·luminació horitzontal serà de 5 luxs, com a mínim.
Al llarg de la línia central d'una via d'evacuació, la relació entre la il·luminació màxima i la mínima no ha de ser major que 40:1.
Els nivells d'il·luminació establits han d'obtenir-se considerant nul el factor de reflexió sobre parets i sostres, i tenint en compte un factor de manteniment que englobi la reducció del rendiment lluminós a causa de la brutícia de les lluminàries i a l'envelliment dels llums.
Amb la finalitat d'identificar els colors de seguretat dels senyals, el valor mínim de l'índex de rendiment cromàtic Ra dels llums serà 40.
La il·luminació dels senyals d'evacuació indicatius de les eixides i dels senyals indicatius dels mitjans manuals de protecció contra incendis i primers auxilis, compliran els requisits següents:
La luminància de qualsevol àrea de color de seguretat del senyal ha de ser almenys de 2 cd/m² en totes les direccions de visió importants.
La relació de la luminància màxima a la mínima dins del color blanc o de seguretat no ha de ser major de 10:1, i s'hauran d'evitar variacions rellevants entre punts adjacents.
La relació entre la luminància Lblanca, i la luminància Lcolor >10, no serà menor que 5:1 ni major que 15:1.
Els senyals de seguretat han d'estar il·luminades almenys al 50% de la il·luminació requerida, al cap de 5 s, i al 100% al cap de 60 s.
.

6.6. Instal·lació de protecció

6.6.1. Instal·lació de sistemes antiintrusió

Descripció
Descripció
Conjunt de mesures de protecció, físiques i electròniques que, coordinades, eleven el nivell de seguretat, tant per a les persones que habiten l'edifici com els béns que conté.
La fi principal d'aquestes instal·lacions consisteix a detectar al més prompte possible, i retardar raonablement, la comissió d'un acte delictiu, ja que permet algun temps de resposta, que en un percentatge molt elevat, impedeixi la consumació d'un delicte.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament correspondrà al nombre d'unitats emprades de característiques iguals totalment instal·lades i connectades, fins i tot ports i accessoris.
Els cables de conducció elèctrica i tubs de protecció d'aquests a la intempèrie, es mesuraran i valoraran per metre lineal.
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.
S'estableixen diferents sistemes de protecció enfront del robatori:
- Central de procés (amb unitat d'alarma i unitat de senyalització):
Programació, memorització, autoprotecció.
Alimentació elèctrica i reserva energètica.
Zones d'intrusió.
- Sensors i detectors:
Detectors volumètrics: ultrasònics, infrarojos, microones, etc.
Detectors puntuals: d'obertura, de colp vibració, mixt, polsador manual, etc.
- Terminals d'alarma:
Acústic, òptic, etc.
Connexió amb central d'alarma.
Autoprotecció i antisabotatge.
- Canalitzacions:
Descripció de la topologia: bus, estrela, anell, etc.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport seran els paraments verticals o horitzontals pels quals discorri la instal·lació, sigui encastada o en superfície.
Els tancaments hauran d'estar totalment executats sense revestiment si la instal·lació va encastada o totalment acabats si va en superfície.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
En general l'execució dels diferents tipus d'instal·lacions de robatori, serà d'acord amb les recomanacions indicades pel fabricant.
Es faran regates en els tancaments i barandats d'aquells trams de la instal·lació en què els elements vagin encastats, i es taparan posteriorment amb algeps o morter.
Es fixaran i subjectaran els elements del sistema que vagin en superfície, al lloc i a l'altura especificada en el projecte o per la direcció facultativa.
Es col·locaran els conductors elèctrics, amb passafils impregnats de substàncies que faciliten que esvari per l'interior dels tubs.
Amb aquests cables ja col·locats s'interconnectaran tots els elements de la instal·lació i es procedirà al muntatge total d'aquesta.
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*.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Situació dels components de la instal·lació de protecció antiintrusió.
Components de la instal·lació:
Seccions dels conductes elèctrics.
Diàmetres dels tubs de protecció d'aquests conductes.

6.6.2. Instal·lació de protecció contra incendis

Descripció
Descripció
Equips i instal·lacions destinats a reduir a límits acceptables el risc que els usuaris d'un edifici pateixin danys derivats d'un incendi d'origen accidental, d'acord amb el CTE DB SI, a conseqüència de les característiques del projecte i la construcció.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat d'equip completament rebuda o acabada en cada cas; tots els elements específics de les instal·lacions de protecció contra incendis, com ara detectors, centrals d'alarma, equips de mànega, boques, etc.

La resta d'elements auxiliars per a completar aquesta instal·lació, siguin instal·lacions elèctriques o canonades es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i posada a terra» i el capítol «Lampisteria».
Els elements que no es trobin prevists en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada, realment executada.

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.
Els aparells, equips i sistemes, així com la instal·lació i el manteniment emprats en la protecció contra incendis, compliran les condicions especificades en el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre.
Hi ha diferents tipus d'instal·lació contra incendis:
- Extintors portàtils o sobre carros.
- Columna seca (canalització segons apartat corresponent del capítol «Lampisteria»).
- Boques d'incendi equipades.
- Grups de bombament.
- Sistema de detecció i alarma d'incendi (activada l'alarma automàticament mitjançant detectors o manualment mitjançant polsadors).
- Instal·lació automàtica d'extinció (canalització segons apartat corresponent del capítol Fontaneria, amb presa a la xarxa general independent de la de canonades de l'edifici).
- Hidrants exteriors.
- Arruixadors.
- Sistemes de control de fums.
- Sistemes de ventilació.
- Sistemes de senyalització.
- Sistemes de gestió centralitzada.
- Ascensor d'emergència, d'acord amb DB SUA.

Les característiques mínimes s'especifiquen en cada una de les normes UNE corresponents a cada instal·lació de protecció d'incendis.
En edificis que hagin de tenir un pla d'emergència d'acord amb la reglamentació vigent, aquest preveurà procediments per a l'evacuació de les persones amb discapacitat en situacions d'emergència.
Tots els components de la instal·lació hauran de rebre's en obra d'acord amb la documentació del fabricant, normativa, si n'hi ha, especificacions del projecte i amb les indicacions de la direcció facultativa durant l'execució de les obres.
Productes amb marcatge CE:
- Productes de protecció contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.1).
- Hidrants (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.2).
- Sistemes de detecció i alarma d'incendis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.3):

El sistema d'alarma transmetrà senyals visuals a més d'acústics. Els senyals visuals seran perceptibles fins i tot a l'interior d'habitatges accessibles per a persones amb discapacitat auditiva.
Equips de subministrament d'alimentació.
Detectors de calor puntuals.
Detectors de fum puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització.
Detectors de flama puntuals.
Polsadors manuals d'alarma.
Detectors de fum de línia que utilitzen un feix òptic de llum.
Seccionadors de curtcircuit.
Dispositius entrada/ eixida per al seu ús en les vies de transmissió de detectors de foc i alarmes d'incendi.
Detectors d'aspiració de fums.
Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada.
- Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.4):

Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides.
Boques d'incendi equipades amb mànegues planes.
- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.5):

Dispositius automàtics i elèctrics de control i retard.
Dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard.
Dispositius manuals de disparada i de parada.
Conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els actuadors.
Vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els actuadors per a sistemes de CO_2.
Dispositius no elèctrics d'avortament per a sistemes de CO_2.
Difusors per a sistemes de CO_2.
Connectors.
Detectors especials d'incendis.
Pressòstats i manòmetres.
Dispositius mecànics de pesatge.
Dispositius pneumàtics d'alarma.
Vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn.
- Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.6):
Arruixadors automàtics.
Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada banyada i cambres de retard.
Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca.
Alarmes hidromecàniques.
Detectors de flux d'aigua.
- Productes tallafoc i de segellament contra el foc (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 17.7).
D'acord amb el Reial decret 1942/1993, de 5 de novembre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis, la recepció d'aquests es farà mitjançant certificació d'entitat de control que possibiliti la col·locació de la corresponent marca d'acord amb normes.
No serà necessària la marca de conformitat d'aparells, equips o altres components quan aquests es dissenyin i fabriquin com a model únic per a una instal·lació determinada. No obstant això, haurà de presentar-se davant els serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, abans de la posada en funcionament de l'aparell, l'equip o el sistema o component, un projecte signat per tècnic titulat competent, en el qual se n'especifiquin les característiques tècniques i de funcionament, i s'acrediti el compliment de totes les prescripcions de seguretat exigides per l'esmentat Reglament, i es faran els assaigs i les proves que corresponguin d'acord amb aquest.
Les peces que hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes accidentals en la recepció en fàbrica seran rebutjades.
Així mateix, seran rebutjats aquells productes que no compleixin les característiques mínimes tècniques prescrites en projecte.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Els productes es protegiran d'humitat, impactes i brutícia, si pot ser dins dels respectius embalatges originals. Es protegiran convenientment totes les rosques de la instal·lació.
No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
El suport de les instal·lacions de protecció contra incendis seran els paraments verticals o horitzontals, així com els passos a través d'elements estructurals, complint recomanacions de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que es tracte d'instal·lació de canonades o elèctrica. Quedaran acabades les fàbriques, encaixos, passatubs, etc., necessaris per a la fixació (encastades o en superfície) i el pas dels diferents elements de la instal·lació. Les superfícies on es treballi estaran netes i anivellades.
La resta de components específics de la instal·lació de protecció contra incendis, com ara extintors, BIE, arruixadors, etc., aniran subjectes en superfície o encastats, segons disseny i complint els condicionants dimensionals quant a posició segons el CTE DB SI. Aquests suports tindran la suficient resistència mecànica per a aguantar el pes i les accions del maneig durant el funcionament.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
En el cas d'utilitzar-se en un mateix local extintors de tipus diferents, es tindrà en compte la possible incompatibilitat entre els diferents agents d'aquests.
Quan les canalitzacions siguin superficials, mai se soldarà el tub al suport.

Procés d'execució
Execució
La instal·lació d'aparells, equips, sistemes i els components, amb excepció dels extintors portàtils, la durà a terme l'empresa instal·ladora.
La comunitat autònoma corresponent portarà un llibre de registre en el qual figuraran les empreses instal·ladores.
Durant el replanteig es tindrà en compte una separació mínima entre canonades veïnes de 25 cm i amb conductes elèctrics de 30 cm. Per a les canalitzacions es netejaran les rosques i l'interior d'aquestes.
A més de les condicions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», es tindran en compte les recomanacions següents:
Es portarà a cap la instal·lació, sigui elèctrica o de canonades.
Es procedirà a la col·locació dels conductors elèctrics, amb l'ajuda de passafils impregnats amb substàncies per a facilitar el pas per l'interior.
Per a les canalitzacions, el muntatge podrà ser superficial o encastat. En el cas de canalitzacions superficials les canonades es fixaran amb tacs o caragols a les parets amb una separació màxima entre aquests de 2 m; entre el suport i el tub s'interposarà un anell elàstic. Si la canalització és encastada aquesta anirà col·locada al parament horitzontal o vertical mitjançant grapes, amb interposició d'anell elàstic entre aquestes i el tub, i, finalment, es taparan les regates amb algeps o morter.
El pas a través d'elements estructurals serà per passatubs, amb folgances tapades amb material elàstic, i dins d'aquests no s'allotjarà cap accessori.
Totes les unions, canvis de direcció, etc., seran roscades i s'assegurarà l'estanquitat amb pintura de mini i amb estopa, cintes, pastes, preferentment tefló.
Les reduccions de secció dels tubs, seran excèntriques enrasades amb les generatrius dels tubs a unir.
Quan s'interrompi el muntatge es taparan els extrems dels conductes.
Una vegada feta la instal·lació elèctrica i de canonades es farà la connexió amb els diferents mecanismes, equips i aparells de la instal·lació, i amb els equips de regulació i control.
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
Extintors d'incendi: es comprovarà que la part superior de l'extintor quedi, com a màxim, a 1,70 m sobre el sòl.
Columna seca: la presa de frontera i les eixides en les plantes tindran el centre de les boques a 90 cm sobre el nivell del sòl.
Boques d'incendi: l'altura del centre quedarà, com a màxim, a 1,50 m sobre el nivell del sòl o a més altura si es tracta de BIE de 2,5 cm, sempre que el filtre i la vàlvula d'obertura manual, si n'hi ha, estiguin situades a l'altura esmentada.
Condicions d'acabament
Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'empresa instal·ladora emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Extintors d'incendis.
Columna seca:
Unió de la canonada amb la connexió siamesa.
Fixació de la fusteria.
Presa d'alimentació:
Unió de la canonada amb la connexió siamesa.
Fixació de la fusteria.
Boques d'incendi, hidrants:
Dimensions.
Enrasament de la tapa amb el paviment.
Unions amb la canonada.
Equip de mànega:
Unió amb la canonada.
Fixació de la fusteria.
Extintors, arruixadors i detectors:
La col·locació, situació i tipus.
Amplària d'elements d'evacuació: haurà de ser d'acord amb DB SI i DB SUA.
Portes automàtiques situades en recorreguts d'evacuació: hauran de satisfer DB SI3-6.
Senyalització dels mitjans d'evacuació: els itineraris accessibles compliran DB SI3-7.
Evacuació de persones amb discapacitat en cas d'incendi: es complirà DB-SI3-9.
Resta d'elements:

Comprovar que l'execució no sigui diferent del que s'hagi projectat.
Es tindran en compte els punts d'observació establits en els apartats corresponents de la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria», segons que sigui el tipus d'instal·lació de protecció contra incendis.
Assaigs i proves
Columna seca (canalització segons la subsecció «Electricitat, baixa tensió i connexió de terra» i el capítol «Lampisteria»).
El sistema de columna seca se sotmetrà, abans de la posada en servei, a una prova d'estanquitat i resistència mecànica.
Boques d'incendi equipades, hidrants, columnes seques.
Els sistemes se sotmetran, abans de la seva posada en servei, a una prova d'estanquitat i resistència mecànica.
Arruixadors.
Conductes i accessoris.
Prova d'estanquitat.
Funcionament de la instal·lació:
Sistema de detecció i alarma d'incendi.
Instal·lació automàtica d'extinció.
Sistemes de control de fums.
Sistemes de ventilació.
Sistemes de gestió centralitzada.
Instal·lació de detectors de fum i de temperatura.
Conservació i manteniment
Es buidarà la xarxa de canonades i es deixaran sense tensió tots els circuits elèctrics fins a la data del lliurament de l'obra.
Es reposaran tots els elements que hagin resultat danyats abans del lliurament.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Fetes prèviament les proves i comprovacions oportunes, la posada en funcionament de les instal·lacions requerirà la presentació, davant dels serveis competents en matèria d'indústria de la comunitat autònoma, d'un certificat de l'empresa instal·ladora visat per un tècnic titulat competent designat per aquesta.
Obligacions en matèria d'informació i reclamacions
Les empreses instal·ladores i les mantenidores han de complir les obligacions d'informació dels prestadors i les obligacions en matèria de reclamacions establides, respectivament, en els articles 22 i 23 de la Llei 17/2009, de 23 de novembre, sobre el lliure accés a les activitats de serveis i el seu exercici.

6.7. Instal·lació d'evacuació de residus

6.7.1. Residus líquids

Descripció
Descripció
Instal·lació de la xarxa d'evacuació d'aigües residuals i pluvials en els edificis inclosos en l'àmbit d'aplicació general del codi tècnic de l'edificació, inclòs el tractament d'aigües residuals previ a l'abocament.
Quan hi hagi una única xarxa de clavegueram públic haurà de disposar-se un sistema mixt o un sistema separatiu amb una connexió final de les aigües pluvials i les residuals, abans de l'eixida a la xarxa exterior.
Quan hi hagi dues xarxes de clavegueram públic, l'una d'aigües pluvials i l'altra d'aigües residuals haurà de disposar-se un sistema separatiu i cada xarxa de canalitzacions haurà de connectar-se de manera independent amb l'exterior corresponent.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Les canalitzacions es mesuraran per metre lineal, incloent-hi solera i anellament de juntes, rebliment i compactació, totalment acabat.
Els conductes i protectors, tant de la xarxa horitzontal com de la vertical, es mesuraran i valoraran per metre lineal, incloent-hi unions, accessoris i ajudes de construcció. En el cas de col·lectors soterrats es mesuraran i valoraran de la mateixa forma, però sense incloure-hi excavació ni rebliment de rases.
Els conductes de la instal·lació de ventilació es mesuraran i valoraran per metre lineal, a excepció dels formats per peces prefabricades, que es mesuraran per unitat, inclosa la part proporcional de peces especials, reixetes, capa d'aïllament del forjat, mesura la longitud des de l'arrancada del conducte fins a la part inferior de l'aspirador estàtic.
Les canalitzacions i rases filtrants d'igual secció de la instal·lació de depuració es mesuraran per metre lineal, totalment col·locades i executades, respectivament.
Els filtres d'arena es mesuraran per metre quadrat amb igual profunditat, totalment acabat.
La resta d'elements de la instal·lació, com ara embornals, desaigües, arquetes, caixes sifòniques, etc., es mesurarà per unitat, totalment col·locada i comprovada incloent-hi tots els accessoris i les connexions necessaris perquè funcioni correctament.
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.
Els elements que componen la instal·lació de la xarxa d'evacuació d'aigua són:
- Tancaments hidràulics, que poden ser: sifons individuals, caixes sifòniques, embornals sifònics, arquetes sifòniques.
- Vàlvules de desaigüe. Les reixetes de totes les vàlvules seran de llautó cromat o d'acer inoxidable, excepte en piques d'escurar en les quals seran necessàriament d'acer inoxidable.
- Xarxes de petita evacuació.
- Baixants i canalons.
- Calderetes o cassoletes i embornals.
- Col·lectors, que podran ser penjats o soterrats.
- Elements de connexió.
Arquetes disposades sobre fonament de formigó, amb tapa practicable. Els tipus d'arquetes poden ser a peu de baixant, de pas, de registre i d'extradós.
Separador de greixos.
- Elements especials.
Sistema de bombament i elevació.
Vàlvules antiretorn de seguretat.
- Subsistemes de ventilació.
Ventilació primària.
Ventilació secundària.
Ventilació terciària.
Ventilació amb vàlvules de ventilació.
- Depuració.
Fossa sèptica.
Fossa de decantació-digestió.
De manera general, les característiques dels materials per a la instal·lació d'evacuació d'aigües seran:
Resistència a la forta agressivitat de les aigües a evacuar.
Impermeabilitat total a líquids i gasos.
Suficient resistència a les càrregues externes.
Flexibilitat per a poder absorbir els moviments.
Llisor interior.
Resistència a l'abrasió.
Resistència a la corrosió.
Absorció de sorolls, produïts i transmesos.
Les bombes han de ser de regulació automàtica, que no s'obstrueixin fàcilment, i sempre que sigui possible se sotmetran les aigües negres a un tractament previ abans de bombar-les.
Les bombes tindran un disseny que garanteixi una protecció adequada contra les matèries sòlides en suspensió en l'aigua.
Aquests sistemes han d'estar dotats d'una canonada de ventilació capaç de descarregar adequadament l'aire del dipòsit de recepció.
El material utilitzat en la construcció de les fosses sèptiques ha de ser impermeable i resistent a la corrosió.
Productes amb marcatge CE, de conformitat amb el Reglament (UE) núm. 305/2011 de productes de la construcció:
Canonades de gres, accessoris i juntes per a sanejament (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Passos d'home i càmeres d'inspecció (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, per a canalització d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.1).
Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2).
Barrots per a pous de registre soterrats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2).
Escales fixes per a pous de registre (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.2.

Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).
Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).
Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.3).
Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals en plantes elevadores d'aigües residuals (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE,* 14.4).
Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.4).
Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.5).
Fosses sèptiques prefabricades (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).
Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).
Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.6).
Dispositius antiinundació per a edificis (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.7).
Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Cautxú vulcanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).
Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Elastòmers termoplàstics, (veure *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).
Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).
Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Elements d'estanquitat de poliuretà modelat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.8).
Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Separadors de greixos (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.9).
Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 14.10).
Es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, verificant que coincideix el que s'ha subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte.
Accessoris de desaigüe: defectes superficials. Diàmetre del desaigüe. Diàmetre exterior de la brida. Tipus. Estanquitat. Marca del fabricant. Norma a la qual s'ajusta.
Desguassos sense pressió hidroestàtica: estanquitat a l'aigua: sense fuga. Estanquitat a l'aire: sense fuga. Cicle de temperatura elevada: sense fuga abans i després de l'assaig. Marca del fabricant. Diàmetre nominal. Gruix de paret mínima. Material. Codi de l'àrea d'aplicació. Any de fabricació. Comportament funcional en clima fred.
Les peces que no compleixin les especificacions de projecte, hagin patit danys durant el transport o que presenten defectes seran rebutjades.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
L'emmagatzematge en obra es farà dins dels respectius embalatges originals i d'acord amb les instruccions del fabricant. Serà en un lloc protegit de pluges i focus humits, en zones allunyades de possibles impactes. No estaran en contacte amb el terreny.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
S'hauran deixat en els forjats els buits necessaris per al pas de conduccions i baixants, igual que en els elements estructurals els passatubs previstos en el projecte.
Es procedirà a una localització de les canalitzacions existents i un replanteig de la canalització a portar a cap, amb el traçat dels nivells d'aquesta.
Els suports de la instal·lació de sanejament segons els diferents trams d'aquesta seran:
Paraments verticals (grossària mínima ½ peu).
Forjats.
Rases fetes en el terreny.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.

Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
En els trams de les derivacions interiors, els conductes no es fixaran a l'obra amb elements rígids (morters, algeps).
Per a fer la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:
Amb canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa.
Amb canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.1:
Per als tubs d'acer galvanitzat es consideraran agressives les aigües no incrustants amb continguts d'ió clorur superiors a 250 mg/l. Per als tubs d'acer galvanitzat les condiciones límit de l'aigua a transportar, a partir de les quals serà necessari un tractament, seran les de la taula 6.1. Per a les canonades d'acer inoxidable, les qualitats d'aquest se seleccionaran en funció del contingut de clorurs dissolts en l'aigua. Quan aquests no sobrepassin els 200 mg/l es pot emprar l'AISI- 304. Per a concentracions superiors és necessari utilitzar l'AISI-316.
Segons el CTE DB HS 4, apartat 6.3.2:
S'evitarà l'acoblament de canonades i elements de metalls amb diferents valors de potencial electroquímic excepte quan, segons el sentit de circulació de l'aigua, s'instal·li de primer el de menor valor. Es podran acoblar a l'acer galvanitzat elements d'acer inoxidable. En les baines passamurs, s'interposarà un material plàstic per a evitar contactes inconvenients entre diferents materials. Per als trams de les derivacions interiors, els conductes no hauran de quedar subjectes a l'obra amb elements rígids (morters, algeps). En el cas d'utilitzar canonada de gres (a causa d'existència d'aigües residuals molt agressives), la subjecció no serà rígida, i s'evitaran els morters i s'utilitzarà en el seu lloc un cordó revestit d'una capa de brea i la resta reblida d'asfalt. La derivació o canó de desaigüe del vàter que travessi un parament o forjat, no se subjectarà amb morter, sinó a través de passatubs, o segellant l'interstici entre obra i conducte amb material elàstic. Qualsevol pas de trams de la xarxa a través d'elements estructurals deixarà una folgança a segellar amb material elàstic. Vàlvules de desaigüe: en el muntatge no es permetrà la manipulació d'aquestes, i quedarà prohibida la unió amb massilla. Quan el tub sigui de polipropilè, no s'utilitzarà líquid soldador. S'hauran de protegir les canonades de fosa soterrades en terrenys particularment agressius. Es podrà evitar l'acció d'aquesta mena de terrenys mitjançant l'aportació de terres químicament neutres o de reacció bàsica —per addició de calç—, emprant tubs amb revestiments especials i proteccions exteriors mitjançant fundes de film de polietilè. En aquest últim cas, s'utilitzarà tub de PE de 0,2 mm de grossària i de diàmetre superior al tub de fosa. Com a complement, s'utilitzarà fil d'acer amb recobriment plastificat i tires adhesives de film de PE d'uns 50 mm d'ample.
En xarxes de petita evacuació en el cas de canonades encastades s'aïllaran per a evitar corrosions, esclafades o fugues. Igualment, no quedaran subjectes a l'obra amb elements rígids com ara algeps o morters. En el cas d'utilitzar canonades de gres, per l'agressivitat de les aigües, la subjecció no serà rígida, i s'evitaran els morters i s'utilitzaran en el seu lloc un cordó revestit de brea i la resta reblida d'asfalt.
En el cas de col·lectors soterrats, per a la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:
Per a canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa;
Per a canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.
Procés d'execució
Execució
L'acoblament de les vàlvules de desaigüe i la interconnexió s'efectuarà mitjançant juntes mecàniques amb rosca i junta tòrica, i queda prohibida la unió amb massilla. Quan el tub sigui de polipropilè, no s'utilitzarà líquid soldador.
Tant els sifons individuals com les caixes sifòniques seran accessibles en tots els casos, i sempre des del mateix local en què estiguin instal·lats. Els sifons individuals s'instal·laran tan a prop com sigui possible de la vàlvula de descàrrega de l'aparell sanitari o en el mateix aparell sanitari. Els tancaments hidràulics no quedaran tapats o ocults per barandats, forjats, etc., que dificulten o impossibiliten l'accés i el manteniment. Quan el canó de desaigüe del vàter sigui de plàstic, s'acoblarà al desaigüe de l'aparell per mitjà d'un sistema de junta de cautxú de segellament hermètic.
Les caixes sifòniques quedaran enrasades amb el paviment i seran registrables mitjançant tapa de tancament hermètic, estanca a l'aire i a l'aigua. No es podran connectar desaigües procedents de cap altre tipus d'aparell sanitari a caixes sifòniques que arrepleguin desaigües d'urinaris. La connexió dels ramals de desaigüe a la caixa sifònica es farà a una altura mínima de 2 cm i el tub d'eixida com a mínim a 5 cm, per formar així un tancament hidràulic. La connexió del tub d'eixida al baixant no es farà a un nivell inferior al de la boca del pot per a evitar la pèrdua del segell hidràulic.
Tant en els baixants mixtos com en els baixants de pluvials, la caldereta s'instal·larà en paral·lel amb el baixant, a fi de poder garantir el funcionament de la columna de ventilació. L'embornal sifònic es disposarà a una distància del baixant inferior o igual a 5 m, i es garantirà que en cap punt de la coberta se superi una altura de 15 cm de formigó de pendent. El seu diàmetre serà superior a 1,5 vegades el diàmetre del baixant a la qual desaigua.
Els canalons, en general i excepte les especificacions següents, es disposaran amb un pendent mínim de 0,5%, cap a l'exterior. Per a la construcció de canalons de zinc, se soldaran les peces en tot el perímetre, les abraçadores a les quals se subjectarà la xapa, s'ajustaran a la forma d'aquesta i seran de platina d'acer galvanitzat. Es col·locaran aquests

elements de subjecció a una distància màxima de 50 cm i anirà passat almenys 1,5 cm de la línia de teules de la volada. Amb canalons de plàstic, es pot establir un pendent mínim de 0,16%. En aquests canalons s'uniran els diferents perfils amb maneguet d'unió amb junta de goma. La separació màxima entre ganxos de subjecció no excedirà 1 m, deixant espai per als baixants i unions, per bé que en zones de neu la distància es reduirà a 70 cm. Tots els accessoris han de portar una zona de dilatació d'1 cm almenys. La connexió de canalons al col·lector general de la xarxa vertical annexa, si és el cas, es farà a través d'embornal sifònic.
Les xarxes seran estanques i no presentaran exsudacions ni estaran exposades a obstruccions. S'evitaran els canvis bruscos de direcció i s'usaran peces especials adequades. S'evitarà l'enfrontament de dos ramals sobre una mateixa canonada col·lectiva. Se subjectaran mitjançant brides o ganxos disposats cada 70 cm per a tubs de diàmetre no superior a 5 cm i cada 50 cm per a diàmetres superiors. Quan la subjecció es faci a paraments verticals, aquests tindran un gruix mínim de 9 cm. Les abraçadores de penjament dels forjats portaran folre interior elàstic i seran regulables per a donar-los el pendent adequat. En el cas de canonades encastades s'aïllaran per a evitar corrosions, esclafades o fugues. Igualment, no quedaran subjectes a l'obra amb elements rígids, com ara algeps o morters. En el cas d'usar canonades de gres, per l'agressivitat de les aigües, la subjecció no serà rígida, s'evitaran els morters i s'utilitzarà en el seu lloc un cordó revestit de brea i la resta reblida d'asfalt. Els passos a través de forjats, o de qualsevol element estructural, es faran amb contratub de material adequat, amb una folgança mínima d'1 cm, que es compactarà amb massilla asfàltica o material elàstic.
Els baixants s'executaran de manera que queden aplomades i fixades a l'obra, la grossària de la qual no haurà de ser menor de 12 cm, amb elements de subjecció mínims entre forjats. La fixació es farà amb una abraçadora de fixació en la zona de l'embocadura, perquè cada tram de tub sigui autoportant, i una abraçadora de guia en les zones intermèdies. La distància entre abraçadores ha de ser de 15 vegades el diàmetre. Els baixants, en qualsevol cas, es mantindran separades dels paraments. En edificis de més de 10 plantes, s'interromprà la verticalitat del baixant amb la finalitat de disminuir el possible impacte de caiguda. La desviació ha de preveure's amb peces especials o escuts de protecció del baixant i l'angle de la desviació amb la vertical ha de ser superior a 60°, a fi d'evitar possibles embossos. El reforçament es farà amb elements de polièster aplicats *in situ*.
Les ventilacions primàries aniran proveïdes del corresponent accessori estàndard que garanteixi l'estanquitat permanent de la rematada entre impermeabilitzant i canonada. En els baixants mixtos o residuals, que vagin dotades de columna de ventilació paral·lela, aquesta es muntarà tan a prop com sigui possible del baixant; per a la interconnexió entre ambdues s'usaran accessoris estàndard del mateix material del baixant, que garanteixin l'absorció de les diferents dilatacions que es produeixin en les dues conduccions, baixant i ventilació. Aquesta interconnexió es farà, en qualsevol cas, en el sentit invers al del flux de les aigües, a fi d'impedir que aquestes penetren en la columna de ventilació. Els passos a través de forjats es faran en idèntiques condicions que per als baixants. La ventilació terciària es connectarà a una distància del tancament hidràulic entre 2 i 20 vegades el diàmetre de la canonada. Es farà en sentit ascendent o, en tot cas, horitzontal per una de les parets del local humit. Les vàlvules de ventilació es muntaran entre l'últim i el penúltim aparell, i per damunt, d'1 a 2 m, del nivell del flux dels aparells. Es col·locaran en un lloc ventilat i accessible. La unió podrà ser per pressió amb junta de cautxú o segellada amb silicona. L'entroncament amb el baixant es mantindrà lliure de connexions de desaigüe a una distància igual o major que 1 m a banda i banda.
Se situarà un tap de registre en cada entroncament i en trams rectes cada 15 m, que s'instal·laran en la meitat superior de la canonada.
En els canvis de direcció se situaran colzes de 45º, amb registre roscat.
La separació entre abraçadores serà funció de la fletxa màxima admissible per la classe de tub, que serà:
En tubs de PVC i per a tots els diàmetres, 3 cm.
En tubs de fosa, i per a tots els diàmetres, 3 mm.
Encara que s'haurà de comprovar la fletxa màxima citada, s'inclouran abraçadores cada 1,50 m, per a tota classe de tubs, i la xarxa quedarà separada de la cara inferior del forjat un mínim de 5 cm. Aquestes abraçadores, amb les quals se subjectaran al forjat, seran de ferro galvanitzat i disposaran de folre interior elàstic, i seran regulables per a donar-los el pendent desitjat. Es disposaran sense ajust en les goles de cada accessori, de manera que s'establiran els punts fixos; els suports restants seran esvarosos i suportaran únicament la xarxa. Quan la generatriu superior del tub quede a més de 25 cm del forjat que la sustenta, tots els punts fixos d'ancoratge de la instal·lació es faran mitjançant trapezis de fixació, per mitjà de tirants ancorats al forjat en els dos sentits (aigües amunt i aigües avall), de l'eix de la conducció, a fi d'evitar el desplaçament d'aquests punts per vinclament del suport. En tots els casos s'instal·laran els absorbidors de dilatació necessaris. En canonades encolades s'utilitzaran maneguets de dilatació o unions mixtes (encolades amb juntes de goma) cada 10 m. La canonada principal es prolongarà 30 cm des de la primera presa per a resoldre possibles obturacions. Els passos a través d'elements de fàbrica es faran amb contratub d'algun material adequat, amb les folgances corresponents, segons s'ha indicat per als baixants.
La unió del baixant a l'arqueta es farà mitjançant un maneguet esvarós arenat prèviament i assegurat a l'arqueta. Aquest arenament permetrà ser assegurat amb morter de ciment en l'arqueta, per garantir d'aquesta manera una unió estanca. Si la distància del baixant a l'arqueta de peu de baixant és llarga, es col·locarà el tram de tub entre les dues sobre un suport adequat que no limiti el moviment d'aquest, per a impedir que funcioni com a mènsula.

Si les arquetes són fabricades *in situ*, podran ser construïdes amb fàbrica de rajola massissa de mig peu de grossària, tapada i polida interiorment, es recolzaran sobre una solera de formigó de 10 cm de grossària i es cobriran amb una tapa de formigó prefabricat de 5 cm de gruix. El gruix de les fetes amb formigó serà de 10 cm. La tapa serà hermètica amb junta de goma per a evitar el pas d'olors i gasos. Els encontres de les parets laterals s'han de fer a mitja canya, per a evitar el dipòsit de matèries sòlides a les cantonades. Igualment, es conduiran les aigües entre l'entrada i l'eixida mitjançant mitges canyes fetes sobre llit de formigó en forma de pendent.
Per a la unió dels diferents trams de tubs dins de les rases, es considerarà la compatibilitat de materials i els tipus d'unió:
Per a canonades de formigó, les unions seran mitjançant gafets de formigó en massa.
Per a canonades de PVC, no s'admetran les unions fabricades mitjançant soldadura o cola de diversos elements, les unions entre tubs seran d'endoll o cordó amb junta de goma, o apegada mitjançant adhesius.
Quan hi hagi la possibilitat d'invasió de la xarxa per arrels de les plantacions immediates a aquesta, es prendran les mesures adequades per a impedir-ho, com ara disposar malles de geotèxtil. Els tubs es recolzaran en tota la longitud sobre un llit de material granular (arena/grava) o terra exempta de pedres (gruix mínim de 10 + diàmetre exterior/10 cm). Aquesta base, quan es tracti de terrenys poc consistents, serà un llit de formigó en tota la longitud. El gruix d'aquest llit de formigó serà de 15 cm i sobre aquest anirà el llit descrit anteriorment. Es compactaran els laterals i es deixaran al descobert les unions fins a haver-se fet les proves d'estanquitat. El rebliment es farà per capes de 10 cm, compactant, fins a 30 cm del nivell superior, en què es farà un últim abocament i la compactació final.
Amb canonades de materials plàstics, el llit de suport s'interromprà per reservar uns nínxols en la zona on aniran situades les juntes d'unió. Una vegada situada la canonada, es rebliran els flancs per a evitar que queden buits i es compactaran els laterals fins al nivell del pla horitzontal que passa per l'eix del tub. S'utilitzarà reble que no contingui pedres o terrossos de més de 3 cm de diàmetre i tal que el material pulverulent (diàmetre inferior a 0,1 mm), no superi el 12%. Es prosseguirà el rebliment dels laterals fins a 15 cm per damunt del nivell de la clau del tub i es compactarà novament. La compactació de les capes successives es farà per capes no superiors a 30 cm i s'usarà material exempt de pedres de diàmetre superior a 1 cm.
El dipòsit acumulador d'aigües residuals serà de construcció estanca per a evitar l'eixida de males olors i estarà dotat d'una canonada de ventilació amb un diàmetre igual a la meitat del de la presa i com a mínim de 8 cm. Tindrà, preferiblement, en planta una superfície de secció circular, per a evitar l'acumulació de dipòsits sòlids. Ha de quedar un mínim de 10 cm entre el nivell màxim de l'aigua en el dipòsit i la generatriu inferior de la canonada de presa. Quan s'utilitzen bombes de tipus submergible, s'allotjaran en una fossa per a reduir la quantitat d'aigua que queda per sota de la boca d'aspiració. El fons del tanc haurà de tenir un pendent mínim del 25%.
Per a controlar la marxa i parada de la bomba s'usaran interruptors de nivell, instal·lats en els nivells alt i baix respectivament. S'instal·larà a més un nivell d'alarma per damunt del nivell superior i un altre de seguretat per sota del nivell mínim. Quan hi hagi risc de flotació dels equips, aquests es fixaran a l'allotjament per a evitar aquest risc.
En cas d'existència de fossa seca, aquesta disposarà d'espai suficient perquè hi hagi, almenys, 60 cm al voltant i per damunt de les parts o components que puguin necessitar manteniment. Igualment, se la dotarà d'embornal de 10 cm de diàmetre almenys, ventilació adequada i il·luminació mínima de 200 luxs.
Totes les connexions de les canonades del sistema de bombament i elevació estaran dotades dels elements necessaris per a la no transmissió de sorolls i vibracions. El dipòsit de recepció que contingui residus fecals no estarà integrat en l'estructura de l'edifici.
En l'entrada de l'equip es disposarà una clau de tall, així com a l'eixida i després de la vàlvula de retenció. No es farà cap connexió en la canonada de descàrrega del sistema. No es connectarà la canonada de descàrrega a baixant de qualsevol tipus. La connexió amb el col·lector de desaigüe es farà sempre per gravetat. En la canonada de descàrrega no es col·locaran vàlvules de ventilació.
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
No s'admetran desviacions respecte als valors de projecte superiors al 10%.
Condicions d'acabament
Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Xarxa horitzontal:
- Conduccions soterrades:
Rases de sanejament. Profunditat. Llit de suport de tubs. Pendents. Rebliment.
Tubs. Material i diàmetre segons especificacions. Connexió de tubs i arquetes. Segellament.
Pou de registre i arquetes:
Disposició, material i dimensions segons especificacions. Tapes de registre.

Acabat interior. Connexions als tubs. Segellament.
- Conduccions suspeses:
Material i diàmetre segons especificacions. Registres.
Subjecció amb brides o ganxos al forjat (cada 70 cm). Pendents.
Juntes estanques.
Passatubs i segellament en el pas a través de murs.
Xarxa de desaigües:
- Desaigüe d'aparells:
Sifons individuals en aparells sanitaris i connexió als aparells.
Caixes sifòniques (si és el cas). Connexió i tapa.
Sifons registrables en desaigües d'aparells de bombament (llavadores...).
Pendents de la xarxa horitzontal. Connexió a baixants.
Distància màxima de vàters a baixants. Connexió de l'aparell a baixant.
- Embornals:
Replanteig. Nombre d'unitats. Tipus.
Col·locació. Impermeabilització, encavalcaments.
Tancament hidràulic. Connexió. Reixeta.
- Baixants:
Material i diàmetre especificats.
Existència de passatubs i segellament a través de forjats.
Dues fixacions mitjançant abraçadores, per cada tub.
Protecció en zona de possible impacte.
Rematada de ventilació. Es prolonga per damunt de la coberta la longitud especificada.
La ventilació de baixants no està associada a altres conductes de ventilació de locals (tipus xunt).
- Ventilació:
Conduccions verticals:
Disposició: tipus i seccions segons especificacions. Col·locació i unió entre peces correctes.
Aplomat: comprovació de la verticalitat.
Sustentació: correcta sustentació de cada nivell de forjat. Sistema de suport.
Aïllament tèrmic: grossària especificada. Continuïtat de l'aïllament.
Aspirador estàtic: altura sobre coberta. Distància a altres elements.
Fixació. Travada, si és el cas.
Connexions individuals:
Derivacions: connexió correcta amb peça especial de derivació. Col·locació correcta de la reixeta.
Revestiments o falsejament de la instal·lació: es posarà especial atenció a no interrompre'ls en tot el recorregut, des de terra fins al forjat superior. No s'admetran falsejaments interromputs en els falsos sostres o passos de canonades no segellades.
Assaigs i proves
Segons CTE DB HS 5, apartat 5.6, es faran proves d'estanquitat.
Conservació i manteniment
La instal·lació no s'usarà per a l'evacuació d'un altre tipus de residus que no siguin aigües residuals o pluvials.
Es revisarà que estiguin tancades totes les connexions dels desaigües que s'hagin de connectar a la xarxa de clavegueram i es taparan totes les arquetes per a evitar caigudes de persones, materials i objectes.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Documentació: certificats, butlletins i documentació addicional exigida per l'Administració competent.

6.7.2. Residus sòlids

Descripció
Descripció
Els edificis disposaran d'espais i mitjans per a extraure els residus ordinaris generats en aquests d'acord amb el sistema públic d'arreplega de tal manera que es faciliti l'adequada separació en origen d'aquests residus, la tria i la gestió posterior.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
El mesurament i la valoració de la instal·lació de residus sòlids per baixants, es farà per metre lineal per a les conduccions, sense descomptar buits ni forjats, amb la part proporcional de juntes i ancoratges col·locats.
La resta de components de la instal·lació, així com els contenidors, quan es tracti d'un magatzem o baixants, com ara comportes d'abocament i de neteja, així com la tremuja, etc., es mesuraran i valoraran per unitat completa i instal·lada, amb ajudes de construcció inclús.
Prescripcions sobre els productes

Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra
La recepció dels productes, equips i sistemes es farà a mesura que 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 el CTE DB HS 2, apartat 2.1.3, el revestiment de les parets i el paviment del magatzem de contenidors d'edifici ha de ser impermeable i fàcil de netejar; els encontres entre les parets i el paviment han de ser arredonits.
En el cas d'instal·lacions de trasllat per baixants, segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.2, els baixants han de ser metàl·lics o de qualsevol material de classe de reacció al foc A1, impermeable, anticorrosiu, imputrescible i resistent als colps. Les superfícies interiors han de ser llises.
I les comportes, segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.3, seran de tal forma que permeten:
L'abocament dels residus amb facilitat.
La neteja interior amb facilitat.
L'accés per a eliminar els embossos que es produeixin en els baixants.
Les comportes hauran d'anar proveïdes de tancament hermètic i silenciós.
Quan les comportes siguin circulars hauran de tenir un diàmetre comprés entre 30 i 35 cm i, quan siguin rectangulars, hauran de tenir unes dimensions compreses entre 30 x 30 cm i 35 x 35 cm.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
Quan es tracti d'una instal·lació per baixants, es començarà l'execució del treball per la planta inferior, ancorant-la a elements estructurals o murs mitjançant les abraçadores, una a sota de cada unió i la resta, a intervals no superiors a 1,50 m. Els conductes, en les unions, quedaran alineats sense produir discontinuïtat en la secció i les juntes quedaran hermètiques i segellades. La comporta s'unirà a la fàbrica i al baixant a través d'una peça especial.
Perquè la unió de les comportes amb els baixants sigui estanca, haurà de disposar-se un tancament amb rivet elàstic o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.
Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.1.3, en el cas de trasllat de residus per baixant.
Si es disposa una tremuja intermèdia per a emmagatzemar els residus fins al pas als contenidors, aquesta haurà de portar una comporta per al buidament i neteja, així com un punt de llum que proporcioni 1.000 lúmens situat a l'interior sobre la comporta, i l'interruptor de la qual estigui situat fora de la tremuja.
Les comportes d'abocament hauran de situar-se en zones comunes i a una distància dels habitatges menor que 30 m, mesurats horitzontalment.
Els baixants se separaran de la resta dels recintes de l'edifici mitjançant murs que en funció de les característiques de resistència a foc siguin de classe EI-120.
Els baixants hauran de disposar-se verticalment, encara que poden fer-se canvis de direcció respecte a la vertical no majors que 30º. Per a evitar els sorolls produïts per una velocitat excessiva en la caiguda dels residus, cada 10 m de conducte hauran de disposar-se quatre colzes de 15º cada un com a màxim, o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.
Els baixants hauran de tenir un diàmetre de 45 cm com a mínim.
Els baixants dels sistemes de trasllat per gravetat hauran de ventilar-se per l'extrem superior amb un aspirador estàtic i, en aquest extrem, ha de disposar-se una presa d'aigua amb ràcord per a mànega i una comporta per a neteja dotada de tancament hermètic i pany.
Els baixants dels sistemes pneumàtics han de connectar-se a un conducte de ventilació d'una secció no menor que 350 cm^2.
L'extrem superior del baixant en els sistemes de trasllat per gravetat, i del conducte de ventilació en els sistemes pneumàtics han de desembocar en un espai exterior adequat de tal manera que el tram exterior sobre la coberta tingui una alçària d'1 m com a mínim i superi les altures especificades en funció de l'emplaçament.
En l'extrem inferior del baixant en els sistemes de trasllat per gravetat haurà de disposar-se una comporta de tancament i un sistema que impedeixi que, a conseqüència de l'acumulació dels residus en el tram del baixant immediatament superior a la comporta de tancament, els residus arriben a la comporta d'abocament més baixa. Per a evitar que quan hi hagi una comporta oberta se'n pugui obrir una altra, haurà de disposar-se un sistema d'enclavament elèctric o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.

Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.4, l'estació de càrrega haurà de disposar d'un tram vertical de 2,50 m de baixant per a l'emmagatzematge dels residus, una vàlvula de residus situada en l'extrem inferior del tram vertical i una vàlvula d'aire situada a la mateixa altura que la vàlvula de residus.
Les estacions de càrrega hauran de situar-se en un recinte que tingui les característiques següents: els tancaments han de dimensionar-se per a una depressió de 2,95 KPa com a mínim; haurà de disposar d'una il·luminació artificial que proporcioni 100 luxs com a mínim a una altura respecte de terra d'1 m i d'una base d'endoll fixa 16A 2p+T segons les UNE 20315; haurà de disposar d'una porta d'accés batent cap a fora; el revestiment de les parets i el paviment haurà de ser impermeable i fàcil de netejar, i el d'aquell últim haurà de ser a més antilliscant; els encontres entre les parets i el paviment hauran de ser arredonits; haurà de comptar almenys amb una presa d'aigua dotada de vàlvula de tancament i un desaigüe antimúrids.
En el cas de magatzem de contenidors, aquest es farà conforme al que s'especifica en la subsecció «Fàbriques».
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*.
Condicions d'acabament
Segons el CTE DB HS 2, apartat 2.2.3, la zona situada al voltant de la comporta i el sòl adjacent hauran de revestir-se amb un acabat impermeable que sigui fàcilment llavable:
L'acabat de la superfície de qualsevol element que estigui situat a menys de 30 cm dels límits de l'espai d'emmagatzematge haurà de ser impermeable i fàcilment llavable.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Recorregut entre el magatzem i el punt d'arreplega exterior:
Amplària lliure. Sentit de les portes d'obertura. Pendent. No disposició d'escalons.
Extrem superior del baixant: altura.
Espai d'emmagatzematge de cada habitatge: superfície en planta. Volum. Altura del punt més alt.
Assaigs i proves
Instal·lació de trasllat per baixants: prova d'obstrucció i d'estanquitat dels baixants.
Conservació i manteniment
Segons el CTE DB HS 2, apartat 3, en el magatzem de contenidors, aquests hauran de senyalitzar-se correctament, segons la fracció corresponent. A l'interior del magatzem de contenidors haurà de disposar-se en un suport indeleble, juntament amb altres normes d'ús i manteniment, instruccions perquè cada fracció s'aboqui en el contenidor corresponent.
En les instal·lacions de trasllat per baixants, les comportes estaran correctament senyalitzades segons la fracció corresponent.
En els recintes en els quals estiguin situades les comportes es disposaran, en un suport indeleble, al costat d'altres normes d'ús i manteniment, les instruccions següents:
Cada fracció ha d'abocar-se en la comporta corresponent.
No s'han d'abocar per cap comporta residus líquids, objectes tallants o punxants ni vidre.
Els envasos lleugers i la matèria orgànica han d'abocar-se introduïts en envasos tancats.
Els objectes de cartó que no càpiguen per la comporta han d'introduir-se trossejats i no han de plegar-se.

6.8. Instal·lació d'energia solar

6.8.1. Energia solar fotovoltaica

Descripció
Descripció
Està constituïda per un conjunt de components encarregats d'acomplir les funcions de captar radiació solar, per generar energia elèctrica en forma de corrent continu, i adaptar-la a les característiques que la facin utilitzable pels consumidors connectats a la xarxa de distribució de corrent altern.
Segons el CTE DB HE 5, la instal·lació de sistema de captació i transformació d'energia solar en energia elèctrica per procediments fotovoltaics connectada a la xarxa s'incorporarà per als edificis indicats en l'apartat 1 del CTE DB HE 5.
La instal·lació fotovoltaica disposa de mòduls fotovoltaics per a la conversió directa de la radiació solar en energia elèctrica, sense cap mena de pas intermedi.
La instal·lació solar fotovoltaica podrà ser connectada a la xarxa o aïllada de la xarxa. La instal·lació aïllada de la xarxa, a més dels components de la instal·lació connectada a la xarxa, també utilitza acumuladors, reguladors de càrrega i càrregues de consum.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Unitat d'equip completament acabat; tots els elements específics de les instal·lacions, com ara captadors, acumuladors, inversors, estructures, etc., es mesuraran per unitat instal·lada.
La resta d'elements necessaris per a completar aquesta instal·lació, es mesuraran i valoraran seguint les recomanacions establides en la subsecció «Electricitat: baixa tensió i connexió a terra».

Els elements que no es trobin previstos en qualsevol dels dos casos anteriors es mesuraran i valoraran per unitat d'obra projectada realment executada.
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 a mesura que 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.
Els sistemes que conformen la instal·lació fotovoltaica connectada a la xarxa són:
- Sistema generador fotovoltaic: compost per mòduls fotovoltaics que contenen elements semiconductors connectats entre si (cèl·lules solars o fotovoltaiques).
Poden ser mòduls de silici monocristal·lí, policristal·lí, capa fina o qualsevol tecnologia apta per a l'ús en aquest tipus d'instal·lacions.
Els mòduls seran de classe II i tindran un grau de protecció mínim IP65.
Els mòduls hauran de portar díodes de derivació per a evitar les possibles avaries de les cèl·lules i els circuits.
Si l'estructura suport és del tipus galvanitzat en calent tindrà un gruix mínim de 80 micres.
Els marcs laterals, si n'hi ha, seran d'alumini o acer inoxidable.
Cablejat: els conductors seran de coure amb aïllament capaç de suportar els efectes de la intempèrie.
Cablejat: els conductors tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i calfaments.
Tot el cablejat de continu serà de doble aïllament i adequat per a l'ús en intempèrie, a l'aire o soterrat.
- Inversor:
Els inversors compliran les directives de seguretat elèctrica en baixa tensió i compatibilitat electromagnètica. Les característiques bàsiques dels inversors seran: principi de funcionament; font de corrent; autocommutació; seguiment automàtic del punt de màxima potència del generador. La potència de l'inversor serà com a mínim el 80% de la potència pic real del generador fotovoltaic. Cada inversor disposarà de les senyalitzacions necessàries per a l'operació correcta, i incorporarà els controls automàtics imprescindibles per a la supervisió i maneig adequats. Els inversors tindran un grau de protecció mínima IP20 per a inversors a l'interior d'edificis i llocs inaccessibles, IP30 per a inversors d'edificis i llocs accessibles, i d'IP65 per a inversors instal·lats a la intempèrie.
- Elements de desconnexió: fusibles, interruptors, etc.
- Acumuladors (instal·lació aïllada de xarxa): les bateries dels acumuladors seran de plom-àcid, preferentment estacionàries i de placa tubular.
- Reguladors de càrrega (instal·lació aïllada de xarxa).
- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): llums fluorescents, preferiblement d'alta eficiència.
- Connexió de terra.
- Sistema de monitoratge.
- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: interruptor general manual (interruptor magnetotèrmic), interruptor automàtic diferencial, interruptor automàtic de la interconnexió, protecció per a la interconnexió.
Els materials situats a la intempèrie tindran almenys un grau de protecció IP65.
Els caragols serà d'acer inoxidable. En el cas d'estructura suport galvanitzada, s'admetran caragols galvanitzats, excepte la subjecció dels mòduls a aquesta, que seran d'acer inoxidable.
- Grup electrogen auxiliar per a instal·lacions aïllades de xarxa.
S'inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica.
- Sistema de monitoratge: hauran de proporcionar com a mínim les variables següents: tensió i corrent del generador, potència consumida, comptador volumètric, radiació solar en el pla dels mòduls i temperatura ambient en l'ombra.
Per a instal·lacions connectades a xarxa o aïllades de xarxa els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret 1699/2011, de 18 de novembre i posteriors (Reial decret 413/2014, de 6 de juny i correcció d'errors en BOE núm. 36 d'11 de febrer de 2012), així com les condicions tècniques descrites tant en el plec de condicions tècniques d'instal·lacions aïllades de xarxa com en el plec de condicions tècniques d'instal·lacions connectades a xarxa, de l'Institut per a la Diversificació i Estalvi d'Energia (IDAE).
Per a instal·lacions d'autoconsum sense excedents o amb excedents, els seran aplicables les condicions tècniques que procedeixin del Reial decret llei 15/2018, de 5 d'octubre, i del Reial decret 244/2019, de 5 d'abril.
S'ha d'assegurar, com a mínim, un grau d'aïllament elèctric de tipus bàsic classe I tant per a equips (mòduls i inversors), com per a materials (conductors, caixes i armaris de connexió), exceptuant el cablejat de continu, que serà de doble aïllament.
Es farà la comprovació de la documentació de subministrament en tots els casos, per verificar que coincideix el que s'ha subministrat en obra amb el que s'indica en el projecte:
- Sistema generador fotovoltaic: el mòdul fotovoltaic portarà de forma clarament visible el model i nom o logotip del fabricant, la potència pic, així com una identificació individual o número de sèrie.

- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): cada bateria o vas, haurà d'estar etiquetat, almenys amb la informació següent: tensió nominal, polaritat dels terminals, capacitat nominal, fabricant i número de sèrie.
- Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars: en els sistemes que seran connectats a xarxa, es comprovarà que tots els elements que així ho requereixin pertanguin a un tipus dels aprovats per la companyia distribuïdora corresponent.
- Sistema generador fotovoltaic: els mòduls hauran d'estar qualificats per algun laboratori acreditat per les entitats nacionals d'acreditació reconegudes per la Xarxa Europea d'Acreditació (EA) o pel Laboratori d'Energia Solar Fotovoltaica del Departament d'Energies Renovables del CIEMAT, demostrat mitjançant la certificació corresponent.
Nom, anagrama o símbol del fabricant.
Tipus o número de model.
Número de sèrie.
Potència nominal.
Tolerància en %.
Polaritat dels terminals o dels conductors (es permet un codi de colors).
Tensió màxima del sistema per a la qual el mòdul és adequat.
Data i lloc de fabricació: bé han d'estar marcats sobre el mòdul, bé han de ser traçables a partir del número de sèrie.
- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa): els llums han de complir les directives europees de seguretat elèctrica i compatibilitat electromagnètica.
- Sistema generador fotovoltaic: perquè un mòdul resulti acceptable, la potència màxima i corrent de curtcircuit reals referides a condicions estàndard hauran de subjectar-se als valors nominals de catàleg. Serà rebutjat qualsevol mòdul que presenti defectes de fabricació com a trencaments o taques en qualsevol dels elements o bambolles en l'encapsulant.
- Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa): no es permetrà l'ús de bateries d'arrancada.
- Càrregues de consum (instal·lació aïllada de la xarxa): no es permetrà l'ús de llums incandescents.
Els materials situats en intempèrie es protegiran contra els agents ambientals, en particular contra l'efecte de la radiació solar i de la humitat.
Tots els materials es conservaran fins al moment de la instal·lació, en la mesura que sigui possible, a l'interior dels embalatges originals.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Condicions prèvies: suport
En instal·lacions que estiguin a punt de ser connectades a xarxa, tant l'esquema elèctric com els materials a emprar, han de pertànyer a un tipus aprovat per la companyia distribuïdora; aspecte que comprovarà la direcció facultativa.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Tots els mòduls que integrin la instal·lació seran del mateix model, i si no és així, el disseny ha de garantir totalment la compatibilitat entre aquests.
En un mateix ramal, es procurarà no associar en sèrie panells amb diferents rendiments.
Procés d'execució
Execució
Sistema generador fotovoltaic:
El disseny de l'estructura de suport es farà per a l'orientació i l'angle d'inclinació especificat per al generador, tenint en compte la facilitat de muntatge i desmuntatge, i la possible necessitat de substitucions d'elements. L'estructura es protegirà superficialment contra l'acció dels agents ambientals. La pràctica de forats en l'estructura es durà a terme abans de procedir, si és el cas, a la galvanització o protecció de l'estructura. Es disposaran totes les estructures suport necessàries per a muntar els mòduls, tant sobre superfície plana com integrat en la teulada.
Els punts de subjecció per a mòduls fotovoltaics seran suficients en nombre. Els topalls de subjecció de mòduls i la mateixa estructura no projectaran ombra sobre els mòduls.
Per motius de seguretat i per a facilitar el manteniment i reparació del generador, s'instal·laran els elements necessaris per a la desconnexió (fusibles, interruptors, etc.), de manera independent i en els dos terminals, de cada una de les branques de la resta del generador.
Cablejat:
Els conductors necessaris tindran la secció adequada per a reduir les caigudes de tensió i els calfaments.
S'hi inclourà tota la longitud de cables necessària per a cada aplicació i s'evitaran esforços sobre els elements de la instal·lació i sobre els mateixos cables. Els cables d'exterior estaran protegits contra la intempèrie.

Els positius i negatius de cada grup de mòduls es conduiran separats i protegits. Els positius i negatius de la part contínua de la instal·lació es conduiran separats, protegits i senyalitzats.
Conjunt de proteccions, elements de seguretat, de maniobra, de mesura i auxiliars.
S'hi inclouran tots els elements necessaris de seguretat i proteccions pròpies de les persones i de la instal·lació fotovoltaica. En la part de corrent continu de la instal·lació s'usarà protecció de classe II o aïllament equivalent quan es tracti d'un emplaçament accessible.
La instal·lació haurà de permetre la desconnexió i el seccionament de l'inversor, tant en la part de corrent continu com en la de corrent altern, per a facilitar les tasques de manteniment.
Acumuladors (instal·lacions aïllades de la xarxa):
Es protegiran, especialment enfront de sobrecàrregues, les bateries amb electròlit gelificat, segons les recomanacions del fabricant.
La capacitat inicial de l'acumulador serà superior al 90% de la capacitat nominal, però, en qualsevol cas, hauran de seguir-se les recomanacions del fabricant. L'acumulador se situarà en un lloc ventilat i amb accés restringit. S'adoptaran les mesures de protecció necessàries per a evitar el curtcircuit accidental dels terminals de l'acumulador.
Reguladors de càrrega (instal·lació aïllada de xarxa):
Les bateries es protegiran contra sobrecàrregues i sobredescàrregues, mitjançant el regulador de càrrega.
Càrregues de consum (instal·lació aïllada de xarxa):
La llum haurà d'estar protegida quan s'inverteix la polaritat de la tensió d'entrada; l'eixida de l'estabilitzador és curtcircuitada; opera sense tub. Es recomana que no s'utilitzen càrregues per a climatització. Els endolls i preses de corrent per a corrent continu hauran d'estar protegits contra inversió de polaritat i ser diferents dels d'ús habitual per a corrent altern.
Col·locació de comptadors, equips de mesura, dispositius de commutació horària, si és el cas, i condicions de seguretat:
Estaran d'acord amb el Reglament electrotècnic de baixa tensió i les normes particulars de la companyia distribuïdora.
Proteccions i connexió de terra:
L'estructura del generador es connectarà a terra. La connexió de terra de les instal·lacions fotovoltaiques interconnectades es farà sempre de manera que no s'alterin les condicions de connexió de terra de la xarxa de l'empresa distribuïdora. La instal·lació haurà de disposar d'una separació galvànica entre la xarxa de distribució de baixa tensió i la instal·lació fotovoltaica, per mitjà d'un transformador d'aïllament o qualsevol altre mitjà que compleixi les mateixes funcions. Les masses de la instal·lació fotovoltaica, tant de la secció de corrent continu com de l'altern, estaran connectades a una única terra independent de la del neutre de l'empresa distribuïdora.
Sistema de monitoratge: es col·locarà de manera que sigui fàcilment accessible per a l'usuari.
El muntatge es farà de tal manera que quedi garantida la lliure circulació de l'aire en tot el contorn dels panells per a la refrigeració.
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*.
Condicions d'acabament
Després d'acabar la instal·lació es retirarà d'obra tot el material sobrant. Es netejaran les zones ocupades, amb transport de totes les deixalles a l'abocador.
Al final de la instal·lació, i informada la direcció facultativa, l'instal·lador autoritzat emetrà la documentació reglamentària que acrediti la conformitat de la instal·lació amb la Reglamentació vigent.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Durant l'execució es controlarà que tots els elements de la instal·lació s'instal·len correctament, d'acord amb el projecte, amb la normativa i amb les instruccions exposades anteriorment.
Assaigs i proves
Abans de la posada en servei de tots els elements principals (mòduls, inversors, comptadors) aquests hauran d'haver superat les proves de funcionament en fàbrica.
Les proves a portar a cap seran com a mínim:
Funcionament i posada en marxa de tots els sistemes.
Proves d'arrancada i parada en diferents instants de funcionament.
Proves dels elements i mesures de protecció, seguretat i alarma, així com la seva actuació.
Determinació de la potència instal·lada.
El sistema serà rebutjat per falta d'alineació en les cèl·lules fotovoltaiques.
S'acceptaran, per a la certificació dels sistemes solars prefabricats, els assaigs del captador de manera independent del sistema i, consegüentment, es podran certificar fins al 31 de juliol de 2009.
Transcorregut aquest termini, tots els sistemes solars prefabricats hauran de sotmetre's, a l'efecte de la certificació, als assaigs establits en les normes UNE-EN 12976-1:2020 i UNE-EN 12976-2:2020.
Conservació i manteniment
El manteniment consistirà en la revisió regular dels aparells segons les indicacions dels fabricants.

És molt important mantenir nets els vidres dels mòduls.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
Concloses les proves i la posada en marxa es passarà a la fase de la recepció provisional de la instal·lació. Ara bé, l'Acta de Recepció Provisional no se signarà fins a haver comprovat que tots els sistemes i elements han funcionat correctament durant un mínim d'un mes, sense interrupcions o parades.

7. Revestiments i paviments

7.1. Revestiment de paraments

7.1.1. Enrajolats

Descripció
Descripció
Revestiment per als acabats de paraments interiors i exteriors amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre, i peces complementàries i especials, assegurats al suport mitjançant material de subjecció, amb acabat rejuntat o sense.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de xapat realment executat, incloent-hi talls, part proporcional de peces complementàries i especials, rejuntada i queixals, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.

Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en 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, complint 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.
- Taulells ceràmics:
Gres esmaltat: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsats en sec, esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes.
Gres porcellànic: taulells amb molt baixa absorció d'aigua, premsats en sec o extrudits, i esmaltats o no esmaltats. Adequats per a revestiment de façanes i parets interiors.
Gres rústic: taulells amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudits, generalment no esmaltats. Adequats per a revestiment de sòcols i façanes.
Fang cuit: taulells amb d'aparença rústica i alta absorció d'aigua, la majoria no esmaltades.
Taulellet: taulellets amb absorció d'aigua alta, premsats en sec i esmaltats. Les característiques els fan particularment adequats per a revestiment de parets interiors de locals en edificis residencials, comercials, etc.
Làmina ceràmica: taulells de molt reduït gruix (3 a 6 mm), generalment no esmaltats i de longituds de fins a 3.600 mm i amplàries entre 900 i 1.500 mm, amb molt baixa absorció d'aigua. Les característiques que presenten les converteixen en particularment adequades per al revestiment de façanes i parets interiors en edificis de pública concurrència.
- Sistemes: conjunts de peces amb mides, formes o colors diferents, que tenen una funció comuna:
Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.
- Mosaic: peces generalment quadrades i xicotetes, considerant com a tals les que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser de peces ceràmiques o de vidre.
- Peces complementàries i especials, de molt diverses mides i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.
Característiques mínimes que han de complir tots els taulells ceràmics:
Característiques dimensionals. Segons UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.
Expansió per humitat. Segons UNE-EN ISO 10545-10. Màxim 0,6 mm/m.
Resistència als clevills. Segons UNE-EN ISO 10545-11. Mínim 3 cicles sense clevills.
Resistència química. Segons UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a bases i àcids a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.
Resistència a les taques. Segons UNE-EN ISO 10545-14. Mínim classe 3.
Quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a filtració, segons el CTE DB HS 1 apartat 2.3.2.
Les peces no estaran trencades, descantellades ni tacades, i tindran un color i una textura uniforme en tota la superfície.

- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC).
- Sistema de col·locació en capa fina, els materials d'unió que s'usen són:
Adhesius cimentosos o morters cola (C): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. N'hi ha de dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).
Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic d'acord amb la norma UNE-EN 12004-1:2017 i UNE 138002:2017, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).
Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. N'hi ha de dues classes, principalment: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).
Característiques dels materials d'unió són: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desgel, esvarada o despenjollament, enduriment ràpid, etc.
- Material de rejuntada:
Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans de l'ús. N'hi ha de dues classes, d'acord amb UNE-EN 13888:2009: normal (CG1), recomanat per a paraments, i millorat (CG2), recomanat per a paviments. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.
Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.
Abeurada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment Portland i càrregues minerals.
- Material per a tapar juntes:
Juntes estructurals: perfils o cobertors de cantells de plàstic o metall, massilla, etc.
Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.
Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de rejuntar.
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.
- Taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4):
Cada subministrament anirà acompanyat d'un full de subministrament que contindrà les dades del taulell tipus de taulell, dimensions i forma, acabat i declaració del fabricant de les característiques tècniques del taulell subministrat.
Segons la norma UNE-EN 14411:2016, l'embalatge dels taulells ceràmics ha d'incloure la informació següent:
Marca del fabricant i/o la marca comercial, i país de fabricació (1a cocció).
Designació de la qualitat, quan correspongui.
Referència a l'annex a la norma EN 14411 i classificació, quan sigui aplicable.
Les mesures nominals i de fabricació.
La naturalesa de la superfície: esmaltada (GL) o no esmaltada (UGL).
El tractament superficial aplicat després de la cocció, si n'hi ha.
El pes màxim total en sec de l'embalatge dels taulells ceràmics.
En cas que l'embalatge o en albarà de lliurament no s'indiqui el codi de taulell amb especificació tècnica, se sol·licitarà al distribuïdor o al fabricant informació de les característiques tècniques del taulell ceràmic subministrat.
- Mosaics: en general es presenten apegats per la cara vista a fulls de paper generalment perforats o, pel dors, a una xarxa tèxtil, de paper o de plàstic.
- Adhesius per a taulells ceràmics (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.4): el producte se subministrarà ensacat. Els sacs es recepcionaran en bon estat, sense esgarranys, zones humides ni fugues de material.
- Morters d'unió (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1): fet en obra, comprovació de les dosificacions, matèries primeres: identificació: ciment, aigua, calç, arena; morter industrial.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Els adhesius s'emmagatzemaran en local cobert, sec i ventilat. El temps de conservació és d'aproximadament un any des de la fabricació.
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 obtinguts 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

Professionals especialistes hauran de dur a terme la posada en obra dels revestiments ceràmics amb la supervisió de la direcció facultativa de les obres.
El suport tindrà les propietats següents per a la col·locació de taulells: estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua, planitud.
Es faran les comprovacions següents sobre el suport base:
De l'estabilitat dimensional: temps d'espera des de fabricació.
De la superfície de col·locació.
Planitud: capa gruixuda (poden compensar-se desviacions amb grossària de morter). Capa fina (la desviació màxima amb regle de 2 m, no excedeix els 3 mm, o previsió una capa de morter o pasta anivelladora com a mesura addicional).
Humitat: capa gruixuda (s'humecta el barandat sense arribar a saturació). Capa fina (la superfície està aparentment seca).
Neteja: absència de pols, pegots, oli, etc.
Rugositat: en cas de suports existents molt llisos, cal preveure un augment de rugositat mitjançant repicament o altres mitjans; això no serà necessari amb adhesius C2, D o R.
Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una imprimació impermeabilitzant.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
L'arrebossat de base, una vegada endurit, estarà exempt de sals solubles que puguin impedir l'adherència del material d'unió.
El material d'unió del taulell ceràmic al parament ha de ser apropiat a la seva naturalesa, ceràmica, de ciment, algeps o una altra. Si és el cas, pot preveure's la utilització d'un pont d'unió entre el suport i el material d'unió, a fi d'assegurar la fixació dels taulells.
En cas de suports deformables o subjectes a moviments importants, s'usarà com a material d'unió adhesiu deformable (S1 o S2) i un material de rejuntada de major deformabilitat.
Procés d'execució
Execució
La col·locació haurà d'efectuar-se en unes condicions meteorològiques normals (5 °C a 30 °C), procurant evitar la insolació directa, els corrents d'aire, les pluges i aplicar amb el risc de gelades.
Es netejarà el suport i s'humitejaran suport i taulells si han de ser assegurades amb morter perquè no absorbeixin en excés l'aigua per a l'enduriment. Si han de ser assegurades amb pasta adhesiva es mantindrà sec el suport. En el primer cas, es requereix una superfície rugosa del suport. Es col·locarà un regle horitzontal a l'inici de l'entaulellat i es replantejaran els taulells en el parament per a l'especejament. L'entaulellat es començarà a partir del nivell superior del paviment i abans de fer aquest. Sobre murs de formigó s'eliminarà prèviament tot resta de desencofrant.
- Pastament:
Adhesius cimentosos: segons recomanacions del fabricant, es pastarà el producte fins a obtenir una massa homogènia i cremosa. Finalitzat el pastament, es mantindrà la pasta en repòs durant uns quants minuts. Abans de l'aplicació es farà un breu pastament.
Adhesius en dispersió: es presenten llestos per a usar.
Adhesius de resines reactives: segons indicacions del fabricant.
- Col·locació general:
Serà recomanable mesclar peces de diverses caixes. Les peces ceràmiques es col·locaran sobre la massa estesa pressionant-la per mitjà de colps lleus amb un mall de goma i movent-les lleugerament fins a aconseguir aplanar totalment els solcs de l'adhesiu per a assolir un contacte ple. Els taulells es col·locaran dins del temps obert de l'adhesiu, abans que es formi una pel·lícula seca en la superfície d'aquest que eviti l'adherència. No es farà l'entaulellat fins que no s'hagi produït la retracció més important del mur; és a dir, entre 45 i 60 dies. Quan es col·loquen productes porosos no esmaltats, es recomana l'aplicació d'un producte antiadherent del ciment, prèviament a les operacions de rejuntada per a evitar-ne la retenció i l'enduriment sobre la superfície del revestiment.
Sistemes de col·locació: col·locació en capa gruixuda (es col·locarà el taulell ceràmic directament sobre el suport). Col·locació en capa fina (es farà sobre una capa prèvia de regularització del suport).
L'adhesiu s'aplicarà segons les instruccions del fabricant. Es recomana estendre l'adhesiu en panys no més grans de 2 m^2. Els taulells no hauran de col·locar-se si es forma una pel·lícula seca en la superfície de l'adhesiu.
En cas de taulells assegurats amb morter de ciment: es col·locaran els taulells estesos sobre el morter de ciment prèviament aplicat sobre el suport (no mitjançant pilots individuals en cada peça), picant-los amb la paleta i col·locant petites peces per a garantir un ample de junta de col·locació uniforme.
En cas de mosaics: el paper de la cara vista es desprendrà després de la col·locació i la xarxa dorsal quedarà incorporada al material d'unió.
- Juntes:
L'entaulellat es durà a terme amb una separació mínima entre taulells d'1,5 mm, d'acord amb la UNE-EN 138002:2017.
Juntes de col·locació i rejuntada: pot ser una alternativa cobrir parcialment les juntes de col·locació amb tires d'un material compressible abans d'omplir-les de gom a gom. El material compressible no hauria d'adherir-se al material de rejuntada o, en cas contrari, haurà de cobrir-se amb una cinta de desolidarització. Aquestes cintes són generalment

autoadhesives. La profunditat mínima de la rejuntada ha de ser de 2/3 del gruix del taulell. S'haurien d'omplir una vegada s'hagi endurit al cap de 24 hores de la col·locació dels taulells.
Juntes de moviment estructurals: hauran de travessar totes les capes existents del sistema ceràmic fins a arribar al suport, incloent-hi la capa de desolidarització, si n'hi ha, respectant l'ample en totes les capes o, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment amb perfils o reblint-les amb materials d'elasticitat duradora.
Juntes de partició (dilatació): la superfície màxima a revestir sense aquestes juntes és de 16 m² en paraments exteriors, segons la UNE-EN 1380002:2017.
- Tall i perforació:
Els forats que es facin en les peces per al pas de canonades tindran un diàmetre d'1 cm major que el diàmetre d'aquestes. La col·locació dels taulells tallats es farà en els extrems dels paraments.
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
Característiques dimensionals per a col·locació amb junta mínima:
- Longitud i amplària/ rectitud de costats:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,4 mm

Per a L > 100 mm ± 0,3% i ± 1,5 mm.
- Ortogonalitat:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm

Per a L > 100 mm ± 0,5% i ± 2,0 mm.
- Planitud de superfície:

Per a L ≤ 100 mm ± 0,6 mm

Per a L > 100 mm ± 0,5% i + 2,0/- 1,0 mm.
Condicions d'acabament
Una vegada forjat el morter o pasta adhesiva es retiraran les falques i es netejaran les juntes, per retirar totes les substàncies perjudicials o restes de morter o pasta, i es rejuntaran posteriorment amb material apropiat.
Una vegada finalitzada la col·locació i la rejuntada, respectant el temps d'assecament del material de rejuntada indicada pel fabricant, es netejarà la superfície del material ceràmic en una primera operació amb esponja rígida molla, i posteriorment amb una solució netejadora àcida diluïda per a eliminar les restes de material.
Mai s'efectuarà una neteja àcida sobre revestiments recentment col·locats.
Se segellaran sempre els encontres amb fusteria i trencaaigües.
S'impregnarà la superfície amb aigua neta prèviament a qualsevol tractament químic, i posterior rentada.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Aplicació de base de ciment: comprovar dosificació, consistència i planitud final.
Capa fina, desviació màxima mesurada amb regle de 2 m: 3 mm.
Aplicació d'emprimació: verificar la idoneïtat de l'emprimació i que l'aplicació es fa seguint les instruccions del fabricant.
Taulell: verificar que s'ha dut a terme el control de recepció.
Morter de ciment (capa gruixuda): comprovar que les rajoles s'han humitejat per immersió en aigua. Comprovar reglatge i planitud del morter fresc estès.
Adhesiu (capa fina): verificar que el tipus d'adhesiu correspon al que s'especifica en el projecte.
Aplicació de l'adhesiu: comprovar que s'utilitza seguint les instruccions del fabricant. Comprovar el gruix, l'extensió i el pentinament amb plana dentada adequada.
Temps obert de col·locació: comprovar que els taulells es col·loquen abans que es formi una pel·lícula sobre la superfície de l'adhesiu. Comprovar que els taulells es col·loquen definitivament abans que conclogui el temps obert de l'adhesiu.
Col·locació per doble encolada: comprovar que s'utilitza aquesta tècnica en exteriors de format superior a 30 cm de costat o superfície 900 cm², taulells amb relleu en el revers que dificulten el bon contacte amb l'adhesiu, làmines ceràmiques de poca grossària o en cas d'usar sistemes d'anivellament de taulells ceràmics (falques).
En qualsevol cas: alçant a l'atzar un taulell, el revers no presenta cavitats.
Juntes de moviment: estructurals: comprovar que no es cobreixen i que s'utilitza un material segellador o perfil adequat. Perimetrals i de partició: comprovar-ne la disposició, que no es cobreixen d'adhesiu i que es fa servir un material adequat per a reblir-lo.
Juntes de col·locació: verificar el tipus de material de rejuntada correspon amb el que s'especifica en el projecte. Comprovar l'eliminació i la neteja del material sobrant.

Desviació de planitud del revestiment: la desviació (cella) entre dos taulells adjacents no ha d'excedir 1 mm (junta < 6 mm) o 2 mm (junta > 6 mm). La desviació màxima s'ha de mesurar amb regle de 2 m i no ha d'excedir, en cap cas, els 3 mm.
Alineació de juntes de col·locació; la diferència d'alineació de juntes es mesura amb regle d'1 m i no ha d'excedir ± 1 mm.
Neteja final: comprovació i mesures de protecció.
Conservació i manteniment
Durant l'obra, s'evitaran els colps que puguin danyar l'entaulellat, així com fregaments i punxonament.
No se subjectaran sobre l'entaulellat elements que puguin danyar-lo o provocar l'entrada d'aigua, és necessari aprofundir fins a trobar el suport.
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, els han de dur a terme 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 portaran 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a l'aïllament a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.1.2. Aplacats

Descripció
Descripció
Revestiment per a acabats de paraments verticals amb plaques, plafons o peces, de pedra natural o artificial (aglomerada), taulell ceràmic, plafons sintètics, etc., assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge vistos (perfils longitudinals i continus en forma de T, que abracen el cantell de les peces preferentment en horitzontal), ocults (subjectaran la peça per un cantell, mitjançant un piu o una platina) o bolons (fixats mecànicament al suport amb perforació de la placa). El sistema de subjecció de l'ancoratge al suport podrà ser amb encaixos tapats amb morter, cartutxos de resina epoxídica, fixació mecànica (tacs d'expansió) o fixació a un sistema de perfils de penjament (regulables en tres dimensions) fixat mecànicament al suport. També podran ser assegurades al suport mitjançant material d'unió, i a vegades a més amb peces metàl·liques.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
En cas de peces assegurades al suport amb dispositius d'ancoratge, metre quadrat d'aplacat incloent-hi rejuntada, ancoratges i queixal, descomptant buits, fins i tot eliminació de restes i neteja.
En cas de peces fixades al suport mitjançant material d'unió (i peces metàl·liques, si és el cas), metre quadrat de revestiment amb plaques o plaquetes de pedra natural, col·locades incloent-hi material de rejuntada: cimentós, de resines reactives o abeurada de morter acolorit, talls, eliminació de restes i neteja.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
Segons CTE DB HE 1, punt 6 de l'apartat 5.1, en cas de formar part de l'envoltant tèrmica, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades 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, en compliment de la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.
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.
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.
- Plaques o plaquetes de pedra natural o artificial (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.1):
Diferents acabats en la cara vista, poliment mat, brillant, etc.
Grossària adequada en funció de la classe de pedra i l'emplaçament, d'acord amb el que s'especifica en el projecte.
Depenent de la naturalesa de la pedra, el granit no estarà meteoritzat, ni presentarà fissures. La pedra calcària serà compacta i homogènia de fractura. El marbre serà homogeni i no presentarà masses terroses. En cas d'utilització

d'ancoratges, les plaques tindran els forats necessaris. El diàmetre dels forats serà 3 mm major que el del boló. Es recomana que el fons del forat del boló i els extrems d'aquest tinguin la forma de casquet esfèric. Així mateix, la longitud de l'orifici practicat en la pedra haurà de ser major que la longitud del piu o platina per a evitar el descans de la pedra en l'extrem superior.
- Bases per a aplacat:
Base de morter o capa de regularització amb morter per a aconseguir una planimetria suficient per a la col·locació en capa fina. En cas que hi hagi capes intermèdies compressibles el morter ha d'anar armat i fixat al suport base. En la regularització per a aplacats interiors: CSII o CSIII. En la regularització per a aplacats de façana: CSIII o CSIV (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1).
- Material d'unió: adhesius cimentosos (morters cola) de diversos tipus: normal (C1), millorat (C2), en dispersió (D1) o (D2), i de resines reactives (R1) o (R2).
- Morters per a obra (vegeu *Part II, Relació de productes amb marcatge CE*, 19.1):
Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, i es podran usar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat, i triar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, i del contingut d'additiu airejant.
Els morters podran ser de diversos tipus.
Per als morters de calç seran recomanables les composicions següents (ciment blanc: calç: arena) en funció de l'emplaçament:
Exteriors en zones costaneres de gel (>1000 m): 1:1:6.
Exteriors en la resta de zones: 1:2:8.
Interiors: 1:3.12.
- Ancoratges:
Ancoratges de subjecció al suport: no seran acceptables els ancoratges d'altres materials amb menor resistència i comportament a l'agressivitat ambiental que els d'acer inoxidable AISI 304 o 316, segons normes UNE.
Ancoratges de subjecció vistos: podran ser d'acer inoxidable o d'alumini lacat o anoditzat.
Ancoratges de subjecció ocults: els pivots podran tenir un diàmetre mínim de 5 mm i una longitud de 30 mm, i les platines una grossària mínima de 3 mm, ample de 30 mm i profunditat de 25 mm.
- Separadors de plaques: podran ser de clorur de polivinil de grossària mínima 1,50 mm.
- Material de rejuntada, es podrà utilitzar:
Material de rejuntada cimentosa. N'hi ha de dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Aquest últim redueix l'absorció d'aigua i té major resistència a l'abrasió.
Material de rejuntada de resines reactives (RG), d'elevada adherència, resistència als productes químics, resistència bacteriològica, molt bona resistència a la humitat i excel·lent resistència a l'abrasió.
Es podran tapar parcialment les juntes amb tires d'un material compressible (goma, plàstics cel·lulars, làmines de suro o fibres per a calafatament), abans de tapar-les del tot.
- Material de segellament de juntes, segons especificació en projecte o indicacions de la direcció facultativa.
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
El suport del revestiment petri haurà de complir les condicions següents quant a:
- Sensibilitat a l'aigua: els suports sensibles a l'aigua (fusta, aglomerats de fusta, etc.), poden requerir una emprimació impermeabilitzant.
- Rugositat en cas de suports molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans. En cas de suports disgregables es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que assegurin un suport dur, estable i segur per a col·locar l'aplacat.
- Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.
- Estabilitat dimensional: temps d'espera des de fabricació: en cas de bases de morter de ciment, 2-3 setmanes.
- Neteja: absència de pols, pegots, oli o greixos, etc.
La fàbrica o suport que sustenti l'aplacat tindrà la suficient resistència per a suportar el pes d'aquest.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, si és el cas, es comprovarà la disposició en la cara exterior de la fulla principal d'un arrebossat de morter.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
S'evitarà el contacte directe de l'aplacat amb altres elements, com ara paviments, altres paraments, pilars, etc., mitjançant la disposició de juntes perimetrals.
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:

Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Les varietats de pedra poroses no s'empraran en zones on es prevegen gelades.
No s'empraran les varietats de pedra d'elevat coeficient d'absorció (> 5%), en zones pròximes a la mar, ja que presenten risc de veure's sotmeses a una aportació important de clorurs.
No s'empraran gresos amb important presència d'argiles, clorurs o algeps, ja que poden experimentar importants transformacions en l'exterior que produeixen descomposicions acompanyades de baixes importants de resistència.
És aconsellable separar les peces de pedra poroses de l'alumini mitjançant dues mans de pintura bituminosa, o un altre element espaiador. S'ha d'anar amb compte amb alguns tipus de taulells que tenen clorurs en la composició, ja que aquests poden accelerar el procés de corrosió.
S'evitarà l'ús de pedra amb compostos ferrosos (òxids de ferro o compostos piritosos), l'acció dels quals pot afectar la resistència de la pròpia placa en ambients agressius.
En cas que l'aplacat estigui exposat a situacions d'humitat repetitives, es podrà determinar mitjançant assaig la presència de sals com a clorurs i sulfats.
Es donen les incompatibilitats següents entre el sistema de fixació i el tipus de suport:
No s'utilitzaran ancoratges fixats amb encaixos tapats amb morter en el suport en cas que aquest sigui de formigó armat o en massa, o estructura metàl·lica.
No s'utilitzaran ancoratges fixats mecànicament al suport en cas que aquest sigui de taulell o bloc buit, atesa l'heterogeneïtat.
S'utilitzaran sistemes d'ancoratge que disposen avaluacions tècniques d'idoneïtat per a l'ús previst, a fi d'evitar corrosions entre els diferents metalls dels elements que poden compondre'l.
Es col·locaran casquets separadors de material elàstic i resistent a la intempèrie (per exemple niló o EPDM), per a impedir el contacte directe entre l'ancoratge i la pedra.
Les fusteries, baranes i tot element de subjecció aniran fixats a la fàbrica o suport, i mai a l'aplacat.
Procés d'execució
Execució
En general, han de ser professionals especialitzats els que posen en obra els revestiments petris. La col·locació amb material d'unió ha d'efectuar-se en unes condicions meteorològiques normals (de 5 °C a 30 °C), procurant evitar la insolació directa i els corrents d'aire.
Es replantejaran, segons el projecte, les filades de l'aplacat, així com dels punts d'ancoratge. S'efectuarà l'especejament del parament a aplacar definint-lo i numerant-lo.
Les juntes de dilatació de l'edifici es mantindran en l'aplacat.
El sistema de subjecció directa mitjançant material d'unió exclusivament no serà recomanable en exteriors, excepte en sòcols.
A cada placa se li hauran practicat les ranures i orificis necessaris per a l'ancoratge a la fàbrica o suport.
Es farà la subjecció prèvia dels ancoratges al suport per a assegurar la resistència a col·locar-hi les plaques. Es col·locaran quatre ancoratges per placa com a mínim, separats de la vora 1/5 de la llargària o de l'alçària de la placa. La posició dels ancoratges en la junta horitzontal serà simètrica respecte a l'eix de la placa.
En la col·locació amb material d'unió, es fixarà un tauló en suport de la filada inferior de plaques de manera que quedin anivellades a l'altura corresponent. S'encunyaran les plaques de la primera filada sobre el tauló, anivellant la vora superior a l'altura corresponent. L'ordre d'execució serà placa a placa de manera contínua, i de baix cap amunt de la façana.
Es comprovarà que els ancoratges de les plaques encaixen correctament en els forats.
Els ancoratges s'asseguraran en els orificis practicats en els cantells de les plaques, i en el suport, segons el sistema de projecte:
Amb morter hidràulic (sistema tradicional): prèviament s'humitejarà la superfície del buit. No s'usarà escaiola ni algeps en cap cas. Es podran emprar acceleradors d'enduriment. Els ancoratges s'anivellaran dins del temps d'enduriment. S'esperarà que el morter forgi i s'endureixi prou. No es llevaran les falques de les plaques fins que el morter s'hagi endurit.
Amb resines d'ús ràpid.
Amb tac d'expansió d'ús immediat.
A continuació s'encaixarà la placa contigua.
Es faran juntes verticals de dilatació d'1 cm d'amplària com a mínim, cada 6 m i a una distància de 2 m de les cantonades de l'edifici, utilitzant ancoratges de mitja espiga. Es respectaran les juntes estructurals de l'edifici.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, en cas de cambra ventilada, es col·locaran separadors entre plaques de filades successives per a deixar juntes obertes d'amplària major que 5 mm i ventilar així la cambra. El gruix de la cambra serà com estableixi el projecte i estarà compresa entre 3 cm i 10 cm. Es comprovarà que no s'acumulen restes de morter

en la cambra que en redueixin el gruix. Per a evacuar l'aigua que pugui entrar en la cambra, es fixarà una valona a la fulla exterior en les zones on la cambra s'interrompi amb llindes, forjats, etc.
En el cas de façanes ventilades amb aïllant, els orificis que han de practicar-se en l'aïllant per al muntatge dels ancoratges puntuals a la fàbrica o suport es rebliran posteriorment amb projectors portàtils del mateix aïllament o retalls d'aquest adherits amb coles compatibles.
Segons el CTE DB HS 1, en el cas de façana constituïda per un material porós, es construirà un sòcol amb un material el coeficient de succió del qual sigui menor que el 3%, d'alçària mínima 30 cm, i que cobreixi la barrera impermeable disposada entre el mur i la façana.
A més, en els sòcols, per ser les zones més sensibles a les agressions del trànsit urbà, serà recomanable la solució de peces de major gruix assegurades amb material d'unió. Les juntes presentaran un gruix mínim de 6 mm, i es rebliran amb material de rejuntada amb capacitat deformable.
Per a la col·locació en capa fina:
La tècnica de col·locació en capa grossa, amb material d'unió de morter de ciment és desaconsellable per les possibles patologies que pogueren produir-se, com ara eflorescències, taques per humitat, falta d'adherència, etc. Es procedirà, doncs, a la col·locació en capa fina.
Si és el cas, la base de morter o regularització amb morter tindrà un gruix aproximada de 2 cm, en el màxim gruix i serà de categoria CSII o CSIII.
Es tindrà en consideració en la utilització d'adhesius l'interval de temps màxim durant el qual les plaques poden ser col·locades (temps obert), per a garantir l'adherència i evitar despreniments posteriors. Si es requereix un major interval de temps per a col·locar les plaques s'ha d'emprar un adhesiu que disposi de la característica addicional de temps obert ampliat (E).
Si es necessita una posada en servei ràpida de l'aplacat, se seleccionarà un adhesiu amb la característica addicional d'enduriment ràpid (F).
Si s'empra pedra aglomerada o pedra amb resina i malla per la superfície posterior es recomana la utilització d'adhesius de resines reactives (R1) o (R2).
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
Control de la desviació de planitud: la desviació màxima mesurada amb regle de 2 m no sobrepassarà el límit de ± 2mm.
Control de la desviació de nivell entre peces adjacents: la desviació entre dues peces adjacents (cella) no sobrepassarà el límit de: ± 1 mm (junta < 6 mm) o ± 2 mm (junta > 6 mm).
Control de l'alineació de juntes de col·locació: la diferència d'alineació de juntes, mesurada amb regle d'1 m no excedirà ± 1 mm.
Condicions d'acabament
La unió del sòcol amb la façana en la part superior haurà de segellar-se o adoptar-se una altra solució que produeixi el mateix efecte.
En cas que la fusteria estigui aplomada a l'extradós de l'aplacat, no se segellaran les juntes perimetrals entre fusteria i aplacat.
Es comprovarà que en l'aplacat no s'aprecien aspectes superficials defectuosos, com ara canvis de color, taques, picades o fissures.
Es comprovarà la netedat final en l'aplacat acabat, per apreciar l'absència de taques (morter, adhesiu, pintura, etc.) i, si és el cas, adoptar mesures de protecció abans de dur a cap altres activitats.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Comprovació del suport:
Es comprovarà que el suport estigui llis i disposa de suficient planitud per al sistema de col·locació que s'emprarà. En cas contrari es regularitzarà la superfície amb una base de morter o capa de regularització, i es comprovarà el gruix recrescut i acabat final.
- Replanteig:
Distància entre ancoratges. Juntes. Anivellament i especejament.
- Execució:
Procés de col·locació dels ancoratges (disposició, gruix de cambra, si és el cas, etc.) en el suport i de les peces (especejament, anivellament, planitud, talls, etc.).
Subjecció dels ancoratges al suport, resistència.
Gruix de la cambra, si és el cas. Disposició d'elements per a l'evacuació d'aigua, si escau (CTE DB HS 1).
- Comprovació final:
Aplomat de l'aplacat. Comprovació de juntes. Rejuntada, segellament de juntes, ancoratges o perfils vistos, si és el cas. Rebliment i color.

Planitud en diverses direccions. Inspeccionar l'aplacat per a comprovar que no presentarà imperfeccions o irregularitats com ara celles, que suposen una variació respecte de les toleràncies indicades anteriorment.
Conservació i manteniment
Es prendran les mesures necessàries perquè les jardineres o altres elements no aboquen aigua sobre l'aplacat.
Tot element que sigui necessari instal·lar en un parament aplacat, es fixarà a la fàbrica o suport que sustenta aquest o a qualsevol altre element resistent. Sobre l'aplacat no se subjectaran elements, com ara suports de rètols, instal·lacions, etc., que puguin danyar-lo o provocar l'entrada d'aigua.
Es comprovarà l'estat de les peces de pedra natural per a detectar-hi possibles anomalies, deterioracions o desperfectes. Així mateix, la neteja es durà a terme segons la classe de pedra, mitjançant rentada amb aigua, neteja química o projecció d'abrasius.
Es faran inspeccions visuals dels paraments aplacats, reparant les peces mogudes o desbaratades. Si és així, la reparació o reposició s'efectuarà amb el mateix sistema i plaques emprats.
S'evitarà xoc d'objectes punxants o de pes, les rascades per desplaçament d'objectes i els colps durant les fases posteriors de l'obra. En cas contrari, s'hauran previst proteccions adequades per al revestiment acabat, podent cobrir-se amb cartó, plàstics grossos, etc.
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, els faran 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 farà 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.
En el cas de façanes, quan es disposin com a obertures d'admissió d'aire, segons DB-HS 3, sistemes amb dispositiu de tancament, com ara airejadors o sistemes de microventilació, la verificació de l'exigència d'aïllament acústic enfront de soroll exterior es durà a cap amb aquests dispositius tancats.

7.1.3. Revestiments decoratius

Descripció
Descripció
Revestiment continu per a acabats de paraments interiors verticals que poden ser flexibles, de papers, plàstics, microfusta, etc., o lleugers, amb planxes rígides de suro, taulers de fusta, plaques d'algeps laminat, elements metàl·lics, etc., rebuts amb adhesius o mitjançant fixació sistemàticament de llistons.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de revestiment realment executat, incloent-hi sistema de fixació i tapajuntes, si és el cas. Fins i tot preparació del suport, queixals i llindes, i amb deducció de buits, i neteja final.
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 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.
- Paper pintat llavable o vinílic: format per capa base de paper i capa de recobriment de resines sintètiques o PVC. Serà llavable i inalterable a la llum i la impressió i gofratge es farà a màquina.
- microfusta o microsuro: format per capa base de paper i capa de recobriment de fusta o suro a làmines molt fines.
- Laminatges decoratius d'alta pressió (HPL): làmines basades en resines termoestables (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.7).
- Plàstic flexible o plàstic flexible expandit. Podrà tenir capa base de teixit de cotó i capa de recobriment de PVC. Serà inalterable a la llum, no inflamable i posseirà acció bactericida.
- Revestiments vinílics.
- Revestiment de suro: serà d'aglomerat, vindrà tractat contra atac de fongs i insectes.
- Revestiment mural amb tauler de fusta (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.7).
- Taulers de fusta massissa o revestits de xapa amb placa estratificada amb superfície decorativa, amb làmina de PVC, etc. Podran portar els cantells llisos o encadellats. El tauler base serà de contraxapat, de partícules o de fibres. Estarà

exempta de repel, blancor, exfoliació i taques blavoses, i vindrà tractada contra atac de fongs i insectes. Les taules arribaran a obra, escairades i no garsejades. En cas d'anar xapada de fusta, la xapa d'acabat tindrà una grossària no menor de 0,20 mm.
- Plaques d'algeps laminat amb superfície llisa o microperforada, amb revestiments decoratius o sense, fixades verticalment amb estructura metàl·lica auxiliar o per fixació directa al parament. Les plaques d'algeps laminat poden variar de grossària i es poden obtenir superfícies planes o corbades segons els requisits del projecte.
- Perfils de PVC: el gruix del perfil serà superior a 0,80 mm. La cara vista serà de superfície llisa, exempta de porus i defectes apreciables, estable a la llum i de fàcil neteja.
- Perfils d'alumini anoditzat (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 19.6). El gruix del perfil serà superior a 0,50 mm i l'anoditzat serà com a mínim de 15 micres.
- Làmines de metall autoportants per a revestiment de parets (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 8.6).
- Perfils metàl·lics d'acabat decoratiu (vegeu *Part II: Relació de productes amb marcatge CE*, 1.1 i 19.5). La cara vista serà una làmina de PVC, una pintura esmaltada al foc o un altre tipus d'acabat, acabat resistent a la corrosió, estable a la llum i de fàcil neteja.
- Plaques rígides d'acer inoxidable: la placa anirà proveïda de forats per a ser fixada amb tirafons.
- Sistema de fixació:
Adhesius. Serà apte per a unir els revestiments als suports, fins i tot si són absorbents. Serà elàstic, imputrescible i inalterable a l'aigua.
Llistons de fusta.
Subestructura o sistema de llistons, com ara de fusta, etc.
Tirafons, caragols, claus, etc.
- Tapajuntes d'acer inoxidable, fusta, etc.
Si les làmines són de fusta o de suro, s'han de desembalar un mínim de 24 hores abans perquè s'aclimatin a la temperatura i a la humitat.
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
La superfície del parament estarà llisa. Es taparan clevills, forats o desnivells amb pasta anivelladora. En el moment de la instal·lació ha d'estar perfectament sec i net.
En cas de superfícies arrebossades estaran totalment seques.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les mesures següents:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de triar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
Quan s'utilitzen adhesius, aquests seran adequats a la naturalesa dels revestiments decoratius a col·locar. S'evitarà la utilització d'adhesius amb elevats nivells de dissolvent que puguin danyar els revestiments i perjudicar la salut, preferentment, amb baixes emissions de compostos volàtils.
Procés d'execució
Execució
En general: es respectaran els temps d'assecament de coles i adhesius, segons les instruccions del fabricant. Es replantejarà prèviament el pany de paret.
- Revestiment vinílic: s'estendrà una solució adhesiva. Aquest tipus de revestiment s'adquireix en rotllos o llosetes. En el primer cas serà necessari tallar-lo en franges de les dimensions del parament. Després es fixarà sobre l'adhesiu, i s'apegarà amb una espàtula, de manera que quedi uniforme.
- Revestiment de paper: abans de l'encolada es procedirà a tallar les tires del revestiment amb la longitud corresponent i a eliminar la cola de la vora, si en portés. Estarà seca la capa tapaporus aplicada a la superfície prèviament. S'hi apegaran les tires de revestiment de dalt a baix, i s'hi passarà un raspall per a alliberar l'aire oclòs. En cas dels revestiments amb plàstic flexible expandit que no tinguin capa base, es posaran encavalcades les tires uns 5 cm. Les unions es repassaran amb un corró especial per a juntes, i es netejaran les taques o excés d'adhesiu amb una esponja i aigua. L'assecament es tindrà lloc a temperatura ambient, per evitar els corrents d'aire i un assecament ràpid.

- Revestiment de planxes rígides de suro: l'adhesiu s'aplicarà uniformement i de manera simultània sobre parament i planxa. Una vegada s'hagin col·locat diverses llosetes es fixaran definitivament amb uns colps secs donats amb un martell sobre un tac per a no danyar la superfície.
- Revestiment de suro en rotllo: la seva fixació és la mateixa que amb el revestiment de paper.
- Revestiment de posts de fusta: es disposaran llistons de fusta amb la cara major adossada al drap. Els llistons que tallen juntes estructurals de l'edifici s'interrompran sobre aquestes. S'estendrà pasta d'algeps a tot el llarg del llistó, per a tapar folgances. Les juntes entre posts podran ser unides sense encavalcar o encadellades. Per a ventilar interiorment el revestiment, es tallaran els llistons horitzontals cada 2 m i se separaran 10 mm. Es fixaran tapajuntes entre plafons.
- Revestiment de perfils d'alumini anoditzat o perfils metàl·lics d'acabat decoratiu: es disposaran una subestructura a la qual es caragolaran els perfils.
- Revestiment de plaques d'algeps laminat: aniran fixats directament al parament o emprant una estructura metàl·lica auxiliar on es fixen les plaques mitjançant caragols al suport.
- Revestiment de perfils de PVC: aniran fixats amb puntes clavades sobre el suport.
- Revestiment de plaques rígides de PVC: aniran fixades al suport mitjançant adhesiu.
- Revestiment de plaques rígides d'acer inoxidable: la fixació es farà caragolant les plaques al suport disposant tacs de fixació quan sigui necessari.

Segons la naturalesa del suport i en cas de revestiments flexibles, els acabats de la superfície seran els següents: algeps: enlluït. Morter de ciment, calç o mixt: brunyit. Formigó o fusta: llis. Metall: llis amb protecció antioxidant.
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*.
Condicions d'acabament
Revestiments vinílics: s'eliminaran les taques al més prompte possible amb drap humit o esponja. Al final del procés s'ha d'assecar la superfície amb un drap per a eliminar les restes dels productes de neteja.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Revestiments flexibles:
No s'hi aprecia humitat.
Variació en l'alineació del dibuix inferior a 3 mm en tota l'altura del parament.
No hi haurà trencaments, plecs o bosses apreciables a 1 m de distància.
Les juntes estan unides sense muntar una sobre l'altra.
- Revestiments lleugers:
El revestiment no es desprèn en aplicar-lo en el parament o aquest no està sec i net, i no té errors de planitud.
L'adhesiu s'ha aplicat simultàniament sobre parament i revestiment i/o s'ha repartit uniformement.
Existència de llistons perimetrals.
La cara vista dels llistons està continguda en un mateix pla vertical.
Els llistons que formen la cantonada o racó estan clavats.
Els llistons porten clavades puntes en els cantells, i la distància entre aquestes és inferior a 20 cm.
La pasta d'algeps cobreix les puntes laterals dels llistons.
La vora del revestiment està separat del sostre, sòl o sòcol un mínim de 5 mm.
La junta vertical entre posts o posts i tapajuntes és major d'1 mm.
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 faran 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 establerts 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.

7.1.4. 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).
- Vergueron 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.

7.1.5. Pintures

Descripció
Descripció
Revestiment continu amb pintures i vernissos de paraments i elements d'estructura, fusteria, ferreria i instal·lacions, prèvia preparació de la superfície o no amb emprimació, situats a l'interior o a l'exterior, que serveixen com a element decoratiu i/o protector.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de superfície de revestiment continu amb pintura o vernís, fins i tot preparació del suport i de la pintura, mà de fons i mà o mans d'acabat totalment finalitzat, i neteja final.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporen 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 especificades 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, en compliment de 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 usats 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. Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen pel coeficient d'absorció acústica, α, almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, en el cas de productes usats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, podrà fer-se servir el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w.
- Emprimació: servirà de preparació de la superfície a pintar; podrà ser: emprimació per a galvanitzacions i metalls no ferris, emprimació anticorrosiu (d'efecte barrera o protecció activa), emprimació per a fusta o tapaporus, emprimació segelladora per a algeps i ciment, emprimació prèvia d'impermeabilització de murs, juntes i sobre formigons de neteja o regulació i les fonamentacions, etc.
- Pintures i vernissos: constituiran mà de fons o d'acabat de la superfície a revestir. Estaran compostos de: medi en què es dissol: aigua (és el cas de la pintura al tremp, pintura a la calç, pintura al silicat, pintura al ciment, pintura plàstica, etc.); dissolvent orgànic (és el cas de la pintura a l'oli, pintura a l'esmalt, pintura martelé, laca nitrocel·lulòsica, pintura de vernís per a interiors, pintura de resina vinílica, pintures bituminoses, vernissos, pintures intumescents, pintures ignífugues, pintures intumescents, etc.).
Aglutinant (coles cel·lulòsiques, calç apagada, silicat de sosa, ciment blanc, resines sintètiques, etc.).
Pigments.
Additius en obra: antisilicones, acceleradors d'assecament, additius que matisen la lluentor, dissolvents, colorants, tints, etc.
En la recepció de cada pintura es comprovarà l'etiquetatge dels envasos; en què han de figurar: les instruccions d'ús, la capacitat de l'envàs, el segell del fabricant.
Els materials protectors han d'emmagatzemar-se i utilitzar-se d'acord amb les instruccions del fabricant i l'aplicació es farà dins del període de vida útil del producte i en el temps indicat per a aplicar-lo, de manera que la protecció quedi totalment acabada en aquests terminis, segons el CTE DB S'A apartat 3, durabilitat.
Les pintures s'emmagatzemaran de manera que no suportin temperatures superiors a 40 °C, i no s'utilitzaran una vegada transcorregut el termini de caducitat determinat pel fabricant.
Els envasos es mesclaran en el moment d'obrir-los, no es batrà, sinó que se sacsarà, excepte indicació expressa del fabricant.
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
Segons el CTE DB S'A apartat 10.6, immediatament abans de començar a pintar elements estructurals d'acer es comprovarà que les superfícies compleixen els requisits del fabricant.
El suport estarà net de pols i greix, i lliure d'adherències o imperfeccions. Per a poder aplicar impermeabilitzants de silicona sobre qualsevol fàbrica arrebossada, hauran passat almenys tres setmanes des de l'execució.
Si la superfície a pintar està calenta a causa del sol directe pot donar lloc, si es pinta, a cràters o bambolles. Si la pintura té un vehicle a l'oli, hi ha risc de corrosió del metall.
En suports de fusta, el contingut d'humitat serà del 14-20% per a exteriors i del 8-14% per a interiors.
Si s'usen pintures de dissolvent orgànic les superfícies a recobrir estaran seques; en el cas de pintures de ciment, el suport estarà humit.
Estaran assegurats i muntats els bastiments de portes i finestres, congrells de canalitzacions, abraçadores de baixants, etc.
Segons el tipus de suport a revestir, es considerarà:
- Superfícies d'algeps, ciment, obra i derivats: s'eliminaran les eflorescències salines i l'alcalinitat amb un tractament químic; així mateix es rascaran les taques superficials produïdes per floridura i es desinfectarà amb fungicides. Les taques d'humitats internes que porten dissoltes sals de ferro, s'aïllaran amb productes adequats. En cas de pintura ciment, s'humitejarà totalment el suport.

- Superfícies de fusta: en cas d'estar afectada de fongs o insectes es tractarà amb productes fungicides, així mateix se substituiran els nucs mal adherits per falques de fusta sana i se sagnaran aquells que presenten sumalls de resina. Es durà a terme una neteja general de la superfície i es comprovarà el contingut d'humitat. Se segellaran els nucs mitjançant una emprimació adequada, per exemple, goma laca aplicada amb pinzell, assegurant-se que penetrin en els buits d'aquests, i s'escataran les superfícies.
- Superfícies metàl·liques: es farà una neteja general de la superfície. Si es tracta de ferro es portarà a cap una rascada d'òxids amb mitjans mecànics o raspall metàl·lic, seguit d'una neteja manual de la superfície. S'aplicarà un producte que desgreixarà a fons de la superfície.

En qualsevol cas, s'aplicarà o no una capa d'emprimació tapaporus, segelladora, anticorrosiva, etc.

Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius

En exteriors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola: ciment i derivats: pintura a la calç, al silicat, al ciment, plàstica, a l'esmalt i vernís hidròfug.

Sobre fusta: pintura a l'oli, a l'esmalt i vernissos.

Sobre metall: pintura a l'esmalt.

En interiors, i segons el tipus de suport, podran utilitzar-se les pintures i els vernissos següents:

Sobre rajola, formigó i derivats del ciment: pintura al silicat, al tremp, a la calç i plàstica.

Sobre algeps o escaiola: pintura al tremp, plàstica i a l'esmalt.

Sobre fusta: pintura plàstica, a l'oli, a l'esmalt, laca nitrocel·lulòsica i vernís.

Sobre metall: pintura a l'esmalt, pintura martelé i laca nitrocel·lulòsica.

Les pintures aplicades sobre els elements constructius dissenyats per a condicionament acústic no han de modificar les propietats absorbents acústiques d'aquests.

Procés d'execució

Execució

La temperatura ambient estarà dins del rang indicat pel fabricant, com a referència, no serà major de 28 °C a l'ombra ni menor de 12 °C durant l'aplicació del revestiment. L'assolellament no incidirà directament sobre el pla d'aplicació. Amb oratge plujós se suspendrà l'aplicació quan el parament no estigui protegit. No es pintarà amb vent o corrents d'aire per possibilitat de no poder fer les unions correctament davant el ràpid assecament de la pintura.

Es deixaran transcórrer els temps d'assecament especificats pel fabricant. Així mateix, s'evitaran, en les zones pròximes als paraments en període d'assecament, la manipulació i treball amb elements que desprenguin pols o deixen partícules en suspensió.

- Pintura al tremp: s'aplicarà una mà de fons amb tremp diluït, fins a la impregnació dels porus de la rajola, algeps o ciment i una mà d'acabat.
- Pintura a la calç: s'aplicarà una mà de fons amb pintura a la calç diluïda, fins a la impregnació dels porus de la rajola o ciment i dues mans d'acabat.
- Pintura al silicat: es protegiran els mobles de fusta i els vidres, atesa l'especial adherència d'aquesta classe de pintura i s'aplicarà una mà de fons i una altra d'acabat.
- Pintura al ciment: es prepararà en obra i s'aplicarà en dues capes espaiades almenys 24 hores.
- Pintura plàstica, acrílica, vinílica: si és sobre rajola, algeps o ciment, s'hi aplicarà una mà d'emprimació segelladora i dues mans d'acabat; si és sobre fusta, s'hi aplicarà una mà d'emprimació tapaporus, un empastat de vetes i colps amb posterior escatada i dues mans d'acabat.
- Pintura a l'oli: s'aplicarà una mà d'emprimació amb brotxa i una altra d'acabat, espaiant-les algun temps entre 24 i 48 hores.
- Pintura a l'esmalt: prèvia emprimació del suport s'aplicarà una mà de fons amb la mateixa pintura diluïda en cas que el suport sigui algeps, ciment o fusta, o dues mans d'acabat en cas de superfícies metàl·liques.
- Pintura martelé o esmalt d'aspecte martelat: s'aplicarà una mà d'emprimació anticorrosiva i una mà d'acabat amb pistola.
- Laca nitrocel·lulòsica: en cas que el suport sigui fusta, s'aplicarà una mà d'emprimació no grassa i en cas de superfícies metàl·liques, una mà d'emprimació antioxidant; a continuació, s'aplicaran dues mans d'acabat a pistola de laca nitrocel·lulòsica.
- Vernís hidròfug de silicona: una vegada net el suport, s'aplicarà el nombre de mans recomanat pel fabricant.
- Vernís gras o sintètic: es donarà una mà de fons amb vernís diluït i després d'una escatada fina del suport, s'aplicaran dues mans d'acabat.

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*.

Condicions d'acabament

- Pintura al ciment: s'arruixaran les superfícies pintades dues o tres vegades cada dia unes 12 hores després de l'aplicació.
- Pintura al tremp: podrà tenir els acabats llisos, picada mitjançant corró de picar o gotejat mitjançant projecció amb pistola de gotes de pintura al tremp.

Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Es comprovarà que s'ha executat correctament la preparació del suport (emprimació segelladora, anticorrosiu, etc.), així com l'aplicació del nombre de mans de pintura necessaris.
Conservació i manteniment
Es comprovarà l'aspecte i el color, la inexistència de pelats, bufes i falta d'uniformitat, etc., de l'aplicació feta.
Prescripcions sobre verificacions a l'edifici acabat
Verificacions i proves de servei per a comprovar les prestacions finals de l'edifici
En el 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 cap per 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 terme 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 establerts en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dBA per a aïllament respecte a soroll aeri i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2. Paviments de sòls i escales

7.2.1. Paviments continus per a sòls i escales

Descripció
Descripció
Revestiment de terres en interiors i exteriors, executats en l'obra mitjançant el tractament de forjats, terres flotants o soleres de manera superficial, o bé mitjançant la formació del paviment continu amb un conglomerant i un material d'addició, que pot rebre diferents tipus d'acabat.
Segons l'ús que se li doni, els tipus de paviment més usuals són: paviment continu de formigó amb diferents acabats; paviment continu a base de morters; paviment continu a base de resines sintètiques; i paviment continu de terratzo *in situ*.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de paviment continu realment executat. Cal incloure, si és el cas, pintures, enduridors, formació de juntes, eliminació de restes i neteja.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra
Segons el 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 especificades 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, de manera que es compleixi amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmic.
Segons el 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.
- Pastes autoanivellants per a terres (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3).
- Conglomerant:
Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció per a la recepció de ciments RC-16.
La proporció que s'utilitzi dependrà de la temperatura ambiental prevista durant l'abocament, del gruix i de l'acabat del paviment.
Materials bituminosos (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4 i 19.8): podran ser de mescla en calent constituïda per un conglomerant bituminós i àrids minerals.
Resines sintètiques: és possible utilitzar epòxid, poliuretà, metacrilat, etc. Poden ser transparents, pigmentades o mesclades amb càrregues.
- Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): podran ser arredonits o de trituració. Per a paviment de terratzo *in situ* se solen usar àrids de marbre triturat, àrids de vidre triturat, etc.
- Àrids de quars: hauran d'haver sigut llavats i assecats, de manera que queden exempts de pols i humitat. En cas d'àrids acolorits poden tintar-se amb resines d'epòxids o poliuretà. No s'acceptaran els àrids acolorits tintats amb silicats.
- Aigua: s'admetran totes les aigües potables i les tradicionalment empleades. En cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'acidesa, contingut en substàncies dissoltes, sulfats, clorurs, etc., especificades en les normes UNE.

- Additius en massa (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): podran usar-se plastificants per a millorar la docilitat del formigó, reductors d'aire, accelerants, retardadors, pigments, etc.
- Malla electrosoldada de redons d'acer: complirà les especificacions recollides en la subsecció «Formigó armat», de la part I del plec de condicions tècniques.
- Fibres metàl·liques o de polipropilè per a dotar al paviment de capacitat resistent. Es pot emprar com a substitut de la malla electrosoldada.
- Làmina impermeable (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4).
- Líquid de curat, específic, si no s'ha utilitzat un additiu en massa amb aquesta finalitat.
- Productes d'acabat:

Pintura: s'atendran les condicions de recepció d'aquest producte, segons les indicacions recollides en el capítol «Pintures», de la part I del plec general de condicions tècniques.
Motles per al formigó imprès.
Desemmotlant: en cas de paviments continus de formigó amb textura *in situ*, servirà de material desencofrant per als motles o els patrons d'imprimir, de manera que permetrà extraure textures de les superfícies de formigó durant el procés d'enduriment. No alterarà cap de les propietats del formigó, haurà de ser estable, i servirà al formigó com a producte impermeabilitzant, ja que impedirà el pas de l'aigua alhora que dotarà el formigó d'una major resistència a la gelada. Així mateix, serà un element de curat que impedirà l'evaporació de l'aigua del formigó.
Segellament: es pot usar laca segelladora acrílica per a superfícies de formigó o un impregnador en base metacrilat.
Resina d'acabat: haurà de ser incolora, però permetrà ser acolorida en cas de necessitat. Haurà de ser impermeable a l'aigua, resistent a la basicitat, als àcids ambientals, a la calor i als raigs UV (no podrà engroguir-se en cap cas). Evitarà la formació de fongs i microorganismes. Podrà aplicar-se en superfícies seques i/o humides, segons la seva naturalesa, amb fred o calor, podrà repintar-se i disposarà d'una excel·lent rapidesa d'assecat. Realçarà els colors, les formes, les textures i els volums dels paviments acabats.
- Juntes (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 9):

Material de farciment de juntes: elastòmers, perfils de PVC, bandes de llautó, etc.
Material de segellament de juntes: serà de material elàstic, de fàcil introducció en les juntes.
Tapajuntes: podran ser perfils o bandes de material metàl·lic o plàstic.
Resines: tots els envasos hauran d'estar etiquetats amb la informació que continguin; nom comercial, símbols corresponents de perill i amenaces, risc i seguretat, etc.
Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el CTE DB SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.
Els apilaments de materials es faran en llocs prèviament establits, i els contindran recipients tancats i aïllats adequadament. Els productes combustibles o fàcilment inflamables s'emmagatzemaran allunyats de fonts de calor.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons 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 característiques 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
- En cas de paviments exteriors, es col·locaran prèviament les vorades o encofrats perimetrals.
- En cas de paviment continu amb aglomerat bituminós i amb asfalt fos, es donarà una emprimació amb un reg d'emulsió de betum sobre la superfície del formigó del forjat, terra flotant o solera.
- En cas de paviment de formigó continu tractat superficialment amb morter de resines sintètiques o morter hidràulic polimèric, s'eliminarà la lletada superficial del formigó del forjat, terra flotant o solera mitjançant rascat amb els mitjans mecànics adequats o raspalls metàl·lics.
- En cas de paviment continu de formigó tractat amb morter hidràulic, i si el forjat, terra flotant o solera té més de 28 dies, es rascarà la superfície i s'aplicarà una emprimació prèvia, d'acord amb el tipus de suport i el morter a aplicar.

En cas que el paviment vagi col·locat sobre el terreny, estarà estabilitzat i compactat al 100% segons assaig Proctor normal. En cas de col·locar-se sobre terra flotant, solera o forjat, la superfície estarà exempta de greixos, oli o pols. La superfície del suport serà suficientment plana, sense clots, inflors ni ondulacions.
Abans d'instal·lar el revestiment de resines es comprovaran els pendents per si es preveu la possibilitat de formació de tolls i així procedir a reparar-los. Es farà un assaig d'humitat al suport, perquè segons el revestiment que s'usi necessitarà contenir més o menys humitat. En sistemes cimentosos es necessita una humectació prèvia a l'aplicació, mentre que en sistemes polimèrics es requereix una superfície del suport seca.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
En cas de paviments continus de formigó tractats superficialment amb colorant-enduridor per a ser estampats posteriorment, el producte utilitzat com a desemmotlant haurà de ser químicament compatible amb el colorant-enduridor.
Procés d'execució

Execució
- En general:
En tots els casos es respectaran les juntes de la solera, terra flotant o forjat. En els paviments d'exterior, les juntes de dilatació se situaran formant una quadrícula de costat no major, en general, de 5 m, i alhora faran el paper de juntes de retracció. En els paviments d'interior, les juntes de dilatació coincidiran amb les de l'edifici, i es mantindran en tota el gruix del revestiment. Si l'execució del paviment continu es fa per bandes, les juntes es disposaran en les arestes longitudinals de cada banda.
- En cas de paviment continu de formigó imprès:
Durant l'abocament del formigó, es col·locarà una capa de malla electrosoldada o fibra de polipropilè. S'estendrà el formigó de manera manual, i s'allisarà la superfície amb una plana; s'incorporarà una capa de redolament sobre el formigó fresc; s'aplicarà pols desencofrant per a evitar l'adherència dels motles amb el formigó; s'estamparà i donarà textura a la superfície amb el motle triat; es faran els talls de les juntes de dilatació; es durà a terme la neteja del paviment i finalment s'aplicarà un líquid de curat superficial.
- En cas de paviment continu de formigó remolinat:
Una vegada preparat el suport, s'aplicarà un pont d'unió (paviment monolític), es col·locarà la malla electrosoldada sobre separadors i es farà la formigonada. Es podrà substituir la malla electrosoldada per fibra metàl·lica. Després es farà un tractament superficial a base de remolinat mecànic amb remolinadors o helicòpters. Quan el formigó tingui la consistència adequada, s'incorporarà opcionalment una capa de redolament a fi de millorar les característiques de la superfície.
- En cas de paviment continu amb formigó polit:
Durant l'abocament, es col·locarà una capa de malla electrosoldada o fibres de polipropilè. Quan es col·loqui, la superfície es polirà i s'incorporarà la capa de redolament de quars enduridor; es farà el remolinat mecànic fins que la solera quedi perfectament polida; es dividirà la solera en panys segons l'obra per a aplicar el líquid de curat; se serraran les juntes i se segellaran amb massilla de poliuretà o equivalent.
- En cas de paviment continu amb formigó reglat:
Abocament, estesa, reglat o vibrat del formigó sobre la solera degudament compactada i anivellada; es col·locarà la malla electrosoldada o les fibres segons el projecte; es tallaran les juntes de dilatació en panys segons el projecte.
- En cas de paviment continu amb terratzo *in situ*:
Es formaran càrregues minerals que li donaran textura, i pigments i additius amb un aglomerant a base de resina o ciment, que proporcionaran el color a la massa. S'executarà sobre una capa de 2 cm d'arena sobre el forjat o solera, sobre la qual s'estendrà una capa de morter d'1,5 cm, malla electrosoldada i una altra capa de morter d'1,5 cm. Una vegada piconada i anivellada aquesta capa, s'estendrà el morter d'acabat, de manera que es disposen bandes per a les juntes en quadrícules de costat no majors d'1,25 m.
- En cas de paviment de formigó continu tractat superficialment:
S'aplicarà el tractament superficial del formigó (enduridor, recobriment) en capes successives amb brotxa, raspall, corró o pistola.
- En cas paviment continu de formigó tractat amb morter hidràulic:
S'aplicarà el morter hidràulic sobre el formigó mitjançant l'empolvorament amb un morter en sec o a la plana amb un morter en pasta.
- En cas de paviment continu amb morter de resines sintètiques:
En cas de morter autoanivellador, s'aplicarà amb espàtula dentada fins a un gruix no menor de 2 mm, en cas de morter no autoanivellador, s'aplicarà mitjançant plana o espàtula fins a un gruix no menor de 4 mm.
- En cas de paviment continu a base de resines:
Les resines es mesclaran i s'aplicaran en estat líquid en l'obra.
- En cas de paviment continu amb morter hidràulic polimèric:
El morter es compactarà i s'allisarà mecànicament fins a un gruix no menor de 5 mm.
- Juntes:
Les juntes es faran mitjançant un tall amb disc de diamant (juntes de retracció o dilatació) o mitjançant la incorporació de perfils metàl·lics (juntes estructurals o de construcció). En cas de junta de dilatació: l'ample de la junta serà d'1 a 2 cm i tindrà la mateixa profunditat que el paviment. El segellament podrà ser de massilla o perfil preformat, o bé amb tapajuntes per pressió o ajust. En cas de juntes de retracció: l'ample de la junta serà de 5 a 10 mm i tindran una profunditat igual a 1/3 del gruix del paviment. El segellament podrà ser de massilla o perfil preformat, o bé amb tapajuntes. Prèviament es farà la junta mitjançant un encastament practicat a màquina en el paviment. Les juntes d'aïllament seran acceptades o cobertes pel revestiment, segons es determini. Les juntes seran cobertes pel revestiment, previ tractament amb massilla de resina epoxídica i malla de fibra. El revestiment no recobrirà la junta de dilatació.
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.3, hauran de respectar-se les condicions de disposició de bandes de reforç i d'acabament, les de continuïtat o discontinuïtat, així com qualsevol altra que afecti el disseny, relatives al sistema d'impermeabilització que s'empri.
- Grau d'impermeabilitat:

El grau d'impermeabilitat mínim exigit als sòls que estan en contacte amb el terreny contra la penetració d'aigua i els escolaments s'obté en la taula 2.3 de DB HS 1 del CTE, en funció de la presència d'aigua.
- Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.3.1, les coincidències del sòl amb els murs seran:
Quan el sòl i el mur siguin formigonats *in situ*, excepte en el cas de murs pantalla, ha de segellar-se la junta entre tots dos amb una banda elàstica embeguda en la massa del formigó a banda i banda de la junta.
Quan el mur sigui un mur pantalla formigonat *in situ*, el sòl ha d'encastar-se i segellar-se en l'intradós del mur de la següent forma:
ha d'obrir-se una regata horitzontal en l'intradós del mur de 3 cm de profunditat com a màxim que doni cabuda al sòl més 3 cm d'amplària com a mínim;
ha de formigonar-se el sòl massissant la regata excepte la seva vora superior, que ha de segellar-se amb un perfil expansiu.
Quan el mur sigui prefabricat, ha de segellar-se la junta conformada amb un perfil expansiu situat a l'interior de la junta.
- Coincidències entre terres i particions interiors:
Quan el sòl s'impermeabilitzi per l'interior, la partició no ha de secundar-se sobre la capa d'impermeabilització, sinó sobre la capa de protecció.
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
Respecte a l'anivellament del suport, es recomana per regla general una tolerància de ± 5 mm.
Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, amb la finalitat de limitar el risc de caigudes a conseqüència d'entropessons, el sòl ha de complir les condicions següents:
No tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les seves cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°;
els desnivells que no excedeixin els 5 cm es resoldran amb un pendent que no excedeixi el 25%;
en zones per a la circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits pels quals pugui introduir-se una esfera d'1,5 cm de diàmetre.
Quan es disposen barreres per a delimitar les zones de circulació, tindran una alçada de 80 cm com a mínim.
Condicions d'acabament
En cas de paviment continu amb empedrat: s'eliminaran les restes de lletada i es netejarà la superfície.
En cas de paviment continu amb terratzo *in situ*: la capa de morter d'acabat es polirà amb màquina de disc horitzontal.
En cas de paviment continu amb aglomerat bituminós: es farà una compactació amb corrons, durant la qual la temperatura de l'aglomerat no baixarà de 80 °C.
En cas de paviment continu amb asfalt fos: es farà una compactació amb plana.
En cas de paviment continu amb morter hidràulic polimèric: el formigó amb enduridor es pintarà amb resines d'epòxid o poliuretà, o se li farà un tractament superficial.
En cas de paviment continu de formigó tractat superficialment amb enduridor o colorant: se li podrà aplicar un agent desemmotlant, per a obtenir posteriorment una textura amb el model o patró triat. Aquesta operació es farà mentre el formigó segueixi en estat d'enduriment plàstic. Una vegada endurit el formigó, es rentarà la superfície amb aigua a pressió per a desincrustar l'agent desemmotlant i matèries estranyes. Per a acabar, es farà un segellament superficial amb resines, projectades mitjançant un sistema air-less d'alta pressió en dues capes, de manera que s'obtindrà el rebuig de la resina sobrant, una vegada segellat el porus íntegrament.
Control d'execució, assaigs i proves

- Control d'execució

Punts d'observació.
Comprovació del suport:
Es comprovarà la neteja del suport i emprimació, si és el cas.
Execució:
Replantejament, anivellament.
Gruix de la capa base i de la capa d'acabat.
Disposició i separació entre bandes de juntes.
Es comprovarà que la profunditat del tall en la junta sigui almenys d'1/3 del gruix de la llosa.
Comprovació final:
Planitud amb regla de 2 m.
Acabat de la superfície.
Conservació i manteniment

S'evitarà la permanència continuada d'agents químics admissibles sobre el paviment i la caiguda accidental d'agents químics no admissibles sobre el paviment.
En cas de paviment continu de morter, no se sotmetrà a l'acció d'aigües amb un pH major de 9 o amb concentració de sulfats superior a 0,20 gr/l. Així mateix, no se sotmetrà a l'acció d'olis minerals orgànics o pesats.
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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2.2. Paviments de fusta per a sòls i escales

Descripció
Descripció
Revestiments de terres constituïts per elements de fusta, amb diferents formats, col·locats sobre el forjat (suport) o sobre una capa col·locada sobre el suport (normalment terra flotant segons el DB HR o solera, si és el cas).
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de paviment col·locat conformat per làmines recolzades sobre el forjat o terra flotant; llistons adherits a la solera o al terra flotant; o tarima clavada o encolada als llistons (fixos o flotants). Inclou, o no, el poliment i l'envernissat, i fins i tot els talls, l'eliminació de restes i la neteja. Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.
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 d'acord amb la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 especificades 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 específic c_p, de manera que es compleixi amb 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. En el cas de productes aïllants de soroll d'impactes que s'utilitzen en terres flotants, es caracteritzen per la rigidesa dinàmica en MN/m^3, obtinguda d'acord amb la norma UNE-EN 29052-1:1994, i per la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE.
- Terra flotant: vegeu capítol «Terres flotants», de la part I del plec.
- Solera: el suport més habitual per a la col·locació de paviments de fusta és la solera de morter de ciment. Es recomana com a dosatge estàndard aquell que està integrat per ciment CEM-II 32.5 i arena de riu llavada, amb una grandària màxima del gra de 4 mm en proporcions d'1 a 3, respectivament.
- Terres de fusta (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.5): paviments interiors formats per l'acoblament d'elements de fusta. Tipus:
Terres de fusta massissos: parquet amb ranures o llengüetes. Lamparquet massís. Parquet amb sistema d'interconnexió. Taula de parquet preacoblada.
Terres de xapes de fusta: parquet multicapa. Paviment flotant.
Parquet: està constituït per llistons petits adossats, però no units entre si, que formen figures geomètriques.
Segons la grandària del llistó, els sòls de parquet poden ser:
Lamparquet: per a llistons d'una longitud mínima de 200 mm (generalment per damunt dels 250 mm).
Parquet embotit: per a llistons de menys de 200 mm de longitud (generalment per davall de 160 mm).
Es recomana que els llistons porten una petita mecanització en el perímetre per a evitar l'efecte de pujada i sobreeiximent de l'adhesiu pels cantells, o que els cantells dels llistons presenten un cert angle de bisell (mínim recomanat 6°) cap a l'interior.

Es recomana que els llistons porten almenys dues ranures en la contracara per a ancorar-hi millor l'adhesiu. Aquestes ranures mai seran d'una profunditat major d'1/5 del gruix del llistó.
Tarima tradicional (clavada o encolada als llistons): el gruix de les posts pot ser de 18 a 22 mm o major.
Llistons per a la col·locació d'entarimats: s'admet qualsevol fusta conífera o frondosa, sempre que no presenti defectes que comprometen la solidesa de la peça (nusos, clivelles, etc.). Les fustes més habituals són les de conífera de pi i avet. L'amplària habitual dels llistons serà d'entre 50 i 70 mm.
Tarima o parquet flotant, està format per:
Capa base o suport, de fusta de conífera (generalment de pi o avet) de 2 mm de gruix, amb la fibra recta, densitat mitjana i hidrofugada. Aquesta capa és la que serveix de suport a les altres en la tarima instal·lada i queda en contacte amb la capa aïllant.
Capa intermèdia o persiana, formada per un enllistonat també en fusta de conífera de 9 mm de gruix. Els llistons van cosits entre si. Els llistons dels extrems són substituïts per tires de contraxapat per a donar major cohesió a l'encadellat de testa de la tarima. Aquesta capa dona cohesió i flexibilitat al conjunt.
Capa noble o d'ús, constituïda per un mosaic de posts de ± 3,2 mm de grossària, amb disposició en paral·lel i junta alternada.
Les tres capes van encolades entre si amb adhesius d'ureaformaldehid, de baix contingut en formaldehids.
Les tarimes van encadellades en tot el perímetre.
Laminatges. La composició del sòl laminat d'alta prestació en general:
Laminat d'alta pressió (HPL): és el component exterior del conjunt. El laminat o estratificat d'alta pressió està format per la superposició de tres elements units entre si mitjançant resines, que es calfen i comprimeixen a alta pressió per a formar una massa homogènia.
Capa superficial: en contacte amb l'ambient exterior, proporciona la resistència a l'abrasió. Està formada per una o diverses fines làmines de composició similar al paper, impregnades amb resines de melamina i reforçades amb òxid d'alumini en pols.
Capa decorativa: és la capa intermèdia, portadora del dibuix que es pretén reproduir. Té una composició similar a l'anterior i també està impregnada amb resina de melamina.
Capa base. Està formada per diverses planxes de paper kraft impregnades amb resines fenòliques, que proporcionen cohesió al conjunt i dissipen la calor i els impactes.
Aglomerat o tauler de suport: és la base on descansa el laminat. Consisteix en un tauler aglomerat de partícules de fusta, amb fibres de composició especial, que aporta les característiques mecàniques, cohesives i de resistència a la deformació del paviment. La durabilitat del tauler aglomerat varia segons el tipus de producte seleccionat (850 ÷ 1.100 kg/m³).
Reforç inferior: és la protecció inferior del conjunt. Té la missió d'obtenir un equilibri higrotèrmic intern de la peça òptim. Es constitueix amb un full compost per dos papers kraft entre els quals es disposa una fina capa de polietilè.
- Tarima per a exteriors:
S'utilitzen normalment les que són més aptes per les propietats físiques i mecàniques que tenen. També és possible utilitzar altres prou menys resistents a la intempèrie, però és imprescindible sotmetre-les a tractaments d'assecament, impregnació i/o autoclau.
Les primeres són de la família de les frondoses tropicals. Totes elles tenen una resistència natural a la intempèrie i només necessiten tractament d'acabat si volem ressaltar o mantenir la seva bellesa al llarg del temps.
Les segones pertanyen a la família de les frondoses de zones temperades i coníferes. Aquestes fustes, excepte alguns casos, han de ser tractades segons la classe de risc al qual seran exposades.
- Adhesius:
Adhesius en dispersió aquosa d'acetat de polivinil: es recomanen per a apegar parquet mosaic i lamparquet de petits formats (per davall de 300 mm de longitud i 12 mm de gruix).
Adhesius de reacció: són productes a base de resines epoxídiques o de poliuretà, exempts de solvents o productes volàtils. Es recomanen per a apegar grans formats. Existeixen els següents tipus: adhesius de poliuretà monocomponents i adhesius de dos components.
Es recomana utilitzar adhesius que mantinguin l'elasticitat al llarg de la seva vida de servei.
Els adhesius per a col·locar paviments flotants han de ser com a mínim de la classe D2 segons la norma UNE-EN 204:2016. No serveixen a aquest efecte els adhesius convencionals per a apegar lamparquet i parquet mosaic.
- Aïllant: vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec.
- Barrera contra el vapor.
Quan sigui necessari, caldrà disposar d'una barrera de vapor que, excepte especificació en sentit contrari en el projecte, estarà integrada per films de polietilè PE-80 o PE-100, de 0,15 a 0,20 mm de gruix.
- Materials de juntes: farciment amb materials flexibles.
- Material auxiliar: per a tarimes clavades es recomana utilitzar claus d'1,3 x 35 mm o d'1,4 x 40 mm. En cas d'utilitzar grapes, seran com a mínim de la mateixa longitud que els claus.
Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada d'acord amb el DB-SUA 1, en funció de l'ús i localització en l'edifici.

Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracti de revestiment exterior, ha de tenir una determinada resistència a la filtració.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
Les caixes es transportaran i s'emmagatzemaran en posició horitzontal. El paviment s'aclimatarà dins de l'embalatge original en el lloc d'instal·lació com a mínim 48 hores abans. El plàstic s'haurà de retirar en el moment d'efectuar el treball. Durant l'emmagatzematge i la instal·lació, la temperatura mitjana i la humitat relativa han de ser les mateixes que existiran en el moment d'habitar l'edifici. En la majoria dels casos, això significa que la temperatura, abans i durant la instal·lació, ha de ser entre 18 °C i 28 °C i la taxa d'humitat entre 35% i 65%.
Els parquets s'han d'emmagatzemar en l'obra a l'abric de la intempèrie, en un local fresc, ventilat, net i sec. S'apilaran deixant espais lliures entre la fusta, el sòl i les parets. Si els llistons o els plafons arriben embolicats amb plàstic retràctil, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin. Igualment, si els parquets arriben agrupats en palets, es mantindran d'aquesta manera fins que s'utilitzin.
Els vernissos i adhesius s'emmagatzemaran d'acord amb les indicacions del fabricant. En general, en locals frescos i secs, a temperatures entre 13 i 25 °C, en els embalatges tancats i protegits de la radiació solar directa o d'altres fonts de calor. Normalment, en aquestes condicions poden emmagatzemar-se fins a 6 mesos sense perdre propietats.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius que s'han obtingut mitjançant assaigs en laboratori. Si 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
El suport (independentment de la seva naturalesa i del sistema de col·locació del revestiment de fusta que vagi a rebre), haurà d'estar net i lliure d'elements que puguin dificultar l'adherència, l'estesa de llistons o l'assentament correcte dels llistons en els sistemes de col·locació flotant.
El suport haurà d'estar pla i horitzontal abans d'iniciar-se la col·locació del parquet.
El revestiment de fusta es col·locarà quan el local disposi de tancaments exteriors envidrats per a evitar l'entrada d'aigua de pluges, els efectes de les gelades, les variacions excessives de la humitat relativa i la temperatura, etc. Els materials de parets i sostres hauran de presentar una humitat inferior al 2,5%, excepte els algeps i les pintures que podran arribar al 5%. S'iniciaran els treballs de col·locació quan s'aconsegueixin (i mantinguin) les següents condicions d'humitat relativa dels locals:
En zones de litoral: per sota del 70%.
En zones de l'interior peninsular: per sota del 60%.
Les proves d'instal·lacions de proveïment i evacuació d'aigües, electricitat, calefacció, aire condicionat, i fins i tot col·locació d'aparells sanitaris, hauran de fer-se abans d'iniciar els treballs de col·locació del sòl de fusta.
La col·locació d'altres revestiments de terres com ara els ceràmics, els de marbre etc., en zones de banys, cuines i replans d'entrada a pisos es conclourà abans d'iniciar la col·locació del revestiment de fusta. En qualsevol cas, s'assegurarà el secatge adequat dels morters amb què s'asseguren aquests revestiments. Els treballs d'estesa d'algeps blanc i la col·locació d'escaioles estaran acabats. Els marcs del buit de la porta estaran col·locats.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Quan calgui millorar les prestacions del vernís de fàbrica de la tarima flotant segons els requisits d'ús del local en què es col·locarà, s'haurà de preveure la compatibilitat del nou producte amb el vernís original aplicat en fàbrica.
Procés d'execució
Execució
Terra flotant: vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec.
Solera:
El morter s'abocarà sobre el forjat net. S'estendrà amb regla i s'allisarà amb la plana (no amb una planxa). El gruix mínim de les soleres serà d'uns 5 cm. En cas que la solera inclogui canonades d'aigua (sanitàries o de calefacció), hauran d'estar aïllades, i el gruix mínim recomanada anteriorment es mesurarà per damunt de l'aïllament. En cas d'instal·lacions de calefacció o terra radiant, se seguiran les recomanacions del fabricant del sistema.
Col·locació de parquet encolat:
Es recomana no fer treballs d'encolat o d'acabat per davall de 10 °C, ni per damunt de 30 °C. Els adhesius es poden aplicar amb espàtula dentada o amb una altra eina que s'adapti al tipus d'adhesiu. Se seguiran les recomanacions d'aplicació i dosatge del fabricant de l'adhesiu. Excepte especificació en sentit contrari per part del fabricant de l'adhesiu, es recomana un temps mínim de trànsit de 24 hores i un temps mínim d'espera per al poliment de 72 h.
Per a iniciar la col·locació dels llistons, s'abocarà sobre el suport la quantitat adequada d'adhesiu i s'estendrà uniformement amb una espàtula dentada, que treballarà sobre la pasta diverses vegades amb amplis moviments en semicercle, perquè es mescli bé l'adhesiu. Una vegada estesa la cola, es col·locaran els llistons de parquet, segons el disseny triat. Les posts s'espentaran suaument les unes contra les altres mentre es pressiona alhora cap avall, perquè

s'asseuen i s'encolin perfectament. El paviment recentment col·locat no haurà de ser transitat almenys durant 24 hores després de l'apegat, per a donar temps a l'enduriment complet de l'adhesiu.
Una vegada col·locat, comença el poliment i l'envernissat. El procés complet de poliment requereix diverses passades amb paper d'escat de diferents grans, que dependran dels desnivells de la superfície i de la fusta que s'hi ha instal·lat. Si després de la passada amb el paper d'escat, s'observen clivelles, fissures o imperfeccions, haurà d'aplicar-s'hi una massilla que no taqui la fusta, ompli les juntes i permeti el poliment en poc de temps. Finalment, es farà l'envernissat, que consisteix en el poliment i afinat de la fusta mitjançant l'aplicació de dues, tres o més capes de vernís per a aconseguir l'acabat desitjat. La duració de l'assecat varia segons el tipus de vernís, el gruix de la pel·lícula, la temperatura, la humitat de l'aire, etc., i no és recomanable xafar la superfície abans de les 24 hores després de l'aplicació del vernís. No obstant això, el vernís continuarà endurint-se fins a aconseguir la màxima duresa a partir dels 18-20 dies després de l'aplicació. El procés culminarà amb la instal·lació del sòcol.
Col·locació de tarima flotant:
Es disposarà sobre el suport una capa de material aïllant a soroll d'impactes segons les indicacions d'SF3 (vegeu capítol «Terres flotants» de la part I del plec). Les bandes s'hauran de col·locar en sentit perpendicular a les làmines. Si les dimensions dels locals sobrepassen uns certs límits, hauran de disposar-se juntes d'expansió que puguin absorbir els moviments d'inflor i minva que pateixen aquest tipus de paviments. Aquestes juntes d'expansió seran d'una amplària mínima de 10 mm.
Els llocs més adequats per a disposar les juntes d'expansió són les arrancades de corredor, els passos de porta, i els estrenyiments entre barandats que separen diferents espais del recinte. Per a rematar l'extrem final de cada filada es podran utilitzar retallades de longituds qualssevol. No obstant això, en trams intermedis no són admissibles retallades de longitud inferior a tres vegades l'ample de la post. Les làmines hauran d'encolar-se en tot el perímetre (testes i cantells). Els parquets flotants hauran de portar en tot el perímetre juntes d'expansió d'una amplària mínima del 0,15% de la dimensió del recinte perpendicular al sentit de col·locació, i com a mínim d'1 cm. Aquesta junta haurà de disposar-se també en tots els elements que travessen el parquet (canonades de diferents tipus d'instal·lacions) i en les zones de contacte amb elements de fusteria (marcs de la porta).
Col·locació de tarima tradicional (parquet sobre llistons):
Hi ha dos sistemes de llistons. D'una banda, el flotant, en què el sistema de llistons (simple, doble, etc.), es recolza sobre el suport però no es fixa (els llistons podran portar material aïllant a soroll d'impactes, tant en la cara superior com en la inferior, si estem en un cas SF3 segons el capítol «Terres flotants» del plec). De l'altra, el fix, en què el sistema de llistons es fixa al suport, la qual cosa pot fer-se mitjançant diferents sistemes secs (apegats al suport; caragolats sobre tacs; clavats mitjançant sistema d'impacte o altres), o humits (discontinus, el llistó es recolza en diferents punts sobre pilots d'algeps blanc o negre; o continus, el llistó es recolza totalment sobre un morter de ciment. Es disposaran claus alternats a banda i banda del llistó cada 40 cm de longitud com a màxim i en posició obliqua, per a facilitar l'adherència del llistó sobre la pasta o morter).
Distribució, col·locació i anivellament dels llistons: la col·locació s'inicia disposant en el perímetre del recinte una faixa de llistons a fi de proporcionar superfície de suport a les rematades de menors dimensions. Es guardarà en tot moment una separació mínima de 2 cm respecte als murs o barandats. Es recomana la distribució dels llistons de manera paral·lela a la direcció menor del recinte. En els sistemes humits, la xapa o el gruix del morter entre la cara inferior del llistó i el forjat o superfície de suport serà com a mínim de 2 cm. Els cantells del llistó hauran de quedar totalment embeguts en la pasta o morter.
Col·locació clavada de les posts: excepte especificació en sentit contrari, l'enfustat es disposarà sempre en sentit paral·lel a la direcció major del recinte. S'anivellaran i fixaran els llistons: de manera flotant sobre falques anivelladores, o sobre suports, assegurats amb morter de ciment, i si la qualitat del suport és adequada, també es col·loquen apegats. Si els llistons s'han assegurat en humit, no s'iniciarà la col·locació fins a comprovar que la humitat del morter és inferior al 2,5% i la del llistó, inferior al 18%. La fixació de la post al llistó es farà clavant sobre mascle, amb claus de ferro de cap pla o amb grapes, amb clavadores semiautomàtiques o automàtiques. Els claus que hagin quedat mal afermats s'embotiran manualment amb martell i punter. Els claus hauran de penetrar com a mínim 2 cm en el llistó. Els claus hauran de quedar embotits totalment en la fusta per a evitar problemes d'afermament entre les posts. L'angle de clavat ha d'aproximar-se a 45°. Cada post haurà de quedar clavada i recolzada com a mínim sobre dos llistons, excepte en les rematades dels perímetres. En general, no s'utilitzaran peces menors de 40 cm excepte en les rematades dels perímetres. En els panys paral·lels a les posts es deixarà una junta perimetral del 0,15% de l'amplària de l'empostat (dimensió en sentit perpendicular a les posts). En tot cas, la junta haurà de quedar totalment coberta pel sòcol, que alhora haurà de permetre el moviment lliure de l'empostat.
Col·locació de les posts apegades: se seguiran les instruccions del fabricant de l'adhesiu quant a dosatge, separació entre llistons, gruix dels cordons, etc.
Acabat:
La tarima pot vindre envernissada o untada de fàbrica, o ser polida i envernissada en l'obra després de col·locar-la. El procés complet de poliment requereix diverses passades amb paper d'escat de diferents grans, que dependran dels desnivells de la superfície i de la fusta instal·lada. Si després de la passada amb paper d'escat, s'observen clivelles, fissures o imperfeccions, haurà d'aplicar-se una massilla que no taqui la fusta, ompli les juntes i permeti el poliment

final en breu temps.
Finalment, es farà l'envernissat, que consisteix en el poliment i afinament de la fusta mitjançant l'aplicació de dues, tres o més capes de vernís per a aconseguir l'acabat desitjat. La duració de l'assecat varia segons el tipus de vernís, el gruix de la pel·lícula, la temperatura, la humitat de l'aire, etc. No és recomanable xafar la superfície abans de les 24 hores després de l'aplicació del vernís. No obstant això, el vernís continuarà endurint-se fins a aconseguir la màxima duresa a partir dels 18-20 dies de l'aplicació. El procés culmina amb la instal·lació del sòcol.
Col·locació de parquet sobre terres amb sistemes de calefacció radiant:
El sistema de col·locació de parquet més adequat per a les instal·lacions de calefacció sobre terra radiant és el parquet encolat. S'han d'utilitzar preferentment formats petits. En tot cas, el gruix del parquet serà menor o igual que 2,2 cm. En aquest cas el contingut d'humitat de la solera o terra flotant serà inferior al 2%. No s'iniciaran treballs de col·locació fins que la solera hagi aconseguit la temperatura ambient. Es recomana un gruix mínim de la solera o del sòl flotant d'uns 3 cm comptats per damunt de les canonades de conducció del sistema.
Tarimes exteriors:
La instal·lació comença amb la disposició, anivellat i subjecció dels llistons. Els llistons s'anivellaran assegurats sobre morter de ciment; caragolats o subjectes mitjançant un altre sistema al suport existent; flotants recolzats sobre grava o arena condicionada; flotants sobre falques anivelladores; flotants elevats sobre suports regulables en alçària. La separació entre llistons serà en funció de la tarima a instal·lar, entre 30 i 40 cm. Les tarimes utilitzades per a la instal·lació en exteriors arriben de fàbrica: les arestes dels seus cantells són arredonides, no porten mascles d'unió i les femelles tenen un fresatge antilliscant o un d'especial que depèn de la grapa de subjecció que s'utilitzi per a ancorar-les. Aquesta tarima es pot subjectar al llistó caragolada quan s'han fet trepants amb anterioritat o caragolada amb grapes d'acer o altres materials plàstics. Les potes de les grapes s'introdueixen en les femelles de la tarima i, en ser estretes, permeten la subjecció contra el llistó, alhora que marquen la separació obligatòria entre les posts per a l'evacuació de l'aigua. La tarima per a exteriors, tant si és fusta natural apta sense tractament, com si és un altre tipus de fusta degudament tractada, es tractarà en l'obra aplicant-li una capa d'oli a base de llinosa.
Barrera contra el vapor:
Quan sigui necessari, la barrera contra el vapor es col·locarà de manera que solapi els plecs 20 cm com a mínim i pugi en el perímetre fins a l'altura del sòcol. En cas que el suport sigui una solera o terra flotant de morter de ciment, la barrera de vapor es col·locarà preferentment davall d'aquesta. Es disposarà una barrera de vapor en les soleres, terres flotants o forjats de planta baixa d'edificacions d'una sola altura i en els edificis de diverses altures en els forjats de primera planta, quan baix d'aquesta primera planta hi hagi locals no calefactats, com ara garatges, o magatzems.
Juntes:
La mitjana de l'amplària de les juntes no haurà de sobrepassar de mitjana el 2% de l'amplària de la peça.
Les juntes seran com a màxim de 3 mm.
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
Productes:
Les làmines de la tarima flotant compliran les següents toleràncies:
Gruix de la xapa superior o capa noble: $\geq$ 2,5 mm.
Desviació admissible en amplària: ± 0,1%.
Desviació admissible en escairada: $\leq$ 0,2% respecte a l'amplària.
Curvatura de cantell: $\leq$ 0,1% respecte a la longitud.
Curvatura de cara: $\leq$ 0,2% respecte a l'amplària.
Juntes perimetrals: han de disposar-se juntes de 5 ± 1 mm.
Toleràncies de col·locació:
Dissenys en quadrícula (panells de parquet mosaic o lamparquet): la desviació d'alineació entre dos panells consecutius serà menor de 2 mm. La desviació d'alineació "acumulada" en una longitud de 2 m de panells serà de 5 mm.
Dissenys en espiga (lamparquet i tarima): la desviació màxima d'alineació entre les cantonades de les posts en qualsevol tram de 2 m de longitud d'una mateixa filada, serà menor de 2 mm.
Disseny en junta regular (lamparquet i tarima): les juntes de testa entre dues posts alternes (no adjacents) que pertanyen a filades diferents han de quedar alineades entre si amb una tolerància de: lamparquet ± 2 mm, i tarima ± 3 mm. L'extrem de cada peça ha de coincidir amb el punt mitjà de les peces adjacents amb una tolerància (b) de: lamparquet ± 2 mm, i tarima ± 3 mm.
Condicions d'acabament
Les tarimes flotants s'envernissen normalment en la fàbrica. No obstant això, es podran millorar les prestacions del vernís de fàbrica segons els requisits d'ús del local en què es col·locarà.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució

- Suport: planitud local: es mesurarà amb regla de 20 cm, i no s'han de manifestar fletxes superiors a 1 mm, independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla. Planitud general: es mesurarà amb regla de 2 m. Es distingeixen els següents casos: parquets encolats (no han de manifestar-se fletxes de més de 5 mm independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla) i parquets flotants (no han de manifestar-se fletxes de més de 3 mm). Horitzontalitat: es mesurarà amb regla de 2 m i nivell, i no s'han de manifestar desviacions d'horitzontalitat superiors al 0,5% independentment de quin sigui el lloc i l'orientació de la regla.
- Solera/terra flotant: prèviament a la col·locació de qualsevol tipus de terra de fusta, s'ha de mesurar el contingut d'humitat, que ha de ser inferior al 2,5%. Els mesuraments de contingut d'humitat de la solera/terra flotant es faran a una profunditat aproximada de la meitat del gruix de la solera, i en tot cas a una profunditat mínima de 2 cm.
- Entarimat: col·locació de llistons, paral·lelisme entre si dels llistons, anivellament de cada llistó (en sentit longitudinal), anivellament entre llistons (en sentit transversal).
Controls una vegada finalitzada l'execució.
- Entarimat: una vegada finalitzat l'enllistonat, els llistons hauran de quedar anivellats en els dos sentits (cada llistó i entre llistons).
Conservació i manteniment
En l'obra, pot succeir que transcorrin diverses setmanes (o fins i tot mesos) des de la col·locació del parquet (sigui quin sigui el sistema) fins a l'inici de les operacions d'acabament. En aquest cas, es protegirà amb un material transpirable.
En cas de parquets envernissats en fàbrica, donades les seves característiques d'acabat i la seva rapidesa de col·locació, es faran, si és possible, després dels treballs de pintura.
Durant els treballs d'acabat es mantindran les condicions d'higrometria dels locals.
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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2.3. Paviments petris per a sòls i escales

Descripció
Descripció
Revestiment per a acabats de terres i escalons d'escales interiors i exteriors amb peces de pedra natural o artificial assegurades al suport mitjançant material d'unió, que poden rebre o no diferents tipus d'acabat.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de paviment amb taulells de pedra natural o artificial. Inclou, o no, el material de rejuntada cimentosa (resines reactives o lletada de morter acolorida o no), els talls, l'eliminació de restes i la neteja. Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporen a les unitats d'obra
La recepció dels productes, equips i sistemes es farà segons es desenvolupa en la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 tèrmica, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponen amb les especificades en el projecte: conductivitat tèrmica λ, factor de resistència a la difusió del vapor d'aigua μ, i, en el seu cas, densitat ρ i calor específic c_p, que complica amb la transmitància tèrmica màxima exigida als tancaments que componen l'envoltant tèrmica.
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.
- Productes de pedra natural. Taulells per a paviment i escales (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.1): diferents acabats en la cara vista (poliment mat o brillant, toscat, buixardat, etc.)
- Taulells de terratzo (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3), vibrats i premsats, estaran constituïts per:

Aglomerant: ciment (terratzo, rajoles de ciment), resines de polièster (aglomerat de marbre, etc.), etc.
Àrids, lloses de pedra triturada que, segons la grandària, donaran lloc a peces de gra micro, mitjà o gros.
Colorants inalterables.
Podran ser desbastats, per a polir en obra o amb diferents tipus d'acabat com a poliment, rentat a l'àcid, etc.
- Rajoles de formigó (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3).
- Llambordes de pedra natural o de formigó (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.1 i 8.3).
- Peces especials: escaló en bloc de pedra, escaló prefabricat, etc.
- Bases per a enrajolat:
Base de graveta o d'arena: amb arena natural o de picada per a anivellar, emplenar o separar i servir de base en cas de lloses de pedra i plaques de formigó armat.
Base d'arena estabilitzada: amb arena natural o de picada estabilitzada amb un conglomerant hidràulic per a complir la funció de farciment i separació.
Base de morter o capa d'anivellament. Podrà formar part d'un terra flotant (vegeu capítol «Terres flotants» del plec): amb morter magre, per a evitar la deformació de capes aïllants compressibles i per a base de paviment amb lloses de formigó.
Base de morter o capa d'anivellament o regularització amb pasta autoanivelladora per a l'anivellament i regularització del suport, amb temps ràpids d'assecat i enduriment, que redueixen els temps d'espera.
Base de morter armat. Podrà formar part d'un terra flotant (vegeu capítol «Terres flotants» del plec): s'utilitza com a capa de reforç per al repartiment de càrregues i per a garantir la continuïtat del suport.
- Material d'unió:
Adhesius cimentosos (morters cua) de diversos tipus: normal (C1), millorat (C2), en dispersió (D1) o (D2), i de resines reactives (R1) o (R2).
Morter de ciment per a obra (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1). Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, encara que es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat. S'hauran de seleccionar els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, si és el cas, i de contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra.
- Material de rejuntada:
Material de rejuntada cimentosa. Existeixen dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Aquest últim redueix l'absorció d'aigua i té major resistència a l'abrasió.
Material de rejuntada de resines reactives (RG), d'elevada adherència, resistència als productes químics, resistència bacteriològica, molt bona resistència a la humitat i excel·lent resistència a l'abrasió.
Es podran omplir parcialment les juntes amb tires d'un material compressible (goma, plàstics cel·lulars, làmines de suro o fibres per a calafatar), abans d'omplir-les de gom a gom.
- Material de farciment de juntes de dilatació: podrà ser de silicones, etc.
El valor de resistència al lliscament R és el valor de PTV obtingut mitjançant l'assaig del pèndol de fricció, assaig en humit, descrit en la norma UNE 41901:2017 EX. Com a solució alternativa, s'admet que el risc d'esvarada en zones seques es limiti adequadament si el sòl assajat resulta acceptable si se segueix el procediment en sec descrit en la norma UNE 41902:2017 EX.
La mostra seleccionada serà representativa de les condicions més desfavorables d'esvarabilitat. Aquesta classe es mantindrà durant la vida útil del paviment.
Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el DB SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius que s'han obtingut mitjançant assaigs en laboratori. Si 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
El forjat suport del revestiment petri haurà de complir les següents condicions quant a:
- Flexibilitat: en general, la fletxa activa dels forjats serà inferior a 10 mm.
- Resistència mecànica: el forjat suportarà sense trencament o danys les càrregues de servei, el pes permanent del revestiment i les tensions del sistema de col·locació.
- Sensibilitat a l'aigua: els suports sensibles a l'aigua (fusta, aglomerats de fusta, etc.), poden requerir una emprimació impermeabilitzant.
- Rugositat en cas de suports molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans. En cas de suports disgregables, es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que asseguren un suport dur, estable i segur per a col·locar-hi les peces.
- Impermeabilització: sobre suports de fusta o guix serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.

- Estabilitat dimensional: temps d'espera des de la fabricació: en cas de bases o terres flotants de morter de ciment, 2-3 setmanes i en cas de forjat, terra flotant i solera de formigó, 6 mesos.
- Neteja: absència de pols, pegots, oli o greixos, desencofrants, etc.

Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
El tipus de terratzo dependrà de l'ús que rebrà, i pot ser normal o intensiu.
S'evitarà el contacte de l'enrajolat amb altres elements com ara parets, pilars exempts i elevacions de nivell mitjançant la disposició de juntes perimetrals.
Elecció del revestiment en funció dels requeriments que tingui: ús en interior o exterior, resistència a l'esvarada, xoc, despreniment d'espurnes, foc, pols, agents químics, càrregues de trànsit, etc.
Procés d'execució
Execució
En cas de col·locació tradicional amb morter de rajoles de pedra natural, ciment o terratzo, es netejarà i posteriorment s'humitejarà el suport.
Les peces a col·locar s'humitejaran de manera que no absorbeixin l'aigua del morter.
En general:
La posada en l'obra dels revestiments petris haurà de dur-se a terme per professionals especialistes amb la supervisió de la direcció facultativa. La col·locació ha d'efectuar-se en unes condicions climàtiques normals (de 5 °C a 30 °C), i s'ha de procurar evitar el solejat directe i els corrents d'aire. Es respectaran les juntes estructurals i es preveuran juntes de dilatació que se segellaran amb silicona. Així mateix, es disposaran juntes de construcció en la coincidència dels paviments amb elements verticals o paviments diferents.
En cas de rajoles de ciment, es col·locaran les rajoles sobre una capa de ciment i arena i, posteriorment, s'estendrà una lletada de ciment.
En cas de terratzo, sobre el forjat, terra flotant o solera, s'estendrà una capa d'un gruix no inferior a 20 mm d'arena. Sobre aquesta s'estendrà el morter de ciment, que formarà una capa de 20 mm de gruix, i es cuidarà que quedi una superfície contínua d'assentament del paviment. Prèviament a la col·locació del revestiment, s'empolvorarà el morter fresc amb ciment.
En cas de lloses de pedra o plaques de formigó armat, s'estendrà una capa d'arena de 10 cm sobre el terreny compactat, de manera que es compacti encara més i s'enrasi la superfície.
En cas de llambordes de formigó, s'estendrà una capa d'arena sobre el terreny compactat, sobre la qual s'assentaran les peces posteriorment. Es deixaran juntes que també s'ompliran amb arena.
Si és el cas, la base de graveta o d'arena tindrà un gruix inferior a 2 cm, i ha d'emprar-se seca per a evitar possibles retraccions.
Si és el cas, la base d'arena estabilitzada tindrà un dosatge aproximat de 100 kg per m^3 d'arena i tindrà un gruix aproximada de 2 a 4 cm.
Si és el cas, la base de morter o capa d'anivellament o regularització amb morter magre tindrà un gruix entre 3 i 5 cm. Si la base és de pasta autoanivelladora, tindrà un gruix entre 2 mm i 7 cm.
Si és el cas, la base de morter armat es farà amb morter dosificat amb 300 kg de ciment per m^3, armat amb malla electrosoldada de quantia variable, entre 200 i 700 grams per m^2. El gruix serà de 4 a 6 cm.
La tècnica de col·locació en capa gruixuda, amb material d'unió: morter de ciment és desaconsellable per les possibles patologies que puguin produir-se, com eflorescències, taques per humitat, falta d'adherència, etc. Si es recorre a aquesta mena de col·locació, se substituirà el tradicional empolvorat de ciment superficial per l'aplicació d'una capa de contacte d'un adhesiu C1 o C1 en el revers de la rajola abans d'assentar-la sobre el llit de morter fresc.
En la utilització d'adhesius, es tindrà en consideració el temps obert màxim ampliat, per a evitar despreniments de rajoles posteriorment.
En suports: més flexibles com capes aïllants, subjectes a variacions tèrmiques per calefacció, etc., cal esperar moviments, per la qual cosa s'ha d'emprar un adhesiu amb característica addicional de deformabilitat. A més, és recomanable utilitzar rajoles de grandària inferior a 30 x 30 cm i incrementar l'amplària de les juntes de col·locació. Aquests adhesius poden ser S1 o S2. L'últim s'utilitza si es requereix una capacitat major de deformació.
Si es necessita una posada en servei ràpida del paviment, se seleccionarà un adhesiu amb la característica d'enduriment ràpid (F).
Si s'empra pedra aglomerada o pedra amb resina i malla per a la superfície posterior, es recomana la utilització d'adhesius de resines reactives (R1) o (R2).
En cas de sòcol, les peces que el formen es col·locaran a colp sobre una superfície contínua d'assentament i assegurat amb material d'unió.

- Gestió de residus

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».
Toleràncies admissibles
Control de la desviació de planitud: la desviació màxima mesurada amb regla de 2 m no sobrepassarà el límit de ± 3mm.

Control de la desviació de nivell entre rajoles adjacents: la desviació entre dues rajoles adjacents (cella) no sobrepassarà el límit de: ± 1 mm (junta < 6 mm) o ± 2 mm (junta > 6 mm).
Control de l'alineació de juntes de col·locació: la diferència d'alineació de juntes, mesurada amb regla d'1 m, no excedirà de ± 2 mm.
Control de l'horitzontalitat: es tindrà una tolerància: ± L/600, sent L la distància en mm entre els punts fixats. (Mètode: utilitzar qualsevol tipus de nivell, aigua, òptic, làser, etc.).

- Condicions d'acabament

Es comprovarà que no s'aprecien aspectes superficials defectuosos en el paviment acabat, com ara canvis de color, taques, picades o fissures.
Es comprovarà la neteja final i la protecció en el paviment acabat. S'apreciarà l'absència de taques (algeps, pintura, etc.) i, si és el cas, les mesures de protecció abans de realitzar altres activitats.
La pedra col·locada podrà rebre en l'obra diferents tipus d'acabat: poliment mat, poliment lluent, poliment vitrificat. Sempre es farà el tractament amb el paviment net.
El poliment es farà transcorreguts almenys cinc dies des de la col·locació del paviment. S'estendrà una lletada de ciment per a tapar les juntes i els porus oberts i a les 48 hores es polirà la superfície passant una pedra abrasiva de gra fi i una segona d'afinat per a eliminar les marques del rebaixament i les marques anteriors. En els racons i vores del paviment s'utilitzarà una màquina radial de disc flexible, però es remataran manualment.
La superfície no presentarà cap cella.
L'abrillantament es farà quatre dies després de l'acabament del poliment, i tindrà dues fases: la primera consisteix a aplicar un producte base de neteja i la segona, aplicar el líquid metal·litzador definitiu.
En les dues operacions es passarà la màquina amb una monyica de llana d'acer fins que la superfície tractada estigui seca.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
Projecte:
Classificació del sòl en relació amb la resistència a l'esvarada, segons el projecte i el CTE DB SUA 1.
En cas de rajoles de pedra:
Gruix de la capa d'arena: menor o igual que 2 cm.
Replantejament de les peces. Anivellament.
Gruix de la capa de la base de morter o capa d'anivellament o regularització. Humitejament de les peces.
Comprovació de juntes. Farciment i color.
Verificar planitud amb regla de 2 m.
Inspeccionar existència de celles. Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, en relació amb les possibles discontinuïtats, el sòl no tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°.
En cas de rajoles de ciment (hidràulica, pasta i terratzo):
Comprovar la humitat del suport i la rajola, i el dosatge del morter.
Amplària de juntes. Celles. Anivellament. Extensió de lletada acolorida, si és el cas.
Comprovar execució del poliment, si és el cas.
Verificar planitud amb regla de 2 m. Comprovar rejuntada.

- Assaigs i proves

El valor de resistència a l'esvarada R és el valor de PTV obtingut mitjançant l'assaig del pèndol de fricció, assaig en humit, descrit en la norma UNE 41901:2017 EX. Com a solució alternativa, s'admet que el risc d'esvarada en zones seques es limiti adequadament si el sòl assajat resulta acceptable si se segueix el procediment en sec descrit en la norma UNE 41902:2017 EX.
Conservació i manteniment
S'evitarà la caiguda d'objectes punxants o de pes, les ratlladures per desplaçament d'objectes i els colps en les arestes dels escalons durant les fases posteriors de l'obra. En cas contrari, s'hauran previst proteccions adequades per al paviment acabat, que es podrà cobrir amb cartó, plàstics gruixuts, etc.
Es comprovarà l'estat de les juntes de dilatació i del material de segellament.
Es comprovarà si existeix erosió mecànica o química, clivelles i fissures, despreniments, humitats capil·lars. Si s'aprecia alguna anomalia, es farà una inspecció del paviment, i s'observarà si apareixen en alguna zona rajoles trencades, clivellades o despreses. En aquest cas, es reposaran o es fixaran amb els materials i la forma indicats per a col·locar-los.
Per a la neteja s'utilitzaran els productes adequats al material:

En cas de terratzo, es fregarà amb sabó neutre.
En cas de granit i quarsita, es fregarà amb aigua ensabonada i detergents no agressius.
En cas de pissarra, es fregarà amb raspall.
En cas de calcària, s'admet aigua de lleixiu.
En qualsevol cas, no podran utilitzar-se altres productes de neteja d'ús domèstic, com ara aigua forta, lleixius, amoníacs o altres detergents dels quals es desconegui si tenen substàncies que poden perjudicar la pedra o els components del terratzo i el material de rejuntada. En cap cas s'utilitzaran àcids.

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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2.4. Paviments ceràmics per a sòls i escales

Descripció
Descripció
Revestiment per a acabats de terres interiors, exteriors; per a escalons d'escales amb rajoles ceràmiques esmaltades o no, amb mosaic ceràmic de vidre; i per a peces complementàries i especials, que quedn assegurats al suport mitjançant un material d'unió, amb o sense acabat rejuntat.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat d'enrajolat realment executat. Inclou els talls, la part proporcional de peces complementàries i especials, la rejuntada, l'eliminació de restes i la neteja.
Els revestiments d'escaló i els sòcols es mesuraran i valoraran per metre lineal.
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 segons es desenvolupa en la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 corresponguin amb les especificades 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 específic c_p, que compleixi amb 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.
- Rajoles ceràmiques (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):
Gres esmaltat: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, premsades en sec, esmaltades. Adequades per a terres interiors i exteriors.
Gres porcellànic: rajoles amb molt baixa absorció d'aigua, premsades en sec o extrudides i esmaltades o no esmaltades. Les seves característiques les fan particularment adequades per a terres interiors en edificació residencial, comercial, i fins i tot industrial, i terres exteriors.
Taulell català: rajoles amb absorció d'aigua des de mitjana-alta a alta o fins i tot molt alta, extrudides, generalment no esmaltades. S'utilitzen per a pavimentar terrasses, balcons i porxos.
Gres rústic: rajoles amb absorció d'aigua baixa o mitjana-baixa, extrudides, generalment no esmaltades. Per a revestiment de paviments exteriors.
Fang cuit: rajoles amb aparença rústica i alta absorció d'aigua, majoritàriament no esmaltades.
- Sistemes: conjunts de peces amb mesures, formes o colors diferents que tenen una funció comuna:
Sistemes per a escales; inclouen escalons, contrapetges, sòcols o rodapeus, generalment de gres.
Sistemes per a piscines: inclouen peces planes i tridimensionals. Són generalment esmaltades i de gres. Han de tenir bona resistència a la intempèrie i als agents químics de neteja i additius per a aigües de piscina.

- Mosaic: peces generalment quadrades i petites que es poden inscriure en un quadrat de 70 x 70 mm. Podran ser peces ceràmiques o de vidre.
- Peces complementàries i especials, de diverses mesures i formes: llistells, tacs, tires i algunes motlures i sanefes.
- Característiques mínimes que han de complir totes les rajoles ceràmiques.
Característiques dimensionals. Segons la UNE-EN ISO 10545-2. Segons especificació de l'annex de la norma UNE-EN 14411 aplicable al producte.
Expansió per humitat. Màxim 0,6 mm/m.
Resistència al clevillament. Segons la UNE-EN ISO 10545-13. Mínim 3 cicles sense clevillament.
Resistència química. Segons la UNE-EN ISO 10545-13: a productes domèstics: Mínim classe A; i a àcids i bases (baixa concentració): Mínim classe LB.
Resistència a les taques. Segons la UNE-EN ISO 10545-14: Mínim classe 3.
Resistència a l'esvarada, per a evitar el risc d'esvarabilitat dels sòls, segons l'ús i la localització en l'edifici se li exigirà una classe o una altra (taula 1.1 del CTE DB SUA 1).
Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.3.2, quan es tracte de revestiment exterior, ha de tenir una resistència a la filtració determinada, segons el CTE DB HS 1.
- Bases per a enrajolament:
Sense base o enrajolament directe: sense base o amb capa no major de 3 mm, mitjançant pel·lícula de polietilè, feltre bituminós, estoreta especial, etc.
Base d'arena o graveta: amb arena grossa o graveta natural o de picada de gruix inferior a 2 cm per a anivellar, emplenar o separar. Ha d'emprar-se en estat sec.
Base d'arena estabilitzada: amb arena natural o de picada estabilitzada amb un conglomerant hidràulic. Pot servir de farciment.
Base de morter o capa de regularització. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): amb morter magre, de gruix entre 3 i 5 cm, per a possibilitar la col·locació amb capa fina o evitar la deformació de capes aïllants.
Base de morter armat. També podrà ser un terra flotant (vegeu el capítol «Terres flotants»): morter armat amb malla electrosoldada, el gruix pot ser entre 4 i 6 cm, aproximadament. S'utilitza com a capa de reforç per al repartiment de càrregues i per a garantir la continuïtat del suport.
- Sistema de col·locació en capa gruixuda: per a la col·locació es poden usar morters industrials (secs, humits), semiacabats i fets en obra. Material d'unió: morter tradicional (MC) (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1). Segons RC-16, per als morters d'obra s'utilitzaran, preferentment, els ciments d'obra, encara que es podran utilitzar també ciments comuns amb un contingut d'addició apropiat. Se seleccionaran els més adequats en funció de les característiques mecàniques, de blancor, si és el cas, i de contingut d'additiu airejant en el cas dels ciments d'obra.
- Sistema de col·locació en capa fina, adhesius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.4):
Adhesius cimentosos o morters cua (C): constituïts per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics. Hi ha dues classes principals: adhesiu cimentós normal (C1) i adhesiu cimentós millorat (C2).
Adhesius en dispersió o pastes adhesives (D): constituït per un conglomerant orgànic, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes: adhesiu en dispersió normal (D1) i adhesiu en dispersió millorat (D2).
Adhesius de resines reactives (R): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Existeixen dues classes principals: adhesiu de resines reactives normal (R1) i adhesiu de resines reactives millorat (R2).
Característiques dels materials d'unió: adherència mecànica i química, temps obert, deformabilitat, durabilitat a cicles de gel i desglaç, etc.
- Material de rejuntada:
Material de rejuntada cimentosa (CG): constituït per conglomerants hidràulics, càrregues minerals i additius orgànics, que només han de mesclar-se amb aigua o addició liquida just abans d'utilitzar-se. Existeixen dues classes: normal (CG1) i millorat (CG2). Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a compressió; retracció; absorció d'aigua.
Material de rejuntada de resines reactives (RG): constituït per resines sintètiques, additius orgànics i càrregues minerals. Les seves característiques fonamentals són: resistència a abrasió; resistència a flexió; resistència a la compressió; retracció; absorció d'aigua.
Lletada de ciment (L): producte no normalitzat preparat *in situ* amb ciment pòrtland i càrregues minerals.
- Material de farciment de les juntes (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons el material):
Juntes estructurals: perfils o cobrecantells de plàstic o metall, màstics, etc.
Juntes perimetrals: poliestirè expandit, silicona.
Juntes de partició: perfils, materials elàstics o material de farciment de les juntes de col·locació.
Amb la finalitat de limitar el risc d'esvarada, els sòls tindran una classe (resistència a l'esvarada) adequada segons el DB-SUA 1, en funció de l'ús i la localització en l'edifici.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra

Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius que s'han obtingut mitjançant assaigs en laboratori. Si 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
La posada en l'obra dels revestiments ceràmics es durà a terme per professionals especialistes amb la supervisió de la direcció facultativa.
En general, el suport per a la col·locació de rajoles ha de reunir les següents característiques: estabilitat dimensional, estabilitat en la flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua, i planitud.
En general, el suport per a la col·locació de rajoles ha de reunir les següents característiques: estabilitat dimensional, flexibilitat, resistència mecànica, sensibilitat a l'aigua i planitud.
Quant a l'estabilitat dimensional del suport base es comprovaran els temps d'espera des de la fabricació.
Quant a les característiques de la superfície de col·locació, reunirà les següents:
- Planitud:
Capa gruixuda: es comprovarà que poden compensar-se les desviacions amb gruix de morter.
Capa fina: es comprovarà que la desviació màxima amb regla de 2 m no excedeix els 3 mm.
- Humitat:
Capa gruixuda: en la base d'arena (capa de separació) es comprovarà que no hi ha excés d'humitat.
Capa fina: es comprovarà que la superfície està aparentment seca.
- Neteja: absència de pols, pegots, oli, etc.
- Flexibilitat: la fletxa activa dels forjats no serà superior a 10 mm.
- Resistència mecànica: el forjat haurà de suportar sense trencament o danys les càrregues de servei, el pes permanent del revestiment i les tensions del sistema de col·locació.
- Rugositat: en cas de suports tradicionals de fàbrica ceràmica, referits, etc., molt llisos i poc absorbents, s'augmentarà la rugositat per picada o altres mitjans si es requereix utilitzar com a material d'unió un morter de ciment. En cas de suports disgregables es procedirà a aplicar tècniques i/o productes que asseguren un suport dur, estable i segur per a col·locar-hi les rajoles.
- Impermeabilització: sobre suports de fusta o algeps serà convenient preveure una emprimació impermeabilitzant.
- Humitat: en cas de capa fina, la superfície tindrà una humitat inferior al 3%.
En algunes superfícies com ara suports preexistents en obres de rehabilitació, poden ser necessàries actuacions addicionals per a comprovar l'acabat i l'estat de la superfície (rugositat, porositat, duresa superficial, presència de zones buides, etc.).
En suports deformables o subjectes a moviments importants, s'usarà adhesiu deformable (S1 o S2) i material de rejuntada de major deformabilitat.
En cas d'enrajolat pres amb capa fina sobre fusta o revestiment ceràmic existent, s'aplicarà prèviament una emprimació com a pont d'adherència, llevat que l'adhesiu a utilitzar sigui C2 de dos components o R.
En cas d'enrajolat pres amb capa fina sobre revestiment existent de terratzo o pedra natural, es podrà tractar la superfície amb una emprimació, o bé escalabornar, però també es podrà usar un adhesiu apte per a superfícies no absorbents.
Procés d'execució
Execució
Condicions generals:
Es col·locarà en unes condicions climàtiques normals (5 °C a 30 °C) i es procurarà evitar el solejat directe, els corrents d'aire, les pluges i el risc de gelades.
- Preparació:
Aplicació, si és el cas, de base de morter de ciment. Disposició de capa de separació, en cas d'estar prevista en el projecte. Aplicació, si és el cas, d'emprimació.
Existeixen dos sistemes de col·locació:
Col·locació en capa gruixuda: es col·loca la ceràmica directament sobre el suport, encara que en els sòls s'ha de preveure una base d'arena o un altre sistema de separació.
Col·locació en capa fina: es fa generalment sobre una capa prèvia de regularització del suport.
- Execució:
Pastat:
Amb adhesius cimentosos: segons les recomanacions del fabricant, es pastarà el producte fins a obtenir una massa homogènia i cremosa. Després del pastat, es mantindrà la pasta en repòs durant uns minuts. Abans de l'aplicació es farà un breu pastat. Amb adhesius en dispersió: es presenten preparats per a utilitzar-los. Amb adhesius de resines reactives: segons indicacions del fabricant.
Col·locació general:
És recomanable, en col·locar, mesclar peces de diverses caixes. Les peces ceràmiques es col·locaran sobre la massa estesa pressionant-les amb colps lleugers amb una maça de goma i movent-les lleugerament fins a aconseguir la xafada

total dels solcs de l'adhesiu per a aconseguir un contacte total. Les rajoles es col·locaran dins del temps obert de l'adhesiu, abans que formi una pel·lícula seca en la superfície que eviti l'adherència. Es recomana estendre l'adhesiu en panys no majors de 2 m^2. En cas de mosaics: el paper de la cara vista es desprendrà després de la col·locació i la xarxa dorsal quedarà incorporada al material d'unió. En cas de productes porosos no esmaltats, es recomana l'aplicació d'un producte antiadherent del ciment, prèviament a les operacions de rejuntada per a evitar la retenció i l'enduriment sobre la superfície del revestiment.

Juntes

La separació mínima entre rajoles serà d'1,5 mm. En cas de suports deformables, la separació entre rajoles serà major o igual a 3 mm.

Juntes de col·locació i rejuntada: pot ser aconsellable omplir parcialment les juntes de col·locació amb tires d'un material compressible abans d'omplir-les totalment. El material compressible no hauria d'adherir-se al material de rejuntada o, en un altre cas, ha de cobrir-se amb una cinta de separació. Aquestes cintes són generalment autoadhesives.

La profunditat mínima de la rejuntada serà de 6 mm. S'hauran d'emplenar a les 24 hores de l'enrajolat.

Juntes de moviment estructurals: hauran de travessar totes les capes del revestiment fins a arribar al suport, incloent-hi la capa de separació si n'hi hagués. L'amplària d'aquestes juntes s'ha de respectar en totes les capes segons la UNE-EN 138002:2017 i ha de ser, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment emplenant-les amb materials d'elasticitat duradora, o perfils.

Juntes de moviment estructurals: hauran d'arribar al suport, incloent-hi la capa de separació, si n'hi hagués. L'amplària d'aquestes juntes ha de ser, com a mínim, la de la junta del suport. Es rematen usualment emplenant-les amb materials d'elasticitat duradora.

Juntes de moviment perimetrals: evitaran el contacte de l'enrajolat amb altres elements com ara parets, pilars exempts i elevacions de nivell. S'han de preveure abans de col·locar la capa de regularització, i deixar-se en els límits de les superfícies horitzontals a enrajolar amb altres elements com ara parets, pilars, etc. Han de ser juntes contínues amb una amplària major o igual de 5 mm. Podran quedar ocultes pel sòcol o pel revestiment adjacent. Hauran d'estar netes de restes de materials d'obra i arribar fins al suport.

Juntes de partició (dilatació): la superfície màxima a revestir sense aquestes juntes és de 40 m^2 en interiors, segons la UNE-EN 138002:2017; i de la meitat en l'exterior. La posició de les juntes l'haurà determinada el projectista, si no, la direcció facultativa haurà de replantejar-les de manera que no estiguin creuades en el pas, si no, haurien de protegir-se. Aquestes juntes hauran de tallar el revestiment ceràmic, l'adhesiu i el morter base amb una amplària major o igual de 5 mm. Poden emplenar-se amb perfils o materials elàstics.

Tall i trepat:

Els trepants que es facin en les peces per al pas de canonades tindran un diàmetre d'1 cm més que el diàmetre d'aquestes. Les rajoles tallades es col·locaran en els extrems del paviment.

Gestió de residus

Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran d'acord amb la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».

Toleràncies admissibles

Característiques dimensionals per a la col·locació amb junta mínima:

- Longitud i amplària/rectitud de costats:

Per a L $\leq$ 100 mm $\pm$ 0,4 mm.

Per a > L 100 mm ± 0,3% i ± 1,5 mm.

- Ortogonalitat:

Per a L $\leq$ 100 mm $\pm$ 0,6 mm.

Per a > L 100 mm ± 0,5% i ± 2,0 mm.

- Planitud de la superfície:

Per a L $\leq$ 100 mm $\pm$ 0,6 mm.

L > 100 mm ± 0,5% i + 2,0/- 1,0 mm.

Segons el CTE DB SUA 1, apartat 2, per a limitar el risc de caigudes, el sòl ha de complir les condicions següents:

No tindrà juntes que presenten un ressalt de més de 4 mm. Els elements sortints del nivell del paviment, puntuals i de petita dimensió (per exemple, els tancadors de portes) no han de sobreeixir del paviment més de 12 mm i el sortint que excedeixi els 6 mm en les seves cares enfrontades al sentit de circulació de les persones no ha de formar un angle amb el paviment que excedeixi els 45°.

Els desnivells menors o iguals de 5 cm es resoldran amb un pendent $\leq$ 25%.

En zones per a la circulació de persones, el sòl no presentarà perforacions o buits on pugui introduir-se una esfera d'1,5 cm de diàmetre.

Condicions d'acabament

En revestiments porosos és habitual aplicar tractaments superficials d'impermeabilització amb líquids hidròfugs i ceres per a millorar el comportament contra les taques i evitar l'aparició d'eflorescències.
Aquest tractament pot ser previ o posterior a la col·locació.
En paviments que hagin de suportar agressions químiques, el material de rejuntada ha de ser de resines de reacció de tipus epòxid.
Una vegada finalitzada la col·locació i la rejuntada, i després de respectar el temps d'assecat de la lletada de ciment o del material de rejuntada que indica el fabricant, es netejarà la superfície del material ceràmic en una primera operació amb esponja rígida en humit, i posteriorment amb una solució netejadora àcida diluïda per a eliminar les restes de material.
Mai ha d'efectuar-se una neteja àcida sobre revestiments que s'han col·locat recentment. És convenient impregnar la superfície amb aigua neta prèviament a qualsevol tractament químic i rentar amb aigua immediatament després del tractament per a eliminar les restes de productes químics.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- De la preparació:
Aplicació de base de ciment: comprovar dosatge, consistència i planitud final.
Capa fina, desviació màxima mesura amb regla de 2 m: 3 mm.
Capa de separació: per a terres, comprovar la disposició i el gruix.
Aplicació d'emprimació: verificar la idoneïtat de l'emprimació i que l'aplicació es faci seguint les instruccions del fabricant.
- Comprovació dels materials i col·locació de l'enrajolat:
Rajola: verificar que s'ha fet el control d'assegurament.
Morter de ciment (capa gruixuda):
Comprovar que les rajoles s'han humitejat per immersió en aigua.
Comprovar el reglat i l'anivellament del morter fresc estès.
En terres: comprovar que abans de la col·locació de les rajoles s'empolvora ciment sobre el morter fresc estès.
Adhesiu (capa fina):
Verificar que el tipus d'adhesiu correspon a l'especificat en el projecte.
Aplicació de l'adhesiu:
Comprovar que s'utilitza seguint les instruccions del fabricant.
Comprovar gruix, extensió i pentinat amb plana dentada adequada.
Temps obert de col·locació:
Comprovar que les rajoles es col·loquen abans que es formi una pel·lícula sobre la superfície de l'adhesiu.
Comprovar que les rajoles s'assentin definitivament abans que conclogui el temps obert de l'adhesiu.
Col·locació per doble encolat: comprovar que s'utilitza aquesta tècnica en enrajolats en exteriors i per a rajoles de format superior a 30 cm de costat o superfície 900 cm^2, rajoles amb relleu en el revers que dificulten el bon contacte amb l'adhesiu, revestiments ceràmics calefactats, làmines ceràmiques de poc gruix o en cas d'utilitzar sistemes d'anivellament de rajoles ceràmiques (falques).
Juntes de moviment:
Estructurals: comprovar que es cobreixen i s'utilitza un segellat adequat.
Perimetrals i de partició: comprovar la disposició, que no es cobreixen d'adhesiu i que s'utilitza un material adequat per a farcir-les.
Juntes de col·locació: verificar que el tipus de material de rejuntada correspon amb l'especificat en el projecte. Comprovar l'eliminació i la neteja del material sobrant.
- Comprovació final:
Desviació de planitud del revestiment: la desviació (cella) entre dues rajoles adjacents no ha d'excedir 1 mm (junta < 6 mm) o 2 mm (junta > 6 mm). La desviació màxima es mesurarà amb regla de 2 m.
Per a paraments, no ha d'excedir els 2 mm.
Per a terres, no ha d'excedir els 3 mm.
Alineació de juntes de col·locació; la diferència d'alineació de juntes es mesurarà amb regla d'1 m.
Per a paraments: no ha d'excedir de ± 1 mm.
Per a terres: no ha d'excedir de ± 3 mm.
Neteja final: comprovació i mesures de protecció.
Conservació i manteniment
Les zones recentment pavimentades hauran de senyalitzar-se per a evitar que el paviment es transiti abans del temps recomanat pel fabricant de l'adhesiu. Es col·locarà una protecció adequada contra possibles danys deguts a treballs posteriors, i es podrà cobrir amb cartó, plàstics gruixuts, etc.
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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les normes 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2.5. Soleres

Descripció
Descripció
Capa resistent composta per una subbase granular compactada, impermeabilització i una capa de formigó amb gruix variable segons l'ús per al qual estigui indicat. Es recolza sobre el terreny, i es pot disposar directament com a paviment mitjançant un tractament d'acabat superficial, o bé com a base per a un altre paviment.
S'utilitza per a base d'instal·lacions o per a locals amb sobrecàrrega estàtica variable, segons l'ús per al qual estigui indicat (garatge, locals comercials, etc.).
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de solera acabada, amb les diferents grossàries i característiques del formigó. Inclou, si és el cas, una subbase granular compactada, però no inclou la preparació de l'esplanada (vegeu capítol «Estructures d'acer»). Inclou, o no, la realització de les juntes per a dilatació. S'ha d'indicar l'acabat superficial: planeig mecànic (tipus helicòpter) o reglejat amb regla, llis o molt llis.
Les juntes es poden mesurar i valorar per metre lineal, fins i tot la col·locació de separadors de poliestirè, amb tall, farciment i col·locació del segellament.
Quilogram d'acer per a armar o metre quadrat de malla electrosoldada. Cal indicar les dimensions, el tipus d'acer i el tractament, si és el cas. Cal incloure despuntaments, solapes, minves, filferro de lligat, separadors i materials i eines necessàries per a posar-ho correctament en l'obra.
Les fibres, en cas de prescriure, s'inclouen en el preu del metre quadrat de solera. Cal indicar la seva dotació en quilos per metre cúbic (kg/m³).
En cas de projectar passadors, s'abonaran com a part proporcional de les juntes o del metre quadrat de solera.
Prescripcions sobre els productes
Característiques i recepció dels productes que s'incorporin a les unitats d'obra
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 especificades 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 específic c_p, que compleixi amb 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/m².
- Capa subbase: podrà ser de graves, tot-u compactats, etc.
- Impermeabilització (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4): podrà ser de làmina de polietilè, etc.
- Formigó en massa:
- Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció RC-16.
- Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): compliran les condicions fisicoquímiques, fisicomecàniques i granulomètriques establides en el *Codi estructural*. Es recomana que la grandària màxima de l'àrid sigui inferior a 40 mm, per a facilitar la posada en l'obra del formigó.
- Aigua: s'admetran totes les aigües potables, les tradicionalment empleades i les reciclades procedents del rentat de botes de la central de formigonada. Hauran de complir les condicions de l'article 29 del *Codi estructural*. En cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'aquest article.
- Armadura de retracció: serà de malla electrosoldada de barres o filferros corrugats que compleix les condicions quant a adherència i característiques mecàniques mínimes establides en el *Codi estructural*.
- Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a terres autoanivelladors a base de sulfat de calci (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).
- Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).

Incompatibilitats entre materials: en l'elaboració del formigó, a causa de la seva perillositat, es permet l'ús d'àrids que continguin sulfurs oxidables en una proporció molt baixa, segons el que indica el *Codi estructural*.
- Sistema de drenatge
Drens lineals: tubs de formigó porós o de PVC, polietilè, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 14.1).
Drens superficials: làmines drenants de polietilè i geotèxtil, etc. (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4.3).
- Paviments d'àrids naturals o procedents de picada, etc.
- Arquetes de formigó.
- Segellador de juntes de retracció (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 9): serà de material elàstic. Serà de fàcil introducció en les juntes i adherent al formigó.
- Farciment de juntes de contorn (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 3): podrà ser de poliestirè expandit, etc.
- Fibres d'acer, polimèriques o orgàniques. Les fibres d'acer seran d'acord amb la UNE-EN 14889-1:2008 i s'indicarà si es tracta de fibra trefilada, en làmina, rascat en calent o altres. Les fibres plàstiques compliran la UNE-EN 14889-2:2008 i ha d'indicar-se si són en monofilaments extruïts o en làmines fibril·lades. El projecte ha de definir les condicions, les característiques, la resistència característica, si és el cas, i la longitud de les fibres.
- Formigó amb fibres: s'indicarà en aquest cas en la denominació de la unitat d'obra el material, el tipus, les dimensions (longitud, característiques de la secció i diàmetre equivalent, esveltesa), les característiques de les fibres, així com el contingut de fibres en quilos per metre cúbic (kg/m³). La relació de les característiques de les fibres podrà ser substituïda per la referència a la designació comercial completa, amb l'afegitó “o similar”, i acompanyada d’una fitxa tècnica prèviament acceptada per la direcció de les obres.
- Passadors d'acer.
S'eliminaran de les graves apilades, les zones segregades o contaminades per pols, per contacte amb la superfície de suport, o per inclusió de materials estranys.
L'àrid natural o de picada utilitzat com a capa de material filtrant estarà exempt d'argiles i/o taps i de qualsevol altra mena de materials estranys.
Es comprovarà que el material sigui homogeni i que tingui un nivell d’humitat adequat per a evitar que se segregui durant la posada en l’obra i per a aconseguir el grau de compactació exigit. Si la humitat no és l'adequada, s'adoptaran les mesures necessàries per a corregir-la sense alterar l'homogeneïtat del material.
Es formaran i explotaran els apilaments de les graves, de manera que s'eviti que se segreguin o compactin.
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
Segons 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
S'haurà compactat prèviament el suport o l’esplanada i estarà net de restes d'obra.
Les instal·lacions enterrades estaran acabades.
Es fixaran punts de nivell per a fer la solera.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial, s'adoptaran les següents mesures:
Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
Evitar l'accés d'aigua i oxigen a la zona d'unió dels dos metalls.
No es disposaran soleres en contacte directe amb terres d'argiles expansives, ja que podrien produir-se bombaments, alçaments i trencaments dels paviments, clevillament de particions interiors, etc.
Procés d'execució

- Execució

- Execució de la subbase granular:
S'estendrà sobre el terreny net i compactat. Es compactarà mecànicament i s'enrasarà.
- Col·locació de la làmina de polietilè sobre la subbase.
- Capa de formigó:

S'estendrà una capa de formigó sobre la làmina impermeabilitzant; el gruix vindrà definida en el projecte segons l'ús i la càrrega que hagi de suportar. Si es necessita una malla electrosoldada es disposarà abans de col·locar el formigó. El curat es farà complint el que especifica l'article 52.5 del *Codi estructural*.
- Juntes de contorn:
Abans d'abocar el formigó es col·locarà l'element separador compressible, per exemple, de poliestirè expandit que formarà la junta de contorn al voltant de qualsevol element que interrompi la solera, com pilars i murs.
- Juntes de retracció:
S'executaran mitjançant encaixos previstos o fets posteriorment a màquina, no separades més de 6 m, que penetraran en 1/3 del gruix de la capa de formigó.
- Drenatge. Segons el CTE DB HS 1, apartat 2.2.2:
Si és necessari, es disposarà una capa drenant i una capa filtrant sobre el terreny situat sota terra. En cas que s'utilitzi com a capa drenant un paviment, haurà de disposar-se una làmina de polietilè per damunt.
Es disposaran tubs drenants en el terreny situat sota terra, connectats a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a poder reutilitzar posteriorment. Quan aquesta connexió estigui situada per damunt de la xarxa de drenatge, es col·locarà almenys una cambra de bombament amb dues bombes de buidatge.
En el cas de murs pantalla els tubs drenants es col·locaran a un metre sota terra i repartits uniformement al costat del mur pantalla.
Es col·locarà un pou drenant per cada 800 m^2 en el terreny situat sota terra. El diàmetre interior del pou serà com a mínim de 70 cm. El pou haurà de disposar d'una envoltant filtrant capaç d'impedir l'arrossegament de fins del terreny. Hauran de disposar-se dues bombes de buidatge, una connexió per a l'evacuació a la xarxa de sanejament o a qualsevol sistema de recollida per a reutilitzar posteriorment i un dispositiu automàtic perquè el buidatge sigui permanent.
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».
En cas de centrals d'obra per a la fabricació de formigó, l'aigua procedent del rentat de les instal·lacions o dels elements de transport del formigó s'abocarà sobre zones específiques, impermeables i adequadament senyalitzades. Les aigües emmagatzemades d'aquesta manera podran reutilitzar-se com a aigua de pastat per a la fabricació del formigó.
Sempre que es compleixin els requisits establits a aquest efecte en l'article 29 del *Codi estructural*.
Com a criteri general, es procurarà evitar la neteja dels elements de transport del formigó en l'obra. En cas que fos inevitable aquesta neteja, s'haurà de seguir un procediment semblant a l'anteriorment indicat per a les centrals d'obra.
En cas de produir-se situacions accidentals que provoquen afeccions mediambientals tant al sòl com a aqüífers pròxims, el constructor haurà de sanejar el terreny afectat i sol·licitar la retirada dels corresponents residus per un gestor autoritzat. En cas de produir-se l'abocament, es gestionaran els residus generats segons el que indica l'indicador prestacional definit en el núm. 3.51 de la taula A2.A.1.1 de l'annex núm. 2 del *Codi estructural*.
Toleràncies admissibles
Es comprovarà que les dimensions executades presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'estarà al que disposa el projecte d'execució o, si no, al que estableixen els annexos 14 («Toleràncies en elements de formigó») i 16 («Toleràncies en elements d'acer») del *Codi estructural*. En particular:
-La desviació vertical mesurada amb regla de 3 m col·locada en qualsevol part de la llosa o solera i recolzada sobre dos punts serà de diferents maneres, segons l'acabat superficial especificat. Si l'acabat és aplanat mecànic la tolerància és de dotze mil·límetres (+/- 12 mm); si és reglejat amb regla, de huit mil·límetres (+/- 8 mm); si és llis, de cinc mil·límetres (+/- 5 mm) i si és molt llis, de tres mil·límetres (+/- 3 mm). El mètode de la regla és molt imperfecte i s'ha de tractar de substituir per una avaluació estadística de mesures de planitud i d'anivellament.
-La desviació en planta respecte a l'alineació del projecte, no haurà de ser superior a tres centímetres (3 cm), i la superfície de la capa haurà de tenir els pendents dels plànols amb una desviació de l'1 per mil.
-El gruix del paviment no podrà ser inferior, en cap punt, al que s'hagi previst en els plànols de seccions tipus. En tots els perfils es comprovarà l'amplària del paviment, que en cap cas podrà ser inferior a la deduïda de la secció tipus dels plànols.
Condicions d'acabament
La superfície de la solera s'acabarà amb major o menor rugositat, mitjançant reglat, remolinat, etc., que dependrà de si posteriorment s'aplicarà una pintura, s'executarà un paviment assegurat en capa gruixuda, en capa fina, una capa d'àrid intermedi, etc.
Acabades les operacions de remolinat, i mentre el formigó estigui encara fresc, s'arredoniran acuradament les vores de les lloses amb una plana corba.
Sempre que sigui necessari, durant el primer període d'enduriment es protegirà el formigó fresc contra el rentat per pluja, la dessecació ràpida (especialment en condicions de baixa humitat relativa de l'aire, forta insolació o vent), i els refredaments bruscos o la congelació. Per a això, es podrà emprar una làmina de plàstic, un producte de curat resistent a la pluja, o un altre procediment que autoritzi el director de les obres.

El formigó es curarà amb un producte filmògen, llevat que el director de les obres autoritzi l'ús d'un altre sistema. Hauran de sotmetre's a curat totes les superfícies de la llosa o solera exposades, incloses les vores laterals, tan bon punt hagin finalitzat les operacions d'acabat.
Durant un període que, excepte autorització expressa del director de les obres, no serà inferior a tres dies (< 3 d) a partir de la posada en obra del formigó, estarà prohibit tot tipus de circulació sobre el paviment recentment executat, amb excepció de la imprescindible per al serrat de juntes, l'eliminació del morter superficial no forjat, si és el cas, i la comprovació de la textura i regularitat superficial.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Execució:
Compacitat del terreny, planitud de la capa d'arena, gruix de la capa de formigó, planitud de la solera.
Resistència característica del formigó.
Planitud de la capa d'arena.
Resistència característica del formigó: no serà inferior al noranta per cent (90%) de l'especificada.
Gruix de la capa de formigó.
Impermeabilització: inspecció general.
- Comprovació final:
Planitud de la solera.
Junta de retracció: separació entre les juntes.
Junta de contorn: gruix i alçària de la junta.
Si la propietat ha establit exigències relatives a la contribució de l'estructura a la sostenibilitat, d'acord amb l'annex núm. 2 del *Codi estructural*, la direcció facultativa haurà de comprovar que durant la fase d'execució se satisfà la mateixa classificació (baixa, alta o molt alta) que la definida en el projecte per a l'índex HISSES sobre els mitjans i procediments reals empleats en aquesta fase.
Conservació i manteniment
No se superaran les càrregues normals previstes.
S'evitarà la permanència en el sòl dels agents agressius admissibles i la caiguda dels no admissibles.
La solera no es veurà sotmesa a l'acció d'aigües amb pH menor de 6 o major de 9, o amb una concentració en sulfats superior a 0,20 gr/l, olis minerals orgànics i pesats, ni a temperatures superiors a 40 °C.
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 d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte i de 0,1 s per a temps de reverberació.

7.2.6. Sòls flotants

Descripció
Descripció
Element constructiu sobre el forjat que comprèn el paviment o revestiment del sòl amb la capa de suport i una capa d'un material aïllant a soroll d'impactes. Per a criteris de mesurament i valoració, el paviment s'inclou a part.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de terra flotant acabat, amb els seus diferents components (excepte el paviment, que es mesurarà i valorarà a part). Inclou la neteja i la regularització del suport. Components:
Per a terra flotant amb solera o capa rígida de morter de ciment o formigó (SF1): material aïllant a soroll d'impactes, solapes entre làmines, cinta de segellament de juntes i sòcol perimetral o prolongació del material aïllant en totes les coincidències amb paraments verticals per a evitar que s'uneixin amb la solera; si és el cas, part proporcional de barrera impermeable entre capa de morter i aïllant; i capa de morter o formigó (amb o sense armat).
Per a terra flotant amb capa rígida de doble placa d'algeps laminat (solera seca) (SF2): material aïllant a soroll d'impactes, solapes entre làmines, cinta de segellament de juntes i sòcol perimetral de material aïllant en totes les coincidències amb paraments verticals per a evitar que s'uneixin rígidament amb la solera; i doble placa d'algeps laminat, i fins i tot la part proporcional d'apegat, caragolat i anivellament superficial de les plaques d'algeps laminat.

Per a terra flotant format per una tarima flotant (SF3): material aïllant a soroll d'impactes (directe sota parquet o tarima de fusta), solapes entre làmines, cinta de segellament de juntes i sòcol perimetral o prolongació del material aïllant en totes les coincidències amb paraments verticals per a evitar que s'uneixin rígidament amb la solera.
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 segons es desenvolupa en la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 que el sòl flotant formi part de l'envoltant tèrmic, es comprovarà que les propietats higrotèrmiques dels productes utilitzats en els tancaments es corresponguin amb les especificades 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 específic c_p, que compleixi amb 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.
- Material aïllant a soroll d'impactes: per a SF1, podrà ser de llana mineral, poliestirè expandit elastificat, escuma de polietilè expandit o reticulat o làmines multicapa; per a SF2, podrà ser de llana mineral o poliestirè expandit elastificat; i per a SF3, podrà ser de llana mineral o escuma de polietilè expandit o reticulat. En qualsevol cas, s'ha d'indicar el gruix, la rigidesa dinàmica, en MN/m^3, obtinguda segons la UNE-EN 29052-1:1994 i la classe de compressibilitat, definida en les seves pròpies normes UNE (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 3).
- Barrera impermeable: es tractarà d'un material impermeable, podrà ser una làmina de polietilè de 0,2 mm de grossària, etc. S'utilitzarà si el material aïllant a soroll d'impactes no és impermeable (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 4).
- Capa rígida: sol disposar-se d'una capa de morter de ciment d'uns 50 mm de grossària i adequada al tipus de material aïllant a soroll d'impactes emprat. Es recomana un morter predosificat, o ben dosat amb 300 kg de ciment per m^3, armat amb malla electrosoldada de quantia variable, entre 200 i 700 grams per m^2, en funció de les necessitats del projecte, especialment quan s'hi recolzen càrregues lineals, com els barandats. Si no s'inclou una malla electrosoldada de repartiment, es recomana utilitzar un dosatge ric de morter o bé l'ús de fibres metàl·liques, o de polipropilè, per exemple.
Pastes autoanivelladores per a terres (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3).
Conglomerant:
Ciment (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): complirà les exigències quant a composició, característiques mecàniques, físiques i químiques que estableix la Instrucció per a la recepció de ciments RC-16.
Àrids (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1).
Aigua: s'admetran totes les aigües potables i les tradicionalment empleades; en cas de dubte, l'aigua haurà de complir les condicions d'acidesa, contingut en substàncies dissoltes, sulfats, clorurs, etc., especificades en les normes UNE.
Additius en massa (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.1): podran usar-se plastificants per a millorar la docilitat del formigó, reductors d'aire, acceleradors, retardadors, pigments, etc.
Malla electrosoldada de redons d'acer: complirà les especificacions recollides en la subsecció «Formigó armat», de la part I del plec de condicions tècniques.
Fibres metàl·liques o de polipropilè per a dotar al paviment de capacitat resistent. Es pot emprar com a substitut de la malla electrosoldada.
En cas de disposar-se una capa de formigó, vegeu les prescripcions sobre els productes de la subsecció 3.3 «Estructures de formigó» del plec.
En cas d'emprar pastes autoanivelladores per a terres, vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.3.
També poden utilitzar-se els anomenats terres secs, que consisteixen en diverses plaques d'algeps laminat (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2).
- Revestiment de sòl: podrà ser de rajoles ceràmiques, fusta, etc. Vegeu les prescripcions sobre els productes en el capítol corresponent al material seleccionat.
Emmagatzematge i manipulació (criteris d'ús, gestió de residus, conservació i manteniment)
- Per als productes ciment, àrids, additius i armadures, consulteu l'apartat 2 de la subsecció «Estructures de formigó» de la part I del plec.
- En cas de làmines de polietilè:
El material ha de resguardar-se de la intempèrie, de la llum solar i emmagatzemar-se en posició vertical.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons 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
- En general: el forjat garantirà l'estabilitat amb fletxa mínima i compatibilitat química amb els components del sòl flotant. Acabada l'estructura, es comprovarà que el suport (forjat, llosa, etc.) hagi forjat totalment, estigui sec, anivellat i llis. Es netejarà la superfície del suport de manera que no hi hagi restes d'obra ni imperfeccions significatives que puguin deteriorar el material aïllant a soroll d'impactes. Si s'utilitzen làmines antiimpacte de polietilè, aquestes imperfeccions no hauran de tenir un gruix superior a 5 mm. Si hi ha buits en el forjat, han d'omplir-se amb morter magre o amb arena, amb la finalitat que la superfície del forjat quedi llisa. Aquests buits no podran tenir una profunditat superior a 5 mm si s'utilitzi una làmina antiimpacte de polietilè, especialment si la làmina té 3 mm de gruix. Els sòls flotants s'executaran quan s'hagi dut a terme l'execució dels tancaments verticals de separació entre unitats d'ús diferents.
- SF1: El barandat pot executar-se indistintament sobre el sòl flotant o sobre el forjat. Si en el projecte estigués previst que els barandats es recolzaren en el forjat o sobre bandes elàstiques, els sòls flotants s'executaran quan s'hagin executat totes els tancaments verticals de l'edifici (elements de separació verticals, barandat, façanes, etc.). Si en el projecte estigués previst que les instal·lacions discorreguessin sota el material aïllant a soroll d'impactes, es col·locaran les canonades d'instal·lacions revestides d'un material elàstic i es col·locarà una capa anivelladora, per exemple d'arena o morter magre.
- SF2: Si en el projecte estigués previst, les instal·lacions aniran sempre sota el material aïllant a soroll d'impactes. Les canonades de les instal·lacions hauran de revestir-se amb un material elàstic prèviament. Es col·locaran i s'executarà una capa anivelladora, per exemple d'arena o morter magre.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
Les coincidències entre el sòl flotant i els elements de separació verticals, barandats i pilars han de fer-se de tal manera que s'eliminin contactes rígids entre el sòl flotant i els elements constructius perimètrics.
Han d'eliminar-se els contactes entre el sòl flotant i els conductes d'instal·lacions que discorrin sota terra. Per a això, els conductes es revestiran d'un material elàstic.
En els formigons armats no podran utilitzar-se com a additius el clorur càlcic ni en general productes en la composició dels quals intervinguin clorurs, sulfurs, sulfits o altres components químics que puguin ocasionar o afavorir la corrosió de les armadures.
Procés d'execució
Execució
- En general:
El material aïllant a soroll d'impactes cobrirà tota la superfície del forjat i no ha d'interrompre's la seva continuïtat, per a això s'encavalcaran o segellaran les capes de material aïllant, segons el que estableix el fabricant de l'aïllant a soroll d'impactes.
Es recomana que les canonades es porten a cambres enregistrables si és possible, com per exemple falsos sostres.
- SF1:
- Si com a material aïllant a soroll d'impactes s'utilitzen plafons de llana mineral, poliestirè expandit elastificat o làmines multicapa: es col·locarà un sòcol de material aïllant en tot el perímetre del recinte fins a una altura 5 cm superior a l'altura de la solera que estigui prevista executar. També es col·locarà el sòcol en els pilars i canonades que travessen el sòl flotant. Es col·locarà el material aïllant a soroll d'impactes de manera que cobreixi tota la superfície del recinte, i escometi el sòcol perimetral. Els plafons es col·locaran de gom a gom i si calgués se segellaran segons les especificacions del fabricant. Es col·locarà un film impermeable a contraxapat sobre el material aïllant a soroll d'impactes de manera que s'eviti el contacte directe entre el morter i el forjat. Aquest film és necessari si el material aïllant a soroll d'impactes és porós o no té les juntes segellades. S'efectuarà un encavalcament de 5 cm entre diferents panys del film. Aquest film també cobrirà el sòcol perimetral. Si es produeix un trencament o esquinçament del material aïllant a soroll d'impactes o del film plàstic, s'haurà de cobrir amb el mateix producte de manera que s'eviti la comunicació directa entre el sòl flotant i el forjat original.
- Si s'utilitza una làmina de polietilè com a material aïllant a soroll d'impactes: es col·locarà la làmina d'impacte de manera que cobreixi tota la superfície del recinte, i es prolongarà sobre els tancaments verticals i pilars almenys 5 cm per damunt de la solera que estigui previst executar. Entre làmines d'impacte es farà un encavalcament d'almenys 5 cm que se segellarà amb cinta adhesiva. Es procurarà que no es produeixin trencaments en les làmines. S'anirà amb compte especialment amb les làmines de 3 mm de gruix. Si es produïren trencaments, es corregiran col·locant trossos de làmina antiimpacte amb almenys 5 cm d'encavalcament i segellant-los amb tira adhesiva, de manera que s'eviti la comunicació directa entre el sòl flotant i el forjat original.
- Es col·locaran els conductes d'instal·lacions, si està previst així.
- Es col·locarà la malla electrosoldada de repartiment sobre separadors.
- S'abocarà el morter damunt del film plàstic o de la làmina d'impacte de polietilè, segons el cas (sense que arribi a entrar en contacte amb els tancaments verticals perimetrals del recinte). Es recomana que el gruix sigui d'uns 5 cm i adequada al tipus de material aïllant a soroll d'impactes que s'hagi emprat.

- Juntes de retracció: s'executaran mitjançant encaixos previstos o fets posteriorment a màquina, no separades més de 6 m, que penetraran en 1/3 del gruix de la capa de formigó.
- Juntes de formigonada: preferentment coincidiran amb les de retracció.
- Es cobrirà tota la superfície amb el paviment o acabat final sense que arribi a tocar directament els tancaments verticals.
- El sòcol perimetral del material aïllant a soroll d'impactes i del film plàstic o la prolongació vertical de la làmina d'impacte de polietilè es tallarà arran del paviment, segons correspongui.
- Coincidència amb canonades d'instal·lacions: les canonades poden portar-se sobre o sota la làmina/plafons del material aïllant a soroll d'impactes. Preferiblement es portaran per damunt del material aïllant a soroll d'impactes, encara que, independentment del muntatge efectuat, les canonades que discorrin pel sòl flotant no poden connectar el forjat amb la capa morter. Les canonades que discorrin pel sòl estaran protegides preferiblement amb conquilles d'un material elàstic, per exemple, conquilles d'escuma de polietilè, escuma d'elastòmer, etc. Si s'ha projectat un sistema de calefacció per terra radiant, pot instal·lar-se per damunt del material aïllant a soroll d'impactes.

Si es porten per davall de la làmina/plafó aïllant a soroll d'impactes, s'ha de tenir en compte si la làmina/plafó és suficientment flexible per a doblegar-se sense deteriorar-se i salvar el desnivell produït per les canonades. Si els plafons no permeten aquesta configuració, com és el cas dels plafons de poliestirè expandit elastificat o llana mineral, les canonades que es col·loquen per davall del sòl flotant han de portar una capa anivelladora de farciment. Podrà ser una capa d'arena, per a evitar que l'abocament del morter deteriori el material aïllant a soroll d'impactes.

- SF2:
- Es col·locarà un sòcol de material aïllant a soroll d'impactes en tot el perímetre del recinte fins a una altura d'almenys 5 cm per damunt del nivell previst per a la solera seca acabada. També s'instal·larà aquest sòcol en els pilars i canonades que travessen el sòl flotant.
- Es col·locaran els plafons de material aïllant a soroll d'impactes de manera que cobreixin tota la superfície del recinte i escometen contra el sòcol perimetral. Els plafons es col·locaran de gom a gom i si cal se segellaran segons les especificacions del fabricant. Si es produeix un trencament o esquinçament del material aïllant a soroll d'impactes, s'haurà de cobrir amb el mateix producte de manera que s'eviti la comunicació directa entre el sòl flotant i el forjat original.
- Es col·locaran les plaques d'algeps laminat ajustades contra el sòcol perimetral. Es col·locaran almenys 2 plaques de 10 mm de gruix cadascuna. Cadascuna de les fases de plaques es desfasaran almenys 5 cm i s'uniran entre si mitjançant grapes, caragols o pasta.
- Es cobrirà tota la superfície amb el paviment o acabat final del sòl sense que arribi a tocar directament els tancaments verticals.
- El sòcol perimetral del material aïllant a soroll d'impactes es tallarà arran del paviment.
- Coincidències entre el sòl flotant i els elements de separació verticals, barandats i pilars: la solera no ha d'entrar en contacte amb els elements verticals: particions, pilars, façanes, extradossats, barandat, etc. Entre el sòl i els paraments ha d'interposar-se una capa de material aïllant a soroll d'impactes, que impedeixi el contacte entre el sòl i les particions. El sòcol no ha de connectar simultàniament el sòl i la partició, per això ha de col·locar-se una junta elàstica en la base del sòcol. Per exemple, un cordó de silicona o espuma de poliuretà. El barandat s'ha de recolzar en el forjat.
- Coincidència amb canonades d'instal·lacions: les canonades no poden posar en contacte les plaques d'algeps laminat i el forjat. En cas que les canonades es duguin pel sòl, sempre ho faran sota el material aïllant a soroll d'impactes. Per a salvar el desnivell, es col·locarà una capa anivelladora, que pot ser d'arena, morter magre, etc. El material de farciment de la solera haurà de cobrir les instal·lacions o bé encaixar-se per a permetre el pas d'aquestes instal·lacions. En els casos en què s'instal·li una capa d'arena o de qualsevol altre material granular, es recomana instal·lar una placa d'algeps sobre la capa anivelladora, prèvia a la instal·lació del material aïllant a soroll d'impactes, per a distribuir el pes. Les canonades que discorrin pel sòl estaran protegides preferiblement amb conquilles d'un material elàstic, per exemple, conquilles d'espuma polietilè, espuma d'elastòmer, etc.

- SF3:
- Si com a material aïllant a soroll d'impactes s'utilitzen plafons de llana mineral, es col·locarà un sòcol de material aïllant en tot el perímetre del recinte amb una altura d'uns 5 cm. També es col·locarà el sòcol en els pilars i canonades que travessen el sòl flotant. Es col·locarà el material aïllant a soroll d'impactes de manera que cobreixi tota la superfície del recinte i escometi el sòcol perimetral. Els plafons es col·locaran de gom a gom i si cal se segellaran segons les especificacions del fabricant. Si es produeix un trencament o esquinçament del material aïllant a soroll d'impactes, s'haurà de cobrir amb el mateix producte de manera que s'eviti la comunicació directa entre el sòl flotant i el forjat original.
- Si com a material aïllant a soroll d'impactes s'utilitza una làmina de polietilè: es col·locarà la làmina d'impacte de manera que cobreixi tota la superfície del recinte, i es prolongarà sobre els tancaments verticals i pilars almenys uns 5 cm. Entre làmines d'impacte es farà un encavalcament d'almenys 5 cm que se segellarà amb cinta adhesiva. Es procurarà que no es produeixin trencaments en les làmines. S'anirà amb compte especialment amb les làmines de 3 mm de gruix. Si es produïssin aquests trencaments, es corregiran col·locant trossos de làmina antiimpacte amb almenys

5 cm d'encavalcament que se segellaran amb tira adhesiva, de manera que s'eviti la comunicació directa entre el sòl flotant i el forjat original.
- Es cobrirà tota la superfície amb el paviment o acabat final sense que aquest arribi a tocar directament els tancaments verticals.
- El sòcol perimetral del plafó de llana mineral o la prolongació vertical de la làmina d'impacte de polietilè es tallarà arran del paviment, segons correspongui.
Gestió de residus
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».
Toleràncies admissibles
Respecte a l'anivellament del suport es recomana per regla general una tolerància de ± 5 mm.
Per a la solera de formigó, es comprovarà que les dimensions presenten unes desviacions admissibles per al funcionament adequat de la construcció. S'actuarà segons el que disposa el projecte d'execució o, en defecte d'això, el que estableixen els annexos 14 «Toleràncies en elements de formigó» i 16 «Toleràncies en elements d'acer» del *Codi estructural*. En qualsevol cas, es tindran en compte les toleràncies del suport del paviment d'acabat i la manera de col·locar-lo.
Condicions d'acabament
La superfície de la solera s'acabarà mitjançant reglat, o es deixarà a l'espera del paviment.
En el cas de la solera seca, previ a la col·locació del paviment, és necessari fer una emprimació (segons les instruccions del fabricant de les plaques d'algeps laminat) per a regularitzar la capacitat d'absorció i millorar l'adherència. L'emprimació ha d'estar completament seca abans de col·locar el revestiment.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
- Previ a l'execució: es comprovarà que els materials que componen el sòl flotant es troben en bon estat. Per a SF1, que els tancaments verticals que delimiten cada unitat d'ús estan executats, o si són de fàbrica, s'han executat almenys les dues primeres filades. Si correspon, si s'ha executat el barandat.
Comprovació del suport: es comprovarà que la superfície del forjat estigui neta, seca i sense irregularitats significatives.
- Execució:
En general, replantejament, anivellament i acabat de la superfície.
SF1:
Si és el cas, les instal·lacions que van per terra no estan en contacte directe amb el forjat i s'han revestit d'un material elàstic. Si les instal·lacions van sota el material aïllant a soroll d'impactes, s'ha col·locat una capa anivelladora d'arena, morter magre, etc.
Col·locació del sòcol perimetral/prolongació de la làmina de material aïllant a soroll d'impactes.
Cobriment de tota la superfície amb el material aïllant a soroll d'impactes.
El sòcol perimetral/prolongació de la làmina de material aïllant a soroll d'impactes sobreïx almenys 5 cm per damunt de l'altura de la solera que s'instal·larà.
Si és el cas, es comprovarà que la barrera impermeable (film de plàstic) cobreix tota la superfície del sòl, així com el sòcol perimetral. Abans d'abocar la solera de morter, la superfície del film s'ha col·locat a contraxapat i no presenta deterioracions ni trencaments.
Si s'utilitza una làmina antiimpacte de polietilè, es comprovarà que abans d'abocar la solera de morter la superfície no presenta deterioracions ni trencaments.
Armadures de repartiment.
La solera de morter no entra en contacte directe amb els tancaments verticals.
Junta de retracció: comprovació de la separació entre les juntes.
Junta de contorn: comprovació del gruix i alçària de la junta.
La solera té el gruix que s'indica en projecte.
SF2:
Si és el cas, si les instal·lacions es recolzen sobre el forjat, capa anivelladora (arena, morter magre, etc.).
Comprovar si s'ha col·locat el sòcol perimetral de material absorbent acústic.
El material aïllant a soroll d'impactes cobreix tota la superfície del sòl. Comprovar que s'instal·la segons les indicacions del fabricador i del projecte.
Comprovar que les plaques d'algeps s'han col·locat contraxapades, s'han fixat entre si i no entren en contacte directe amb els tancaments verticals.
SF3:
Col·locació del sòcol perimetral/prolongació de la làmina de material aïllant a soroll d'impactes.
Cobriment de tota la superfície amb el material aïllant a soroll d'impactes.
El sòcol perimetral/prolongació de la làmina de material aïllant a soroll d'impactes sobreïx almenys 5 cm.
Es comprovarà que, prèviament a la col·locació del paviment, la superfície del material aïllant no presenta deterioracions ni trencaments.

- Comprovació final: l'acabat de terra final no està en contacte directe amb tancaments verticals de separació de diferent unitat d'ús, façanes, i/o pilars.
Conservació i manteniment
Instal·lar el material aïllant a soroll d'impactes en la data més pròxima possible a l'execució de la solera, per a evitar que es deteriori pel pas d'oficis, instal·lacions, altres tasques que es duguin a terme en l'edifici, etc.
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 d'aïllament acústic a soroll d'impactes, es faran per laboratoris i segons el que estableixen les UNE-EN ISO 16283-1:2015 i UNE-EN ISO 16283-3:2016 per a soroll aeri i la UNE-EN ISO 16283-2:2019 per a soroll d'impactes. La valoració global de resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri i de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte.

7.3. Sostres suspesos

Descripció
Descripció
Revestiment de sostres en l'interior d'edificis mitjançant plaques d'escaiola, d'algeps laminat, metàl·liques, conglomerats, etc. (sense juntes aparents quan es tracti de sostres continus; fixes o desmuntables, en el cas de sostres registrables), amb la finalitat de reduir l'alçària d'un local, i/o augmentar l'aïllament acústic i/o tèrmic, i/o ocultar possibles instal·lacions o parts de l'estructura.
Criteris de mesurament i valoració d'unitats
Metre quadrat de superfície realment executada de sostre fals, inclosa la part proporcional d'elements de suspensió, entramats i suports.
Metre lineal de motlura perimetral, si n'hi hagués.
Unitat d'element decoratiu, si n'hi hagués.
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 segons ho desenvolupa la «Part II: Condicions de recepció de productes». Això 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 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. Es comprovaran que es corresponen amb les especificades en el projecte. Els productes que componen els elements constructius homogenis es caracteritzen per la massa per unitat de superfície kg/m^2. Els productes utilitzats per a aplicacions acústiques es caracteritzen per: la resistivitat al flux de l'aire, r, en kPa·s/m^2, obtinguda segons la UNE-EN ISO 9053-1:2020, en el cas de productes de farciment de les cambres dels elements constructius de separació i el coeficient d'absorció acústica, α, almenys, per a les freqüències de 500, 1000 i 2000 Hz i el coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, en el cas de productes utilitzats com a absorbents acústics. En cas de no disposar del valor del coeficient d'absorció acústica mitjà α_m, podrà utilitzar-se el valor del coeficient d'absorció acústica ponderat, α_w.
- Sostres suspesos (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.9).
- Plafó d'escaiola, amb diferents tipus d'acabat: amb cara exterior llisa o en relleu, amb/sense fissurat i/o material acústic incorporat, etc. Les plaques d'escaiola no presentaran una humitat superior al 10% en pes, en el moment de col·locar-les.
- Plaques o plafons (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», segons material):
Plafons metàl·lics, de xapa d'alumini, (gruix mínim de xapa 0,30 mm, gruix mínim de l'anoditzat, 15 micres), xapa d'acer zincat lacat, etc., amb acabat perforat, llis o en reixeta, amb o sense material absorbent acústic incorporat.
Placa rígida de conglomerat de llana mineral o un altre material absorbent acústic.
Plaques d'algeps laminat amb/sense cara vista revestida per làmina vinílica. gruix mínim 1 placa: 15 mm. gruix mínima 2 o més plaques: 2x12,5 mm.
Plaques d'escaiola (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 8.10).
Placa de fibres vegetals unides per un conglomerant: serà incombustible i estarà tractada contra el podriment i els insectes.
Plafons de tauler contraxapat.
Làmines de fusta, alumini, etc.
- Estructura d'armat de plaques per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.5):
Estructura de perfils d'acer galvanitzat o alumini amb acabat anoditzat (gruix mínim 10 micres), longitudinals i transversals.

Sistema de fixació:
Element de suspensió: podrà ser mitjançant vareta de roscar d'acer galvanitzat amb ganxo tancat en tots dos extrems, perfils metàl·lics galvanitzats, tirants de reglatge ràpid, etc.
Element de fixació al forjat:
Si és de formigó, podrà ser mitjançant clau d'acer galvanitzat fixat mitjançant tir de pistola i ganxo amb rosca, etc.
Si són blocs d'entrebigat, podrà ser mitjançant tac de material sintètic i baga de rosca d'acer galvanitzat, etc.
Si són biguetes, podrà ser mitjançant abraçadora de xapa galvanitzada, etc.
En cas que l'element de suspensió siguin canyes, aquestes es fixaran mitjançant pasta d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques.
Element de fixació a placa: podrà ser mitjançant filferro d'acer recuit i galvanització, pilot d'escaiola i fibres vegetals o sintètiques, perfils laminats ancorats al forjat, amb o sense perfils secundaris de suspensió, i caragols per a la subjecció de les plaques, etc., per a sostres continus. Per a sostres registrables, podrà ser mitjançant perfil en T d'alumini o xapa d'acer galvanitzada, perfil en O amb pinça a pressió, etc., i podrà quedar vist o ocult.
- Material de juntes entre planxes per a sostres continus (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): podrà ser de pasta d'escaiola (80 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola) i fibres vegetals o sintètiques, etc.
- Elements decoratius (vegeu «Part II: Relació de productes amb marcatge CE», 19.2): motlures o florons d'escaiola, fixats amb cola, etc.
L'apilament dels materials haurà de fer-se a cobert per a protegir-los de la intempèrie.
Les plaques es traslladaran en vertical o de costat, i s'evitarà la manipulació en horitzontal.
Per a col·locar les plaques, caldrà ajustar-les prèviament sense forçar-les perquè encaixen en el lloc.
Prescripcions quant a l'execució per unitats d'obra
Característiques tècniques de cada unitat d'obra
Segons el DB HR, apartat 4.2, en el plec de condicions del projecte han d'expressar-se les característiques acústiques dels elements constructius que s'han obtingut mitjançant assaigs en laboratori. Si 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
Abans de començar la col·locació del sostre suspès s'hauran disposat, fixat i acabat totes les instal·lacions situades davall del forjat. Les instal·lacions que hagin de quedar ocultes s'hauran sotmès a les proves necessàries perquè funcionen correctament. Preferiblement, s'hauran fet les particions (quan es tracti d'elements de separació entre unitats d'ús diferents, ha de fer-se primerament l'element de separació vertical i després el sostre, segons el DB HR), la fusteria de buits exteriors amb envidraments i les caixes de persianes.
Compatibilitat entre els productes, elements i sistemes constructius
S'adoptaran les següents mesures per a prevenir el fenomen electroquímic de la corrosió galvànica entre metalls amb diferent potencial:
- Evitar el contacte entre dos metalls de diferent activitat. En cas de no poder evitar el contacte, s'hauran de seleccionar metalls pròxims en la sèrie galvànica.
- Aïllar elèctricament els metalls amb diferent potencial.
- Evitar que l'aigua i l'oxigen accedeixin a la zona d'unió dels dos metalls.
Procés d'execució
Execució
Prèviament, s'hauran obtingut els nivells en tots els locals que siguin objecte d'actuació, és a dir, s'haurà marcat l'alçària indeleblement en tots els paraments i elements singulars i/o sortints, com ara pilars, marcs, etc.
Els sostres suspesos no seran continus entre dos recintes pertanyents a unitats d'ús diferents, segons el DB HR. La cambra d'aire entre el forjat i el sostre suspès ha d'interrompre's o tancar-se quan el sostre suspès escometi un element de separació vertical entre unitats d'ús diferents.
Quan discorrin conductes d'instal·lacions pel sostre suspès, ha d'evitar-se que aquests conductes connecten rígidament el forjat i les capes que formen el sostre.
En cas que en el sostre hi hagués lluminàries encastades, no han de formar una connexió rígida entre les plaques del sostre i el forjat. A més, l'execució de les lluminàries encastades no ha de disminuir l'aïllament acústic previst inicialment.
En cas que els sostres suspesos disposaren d'un material absorbent en la cambra, ha d'emplenar de manera contínua tota la superfície de la cambra i reposar en el dors de les plaques i zones superiors de l'estructura portant. A més, es recomana que el material absorbent pugi fins al forjat per tots els costats del plènum.
Han de segellar-se totes les juntes perimètriques o tancar-se el plènum del sostre suspès o el sòl registrable, especialment en les coincidències amb elements de separació verticals entre unitats d'ús diferents.
- Sostres continus:
Es disposaran un mínim de 3 elements de suspensió, no alineats i uniformement repartits per m^2.
En el cas de fixacions metàl·liques i tiges de suspensió, es disposaran verticals i es lligaran amb doble filferro de diàmetre mínim de 0,70 mm. Quan es tracti d'un sistema industrialitzat, l'estructura sustentadora s'ancorarà al forjat i es

caragolarà als perfils secundaris (si n'hi ha) i als perimetrals. Les plaques es caragolaran perpendicularment i alternadament als perfils. Es recomana suspendre el fals sostre mitjançant amortidors que eviten la connexió rígida amb el sostre original.
En cas de fixació amb canyes, s'asseguraran amb pasta d'escaiola (en la proporció de 80 l d'aigua per 100 kg d'escaiola) i fibres vegetals o sintètiques. Aquestes fixacions podran disposar-se en qualsevol direcció.
En cas de planxes d'escaiola, es disposaran sobre cabirons que permeten anivellar-les. A més, es col·locaran les unions longitudinals en el sentit de la llum rasant, i les unions transversals, alternades.
Les planxes perimetrals estaran separades 5 mm dels paraments verticals.
Les juntes de dilatació es disposaran cada 10 m i es formaran amb un tros de planxa assegurada amb pasta d'escaiola a un dels costats i de manera lliure en l'altre costat.
Si s'haguessin projectat 2 o més plaques per a formar el fals sostre, cadascuna de les plaques es col·locarà contraxapada respecte a les plaques de la fase anterior.
Si el sostre té trapes de registre, les juntes perimetrals de les trapes han de ser hermètiques.
- Sostres registrables:
Les varetes de roscar que s'usen com a element de suspensió s'uniran per l'extrem superior a la fixació i per l'extrem inferior al perfil de l'entramat, mitjançant una rosca.
Les varetes de roscar que s'usin com a element de falcament es col·locaran entre dos perfils de l'entramat, mitjançant maneguets. La distància entre varetes de roscar no serà superior a 120 cm.
Els perfils que formen l'entramat i els perfils de rematada s'anivellaran convenientment a les distàncies que determinin les dimensions de les plaques i a l'alçària prevista en tot el perímetre. Els perfils de rematada es fixaran amb tacs i caragols de cap pla, amb una distància màxima de 50 cm entre si.
La col·locació de les plaques s'iniciarà pel perímetre. Les plaques es recolzaran sobre l'angle de xapa i sobre els perfils de l'entramat.
En el cas de les plaques acústiques metàl·liques, la col·locació s'iniciarà pel perímetre transversalment al perfil U, recolzades en l'element de rematada per un extrem, i fixades al perfil U amb pinces. La suspensió es reforçarà amb un caragol de cap pla del mateix material que les plaques.
Gestió de residus
Els residus generats durant l'execució de la unitat d'obra es tractaran segons la «Part III: Gestió de residus de construcció o demolició en l'obra».
Condicions d'acabament
Les unions entre planxes es rebliran amb fibres vegetals o sintètiques i pasta d'escaiola (amb una proporció de 80 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola), i s'acabaran interiorment amb pasta d'escaiola en una proporció de 100 l d'aigua per cada 100 kg d'escaiola.
Abans de fer qualsevol tipus de treball en el sostre fals, s'esperarà almenys 24 hores.
Per a la col·locació de lluminàries, o qualsevol altre element, es respectarà la modulació de les plaques, suspensions i falcaments.
El sostre fals quedarà net, amb la superfície plana i al nivell previst. El conjunt quedarà estable i indeformable.
Control d'execució, assaigs i proves
Control d'execució
Punts d'observació.
- Prèviament a l'execució:
Es comprovarà que ja estan executats tots els tancaments verticals que delimiten el recinte, i que arriben fins al forjat. Aquests tancaments verticals han de tenir el revestiment que s'indica en el projecte, fins i tot en la zona que quedarà tapada pel sostre suspès.
Es comprovarà que els materials que componen el tancament es troben en bon estat i no existeixen trencaments en les plaques.
- Execució:
Es comprovarà que la humitat de les plaques és menor al 10%.
Es comprovarà el rebliment d'unions i acabats. No s'admetran defectes aparents en el reble de les juntes o en l'acabat.
Es comprovaran les fixacions en tacs, abraçadores, lligams i varetes. Els perfils o elements de fixació del sostre suspès es col·loquen segons s'indica en el projecte (esmorteïts o no).
Es comprovarà que la separació entre planxes i paraments és menor a 5 mm.
Es comprovarà que els conductes d'instal·lacions no reposen sobre les plaques d'algeps laminat. Les perforacions per al pas d'instal·lacions s'executen únicament en el punt d'eixida i segons s'indica en el projecte.
Suspensió i falcament. La separació entre tiges de suspensió i entre varetes de falcament, serà inferior a 1,25 m. No s'admetrà un lligat deficient de les tiges de suspensió, ni hi haurà menys de 3 varetes per m^2.
Es comprovarà que en cas de col·locar-se dues o més fases de plaques d'algeps, la segona fase s'ha ancorat de forma contraxapada respecte a la fase anterior.
Els encaixos, els mecanismes elèctrics i les lluminàries són apropiades per a les plaques d'algeps laminat.
Es comprovarà la planitud en totes les direccions amb regla de 2 m. Els errors en la planitud no seran superiors a 4 mm.

Es comprovarà l'anivellament. El pendent del sostre no serà superior a 0,50%.
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, d'aïllament acústic a soroll d'impactes i de limitació del temps de reverberació, es faran per laboratoris i segons el que estableixen 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 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 dels resultats dels mesuraments d'aïllament es farà d'acord amb les definicions de diferència de nivells estandarditzada per a cada tipus de soroll que estableix 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 establits en l'apartat 2.1 del DB HR, de 3 dB per a aïllament a soroll aeri, de 3 dB per a aïllament a soroll d'impacte 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^{2}s, 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 x $s^{0,5}$)).
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 $\leq$ 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•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.

2.1. Productes amb informació ampliada sobre les seves característiques

A continuació s'inclou una llista de productes classificats per l'ús en elements constructius, si està determinat o, en altres casos, pel material constituent a partir de:
La relació de productes de construcció corresponent a la 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.
La relació de productes de construcció corresponent a la 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 d'acord amb el document d'idoneïtat tècnica europeu (DITE).

Per a cada un d'aquests es detalla la data a partir de la qual és obligatori el marcatge CE, la referència a la norma UNE d'aplicació o la Guia DITE, com un DEE; i el sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions.

En el llistat apareixen uns productes referenciats amb asterisc (*), que són els productes per als quals s'amplia la informació i es desenvolupen en l'apartat 2.1. Productes amb informació ampliada de les característiques. Es tracta de productes per als quals es considera oportú conèixer-ne més a fons les especificacions tècniques i característiques, a l'hora de dur a terme la recepció, ja que són productes d'ús freqüent i determinants per a garantir el compliment de les exigències bàsiques que s'estableixen en la reglamentació vigent.

Índex:
1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES
2. FÀBRICA D'OBRA DE PALETA
3. AÏLLANTS TÈRMICS
4. IMPERMEABILITZACIÓ
5. COBERTES
6. BARANDATS INTERIORS
7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE
8. REVESTIMENTS
9. PRODUCTES PER A SEGELLAMENT DE JUNTES
10. INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ
11. INSTAL·LACIÓ DE DIPÒSITS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS
12. INSTAL·LACIÓ DE GAS
13. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT
14. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE
15. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES I APARELLS SANITARIS
16. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ
17. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS
18. EQUIP DE CONSTRUCCIÓ
19. ALTRES (CLASSIFICACIÓ PER MATERIAL)
19.1. FORMIGONS, MORTERS I COMPONENTS
19.2. ALGEPS I DERIVATS
19.3. FIBROCIMENT
19.4. PREFABRICATS DE FORMIGÓ
19.5. ACER
19.6. ALUMINI
19.7. FUSTA
19.8. MESCLES BITUMINOSES
19.9. PLÀSTICS
19.10. DIVERSOS

1. FONAMENTACIÓ I ESTRUCTURES

1.1. Acer

1.1.1. Baines de fleix d'acer per a tendons de pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 523:2005 + ERRATUM:2011. Baines de fleix d'acer per a tendons de pretesat. Terminologia, especificacions, control de la qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.1.2. Productes laminats en calent, d'acer no aliat, per a construccions metàl·liques d'ús general

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 10025-1:2006. Productes laminats en calent, d'acer no aliat, per a construccions metàl·liques d'ús general. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.3. Conjunts d'elements de fixació estructurals d'alta resistència per a precàrrega

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 14399-1:2016. Conjunts d'elements de fixació estructurals d'alta resistència per a precàrrega. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.4. Acers modelats per a usos estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 10340:2008/AC:2008 i des de l'1 de gener de 2011, norma d'aplicació: UNE-EN 10340:2008. Acers modelats per a usos estructurals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.5. Unions caragolades estructurals sense precàrrega

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 15048-1:2008. Unions caragolades estructurals sense precàrrega. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.6. Adhesius estructurals

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15275:2015. Adhesius estructurals. Caracterització d'adhesius anaeròbics per a unions metàl·liques coaxials en edificació i estructures d'enginyeria civil. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.1.7. Consumibles per a la soldadura

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13479:2005. Consumibles per a la soldadura. Norma general de producte per a metalls d'aportació i fundents per a la soldadura per fusió de materials metàl·lics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2. Productes prefabricats de formigó

1.2.1 Plaques alveolars*

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+.

1.2.2 Pilons de fonamentació*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12794:2006+A1:2008 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+.

1.2.3 Elements de fonamentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14991:2008. Productes prefabricats de formigó. Elements de fonamentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.4 Elements per a forjats nervats*

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+.

1.2.5 Elements estructurals lineals*

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+.

1.2.6 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Cairats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15037-1:2010. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 1: Cairats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.7 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Normes d'aplicació: UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 i UNE-EN 15037-2:2009+A1:2011 ERRATUM:2011. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 2: Revoltons de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.8 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons d'argila cuita

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15037-3:2010+A1:2011. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 3: Revoltons d'argila cuita. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.9 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltó de poliestirè expandit

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15037-4:2010+A1:2014. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 4. Revoltó de poliestirè expandit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.2.10 Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Revoltons lleugers per a encofrats simples

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació UNE-EN 15037-5:2013. Productes prefabricats de formigó. Sistemes de forjat de bigueta i revoltó. Part 5: Revoltons lleugers per a encofrats simples. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.2.11 Elements per a murs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14992:2008+A1:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

1.2.12 Elements de murs de contenció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15258:2009. Productes prefabricats de formigó. Elements de murs de contenció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.13 Escales

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14843:2008. Productes prefabricats de formigó. Escales. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

1.2.14 Blocs d'encofrat de formigó d'àrids densos i lleugers

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15435:2009. Productes prefabricats de formigó. Blocs d'encofrat de formigó d'àrids densos i lleugers. Propietats del producte i prestacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.2.15 Blocs d'encofrat de formigó amb borumballes de fusta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15498:2009. Productes prefabricats de formigó. Blocs d'encofrat de formigó amb borumballes de fusta. Propietats del producte i prestacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

1.3. Suports estructurals

1.3.1. Suports elastomèrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-3:2005. Suports estructurals. Part 3: Suports elastomèrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.2. Suports de corró

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1337-4:2005 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 1337-4:2005/AC:2007. Suports estructurals. Part 4: Suports de corró. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.3. Suports «pot»

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-5:2006. Suports estructurals. Part 5: Suports «pot». Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.4. Suports oscil·lants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-6:2005. Suports estructurals. Part 6: Suports oscil·lants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.5. Suports PTFE cilíndrics i esfèrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-7:2004. Suports estructurals. Part 7: Suports de PTFE cilíndrics i esfèrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.3.6. Suports guia i suports de bloqueig

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1337-8:2009. Suports estructurals. Part 8: Suports guia i suports de bloqueig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

1.4. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó

1.4.1. Sistemes per a protecció de superfície

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-2:2005. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 2: Sistemes per a protecció de superfície. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

1.4.2. Reparació estructural i no estructural

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-3:2006. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la

conformitat. Part 3: Reparació estructural i no estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
1.4.3. Adhesió estructural
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1504-4:2005. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 4: Adhesió estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
1.4.4. Adhesius d'ús general per a unions estructurals
Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15274:2015. Adhesius d'ús general per a unions estructurals. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
1.4.5. Productes i sistemes d'injecció del formigó
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-5:2004. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 5: Productes i sistemes d'injecció del formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.
1.4.6. Ancoratges d'armadures d'acer
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-6:2007. Productes i sistemes per a la protecció i reparació d'estructures de formigó. Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 6: Ancoratges d'armadures d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
1.4.7. Protecció contra la corrosió d'armadures
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació UNE-EN 1504-7:2007. Productes i sistemes per a protecció i reparació d'estructures de formigó - Definicions, requisits, control de qualitat i avaluació de la conformitat. Part 7: Protecció contra la corrosió d'armadures. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.
1.5. Estructures de fusta
1.5.1. Fusta laminada encolada
Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Normes d'aplicació: UNE-EN 14080:2013. Estructures de fusta. Fusta laminada encolada i fusta massissa encolada. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.5.2. Fusta estructural amb secció transversal rectangular, classificada per la resistència
Marcatge CE obligatori des del 31 de desembre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14081-1:2006+A1:2011. Estructures de fusta. Fusta estructural amb secció transversal rectangular, classificada per la seva resistència. Part 1: Requisits generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
1.5.3. Productes per a cintres prefabricades acoblades amb connectors de placa clau
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14250:2010. Estructures de fusta. Requisits de producte per a cintres prefabricades acoblades amb connectors de placa clau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
1.5.4. Fusta microlaminada (LVL)
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14374:2005. Estructures de fusta. Fusta microlaminada (LVL). Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.5.5. Bigues i pilars compostos a base de fusta
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 011. Bigues i pilars compostos a base de fusta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.5.6. Connectors
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14545:2009. Estructures de fusta. Connectors. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/3.
1.5.7. Elements de fixació de tipus clavilla
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14592:2009+A1:2012. Estructures de fusta. Elements de fixació de tipus clavilla. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
1.5.8. Fusta massissa estructural amb empiuladures per unió dentada
Marcatge CE obligatori a partir del 10 d'octubre de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15497:2014. Fusta massissa estructural amb empiuladures per unió dentada. Requisits de prestació i requisits mínims de fabricació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.6. Sistemes i equip d'encofrat perdut no portant de blocs buits, plafons de materials aïllants i, a vegades, de formigó
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 009. Sistemes i equip d'encofrat perdut no portant de blocs buits, plafons de materials aïllants i, a vegades, de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.
1.7. Dispositius antisísmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15129:2011. Dispositius antisísmics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.
1.8. Ancoratges metàl·lics per a formigó
1.8.1. Ancoratges en general
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-1. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 1: Ancoratges en general. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.8.2. Ancoratges d'expansió controlats per parell de collament
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-2. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 2: Ancoratges d'expansió controlats per parell de collament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.8.3. Ancoratges per soscavat
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-3. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 3: Ancoratges per soscavat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.8.4. Ancoratges d'expansió per deformació controlada
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-4. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 4: Ancoratges d'expansió per deformació controlada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.8.5. Ancoratges químics
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-5. Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 5: Ancoratges químics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
1.8.6. Ancoratges per a fixació múltiple en aplicacions no estructurals
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 001-6 Ancoratges metàl·lics per a formigó. Part 6: Ancoratges per a fixació múltiple en aplicacions no estructurals (per a càrregues lleugeres). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
1.9. Equips de posttesat per al pretesat d'estructures
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 013. Equips de posttesat per al pretesat d'estructures. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.
1.10. Connectors i plaques dentades, plaques clavades i resistents a esforços tallants
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 015. Connectors i plaques dentades, plaques clavades i resistents a esforços tallants (*Three-dimensional nailing plates*). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
1.11. Execució d'estructures d'acer i alumini
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 1090-1:2011+A1:2012. Execució d'estructures d'acer i alumini. Part 1: Requisits per a l'avaluació de la conformitat dels components estructurals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

2. FÀBRICA DE CONSTRUCCIÓ

2.1. Peces per a fàbrica de construcció
2.1.1. Peces d'argila cuita*
Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Norma 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+/4.
2.1.2. Peces silicocalcàries*
Marcatge CE obligatori des del 10 de juny de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 771-2:2011+A1:2016. 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+/4.
2.1.3. Blocs de formigó (àrids densos i lleugers)*
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 (complement nacional de la norma europea). 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+/4.
2.1.4. Blocs de formigó cel·lular curat en autoclau*
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+/4.
2.1.5. Peces de pedra artificial*
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+/4.
2.1.6. Peces de pedra natural*
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+/4.

2.2. Components auxiliars per a fàbriques de construcció
2.2.1. Claus, amarraments, penjadors, mènsules i angles*
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, penjadors i mènsules. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
2.2.2. Llindes
Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-2:2014+A1:2018. Especificacions de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 2: Llindes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
2.2.3. Armadures de junta de capa d'argamassa amb malla d'acer*
Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 845-3:2014+A1:2018. Especificacions de components auxiliars per a fàbriques de construcció. Part 3: Armadures de junta de capa d'argamassa amb malla d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
2.2.4. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-1. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 1: Aspectes generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-2. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 2: Ancoratges de plàstic per a formigó de densitat normal. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-3. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 3: Ancoratges de plàstic per a fàbrica de construcció massissa. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-4. Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 4: Ancoratges de plàstic per a fàbrica de construcció perforada o buida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 020-5 Ancoratges de plàstic per a fixació múltiple en elements de formigó i obra de fàbrica per a aplicacions no estructurals. Part 5: Ancoratges de plàstic per a formigó cel·lular curat en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 29 Ancoratges metàl·lics per injecció per a fàbriques de construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

3. AÏLLANTS TÈRMICS

3.1. Productes manufacturats de llana mineral (MW)
3.1.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*
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: 1/3/4.
3.1.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14303:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de llana mineral (MW). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
3.2. Productes aïllants tèrmics formats *in situ* a partir de llana mineral (MW)
Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14064-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics formats *in situ* a partir de llana mineral (MW). Part 1: Especificació per als productes a granel abans de la seva instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2010). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
3.3. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS)3.2 3.3
3.3.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*
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: 1/3/4.
3.3.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14309:2011+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de poliestirè expandit (EPS). Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
3.4. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS)
3.4.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13164:2013+A2:2017. 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: 1/3/4.

3.4.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14307:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de poliestirè extrudit (XPS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.5. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR)

3.5.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

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: 1/3/4.

3.5.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14308:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i escuma de poliisocianurat (PIR). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.6. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR). *In situ*

3.6.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14315-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) projectat in situ. Part 1: Especificacions per als sistemes de projecció d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14318-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) per a colada *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de colada d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.6.2. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14319-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) per a bugada *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de colada d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14320-1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips en edificació i instal·lacions industrials. Productes d'escuma rígida de poliuretà (PUR) i poliisocianurat (PIR) projectat *in situ*. Part 1: Especificacions per als sistemes de projecció d'escuma rígida abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.7. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF)

3.7.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

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: 1/3/4.

3.7.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14314:2015. Productes aïllants tèrmics per a equipament d'edificis i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma fenòlica (PF). Especificacions (ratificada per AENOR a l'abril de 2016). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.8. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG)

3.8.1. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació*

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: 1/3/4.

3.8.2. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14305:2010+A1:2013. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de vidre cel·lular (CG). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.9. Productes manufacturats de llana de fusta (WW)*

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: 1/3/4.

3.10. Productes manufacturats de perlita expandida (EPB)*

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: 1/3/4.

3.11. Productes manufacturats de suro expandit (ICB)*

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: 1/3/4.

3.12. Productes manufacturats de fibra de fusta (WF)*

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: 1/3/4.

3.13. Productes manufacturats de perlita expandida (EP) i vermiculita exfoliada (EV)

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15501:2017. Productes aïllants tèrmics per a equipament d'edificis i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de perlita expandida (EP) i vermiculita exfoliada (EV). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.14. Productes de perlita expandida (EP). *In situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15599-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a equipaments d'edificis i instal·lacions industrials. Aïllament tèrmic *in situ* format a base de productes de perlita expandida (EP). Part 1: Especificació dels productes aglomerats i a granel abans de la instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2011). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.15. Productes de vermiculita exfoliada (EV). *In situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15600-1:2010. Productes aïllants tèrmics per a equipaments d'edificis i instal·lacions industrials. Aïllament tèrmic in situ format a base de productes de vermiculita exfoliada (EV). Part 1: Especificació dels productes aglomerats i a granel abans de la instal·lació (ratificada per AENOR el juny de 2011). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.16. Productes d'àrids lleugers d'argila expandida aplicats *in situ*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14063-1:2006 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14063-1:2006/AC:2008. Productes i materials aïllants tèrmics. Productes d'àrids lleugers d'argila expandida aplicats *in situ*. Part 1: Especificació dels productes per a rebliments aïllants abans de la instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.17. Productes aïllaments tèrmics *in situ* a partir de perlita expandida (PE)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14316-1:2005. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics *in situ* a partir de perlita expandida (PE). Part 1: Especificació per als productes aglomerats i a granel abans de la seva instal·lació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.18. Productes aïllaments tèrmics *in situ* a partir de vermiculita exfoliada (EV)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14317-1:2005. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes aïllants tèrmics *in situ* a partir de vermiculita exfoliada (EV). Part 1: Especificació per als productes aglomerats i a granel abans de la seva instal·lació. Sistema d'avaluació i verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

3.19. Productes manufacturats d'escuma elastomèrica flexible (FEF)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14304:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma elastomèrica flexible (FEF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.20. Productes manufacturats de silicat càlcic (CS)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14306:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats de silicat càlcic (CS). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.21. Productes manufacturats d'escuma de polietilè (PEF)

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14313:2017. Productes aïllants tèrmics per a equips d'edificació i instal·lacions industrials. Productes manufacturats d'escuma de polietilè (PEF). Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 16069:2013+A1:2015. Productes aïllants tèrmics per a aplicacions en l'edificació. Productes manufacturats d'escuma de polietilè (PEF). Especificació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

3.22. Sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat

Guia DITE núm. 004. Sistemes i kits compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

3.23. Ancoratges de plàstic per a fixació de sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit o arrebossat
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 014. Ancoratges de plàstic per a fixació de sistemes i equips compostos per a l'aïllament tèrmic exterior amb referit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
3.24. Equips per a elements prefabricats per a aïllament tèrmic exterior en murs (*vetures*)
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 017. Equips d'elements prefabricats per a aïllament tèrmic exterior en murs (*vetures*). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
3.25. Equips d'aïllament de cobertes invertides
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 31-1. Equips aïllament de cobertes invertides. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 31-2. Equips aïllament de cobertes invertides. Part 2: Aïllament amb acabat de protecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

4. IMPERMEABILITZACIÓ

4.1. Làmines flexibles per a impermeabilització
4.1.1. Làmines bituminoses amb armadura per a impermeabilització de cobertes*
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13707:2014. 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+/3/4.
4.1.2. Làmines auxiliars per a cobertes amb elements discontinus*
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: 1/3/4.
4.1.3. Capes base per a murs*
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 2: Làmines auxiliars per a murs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
4.1.4. Làmines plàstiques i de cautxú per a impermeabilització de cobertes*
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+/3/4.
4.1.5. Làmines anticapil·laritat plàstiques i de cautxú
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 13967:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapil·laritat plàstiques i de cautxú, incloses les làmines plàstiques i de cautxú que s'utilitzen per a l'estanquitat d'estructures colgades. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
4.1.6. Làmines anticapil·laritat bituminoses
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13969:2005/A1:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines anticapil·laritat bituminoses incloent làmines bituminoses per a l'estanquitat d'estructures colgades. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
4.1.7. Làmines bituminoses per al control del vapor d'aigua*
Marcatge CE obligatori 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: 1/3/4.
4.1.8. Làmines plàstiques i de cautxú per al control del vapor
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 13984:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Làmines plàstiques i de cautxú per al control del vapor. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
4.1.9. Barreres anticapil·laritat plàstiques i de cautxú
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14909:2013. Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapil·laritat plàstiques i de cautxú. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
4.1.10. Barreres anticapil·laritat bituminoses
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14967:2007. Làmines flexibles per a impermeabilització. Barreres anticapil·laritat bituminoses. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
4.1.11. Betums i aglutinadors bituminosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14023:2010. Betums i aglutinadors bituminosos. Estructura d'especificacions dels betums modificats amb polímers. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.1.12. Recobriments gruixuts de betum modificat amb polímers per a impermeabilització

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15814:2011+A2:2017. Recobriments grossos de betum modificat amb polímers per a impermeabilització. Definicions i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.1.13. Membranes líquides d'impermeabilització per al seu ús sota taulells ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14891:2017. Membranes líquides d'impermeabilització per a usar-les davall taulellets ceràmics col·locats amb adhesius. Requisits, mètodes d'assaig, avaluació i verificació de la constància de les prestacions, classificació i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

4.2. Sistemes d'impermeabilització de cobertes

4.2.1. Sistemes d'impermeabilització de cobertes aplicats en forma líquida

Guia DITE núm. 005. Sistemes d'impermeabilització de cobertes aplicats en forma líquida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

4.2.2. Sistemes d'impermeabilització de cobertes amb membranes flexibles fixades mecànicament

Guia DITE núm. 006. Sistemes d'impermeabilització de cobertes amb membranes flexibles fixades mecànicament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.3. Geotèxtils i productes relacionats

4.3.1. Ús en moviments de terres, fonamentacions i estructures de contenció

Marcatge CE obligatori des de 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 13251:2017. Geotèxtils i productes relacionats. Requisits per al seu ús en moviments de terres, fonamentacions i estructures de contenció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

4.3.2. Ús en sistemes de drenatge

Marcatge CE obligatori des del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 13252:2017 Geotèxtils i productes relacionats. Requisits per al seu ús en sistemes de drenatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

4.3.3. Característiques requerides per al seu ús en paviments i cobertes asfàltiques

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15381:2008. Geotèxtils i productes relacionats. Característiques requerides per usar-los en paviments i cobertes asfàltiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

4.4. Plaques

4.4.1. Plaques bituminoses amb armadura mineral i/o sintètica

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 544:2011. Plaques bituminoses amb armadura mineral i/o sintètica. Especificació del producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

1.4.2. Plaques ondulades bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 534:2007+A1:2010. Plaques ondulades bituminoses. Especificacions de productes i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5. COBERTES

5.1. Sistemes de coberta translúcida autoportant (excepte les de vidre)

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 010. Sistemes de coberta translúcida autoportant (excepte les de vidre). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.2. Elements especials per a cobertes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13693:2005+A1:2010. Productes prefabricats de formigó. Elements especials per a cobertes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

5.3. Accessoris prefabricats per a cobertes

5.3.1. Instal·lacions per a accés a teulades. Passarel·les, passos i escales

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 516:2006. Accessoris prefabricats per a cobertes. Instal·lacions per a accés a teulades. Passarel·les, passos i escales. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.3.2. Ganxos de seguretat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 517:2006. Accessoris prefabricats per a cobertes. Ganxos de seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.3.3. Claraboies individuals en materials plàstics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1873:2015+A1:2016. Accessoris prefabricats per a cobertes. Claraboies individuals en materials plàstics. Especificació de producte i mètodes d'assaig. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.3.4. Escales de coberta permanents

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12951:2006. Accessoris per a cobertes prefabricats. Escales de coberta permanents. Especificacions de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

5.4. Claraboies contínues de plàstic amb sòcol o sense

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14963:2007. Cobertes per a teulades. Claraboies contínues de plàstic amb sòcol o sense. Classificació requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.5. Plaques rígides inferiors per a teulades i cobertes de col·locació discontínua

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14964:2007. Plaques rígides inferiors per a teulades i cobertes de col·locació discontínua. Definicions i característiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.6. Plaques de plàstic perfilades translúcides d'una sola capa per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 1013:2013+A1:2015. Plaques de plàstic perfilades translúcides d'una sola capa per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

5.7. Plaques translúcides planes de diverses capes de policarbonat (PC) per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 16153:2013+A1:2015. Plaques translúcides planes de diverses capes de policarbonat (PC) per a cobertes interiors i exteriors, parets i sostres. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

6. BARANDATS INTERIORS

6.1. Conjunts de barandats interiors

Guia DITE núm. 003. Conjunts de barandats interiors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7. FUSTERIA, DEFENSES, FERRATGES I VIDRE

7.1. Fusteria

7.1.1. Finestres i portes exteriors per als vianants*

Marcatge CE obligatori des de febrer de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14351-1:2006+A1:2017. Finestres i portes. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Finestres i portes exteriors. (La frase relativa a la «capacitat de desbloqueig» que figura en la secció 1 «Camp d'aplicació» queda exclosa de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada.). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.1.2. Portes i portes grans industrials, comercials, de garatge i finestres practicables

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 13241:2004+A2:2017. Portes i portes grans industrials, comercials, de garatge. Norma de producte, característiques de prestació. Part 1: Productes sense característiques de resistència al foc o control de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 16034:2015. Portes per als vianants, industrials, comercials, de garatge i finestres practicables. Norma de producte, característiques de prestació. Característiques de resistència al foc i/o control de fum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

NOTA: La norma UNE-EN 16034:2015 només s'aplicarà juntament amb la norma UNE-EN 13241:2004+A2:2017 o la UNE-EN 14351-1:2006+A2:2017.

7.1.3. Façanes lleugeres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 13830:2016+A1:2021 Façanes lleugeres. Norma de producte. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13830:2003). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

7.2. Defenses

7.2.1. Persianes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13659:2016. Persianes i persianes venecianes exteriors. Requisits de prestacions inclosa la seguretat. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13659:2004+A1:2008). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

7.2.2. Tendals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13561:2015. Persianes exteriors i tendals. Requisits de prestacions inclosa la seguretat. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és la norma anul·lada EN 13561:2004+A1:2008.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
7.2.3. Dispositius de reducció del soroll de trànsit. Especificacions
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14388:2016. Dispositius de reducció del soroll de trànsit. Reductors de soroll de trànsit en carreteres. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
7.3. Ferratges
7.3.1. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a recorreguts d'evacuació
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 179:2009. Ferratges per a l'edificació. Dispositius d'emergència accionats per una manilla o un polsador per a recorreguts d'evacuació. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.2. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1125:2009. Ferratges per a l'edificació. Dispositius antipànic per a eixides d'emergència activats per una barra horitzontal. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.3. Dispositius de tancament controlat de portes
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1154:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 1154:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de tancament controlat de portes. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.4. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1155:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 1155:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de retenció electromagnètica per a portes batents. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.5. Dispositius de coordinació de portes
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1158:2003 i des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1158:2003/AC:2006. Ferratges per a l'edificació. Dispositius de coordinació de portes. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.6. Frontisses d'un sol eix
Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2003, norma d'aplicació: UNE-EN 1935:2002 i des de l'1 de gener de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 1935:2002/AC:2004. Ferratges per a l'edificació. Frontisses d'un sol eix. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.3.7. Panys, pestells i tancadors mecànics
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12209:2017. Ferratges per a edificació. Panys i tancadors mecànics. Requisits i mètodes d'assaig. (la norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada EN 12209:2003). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14846:2010. Ferratges per a edificació. Panys i pestells. Panys i tancadors electromecànics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
7.4. Vidre
7.4.1. Vidre de silicat sodocàlcic*
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.
7.4.2. Vidre de capa*
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.
7.4.3. 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: 1/3/4.
7.4.4. Vidre borosilicatat*
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.
7.4.5. Vidre de silicat sodocàlcic termoendurible*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.

7.4.6. 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: 1/3/4.

7.4.7. 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: 1/3/4.

7.4.8. 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: 1/3/4.

7.4.9. Vidre borosilicatat de seguretat temperat tèrmicament*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.

7.4.10. Productes de vidre de silicat bàsic alcalinoterri*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.

7.4.11. 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: 1/3/4.

7.4.12. Vidre de seguretat de silicat sodocàlcic temperat en calent*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.

7.4.13. Vidre de seguretat de silicat alcalinoterri endurit en calent*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2007. Norma d'aplicació: 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: 1/3/4.

7.4.14. Vidre laminat i vidre laminat de seguretat*

Marcatge CE obligatori 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: 1/3/4.

7.4.15. Vidre per a l'edificació. Vitroceràmiques

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 1748-2-2:2005. Vidre per a l'edificació. Productes bàsics especials. Part 2-2: Vitroceràmiques. Avaluació de la conformitat/Norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.16. Espills de vidre recobert de plata per a ús intern

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1036-2:2009. Vidre per a l'edificació. Espills de vidre recobert de plata per a ús intern. Part 2: Avaluació de la conformitat; norma de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.17. Blocs de vidre i pavesos de vidre

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 1051-2:2008. Vidre per a l'edificació. Blocs de vidre i pavesos de vidre. Part 2: Avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

7.4.18. Sistemes d'envidrament estructural de segellat

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-1. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 1: Amb suport i sense suport. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-2. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 2: Alumini lacat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 002-3. Sistemes d'envidrament estructural de segellat. Part 3: Trencament de pont tèrmic. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+.

8. REVESTIMENTS

8.1. Pedra natural

8.1.1. Taulells de pedra natural per a ús com a paviment exterior*
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.
8.1.2. Llambordes de pedra natural per a ús com a paviment exterior
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1342:2013. Llambordes 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.
8.1.3. Rastells de vorera de pedra natural per a ús com a paviment exterior
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1343:2013. Rastells 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.
8.1.4. Pedra natural. Plaques per a revestiments murals*
Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. 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: 1/3/4.
8.1.5. Productes de pedra natural. Plaquetes*
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: 3/4.
8.1.6. Productes de pedra natural. Taulells per a paviments i escales*
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 paviments i escales. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.
8.1.7. Productes de pissarra i pedra natural per a teulades i revestiments discontinus
Marcatge CE obligatori a partir del 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 12326-1:2015. Productes de pissarra i pedra natural per a teulades i revestiments discontinus. Part 1: Especificació de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
8.2. Pedra aglomerada
8.2.1 Pedra aglomerada. Paviment
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15285:2009. Pedra aglomerada. Taulells modulars per a paviment (ús intern i extern). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
8.2.2 Pedra aglomerada. Paret
Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15286:2013. Pedra aglomerada. Lloses i taulells per a acabats de paret (interiors i exteriors). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
8.3. Formigó
8.3.1. Teules i peces de formigó per a teulades i revestiment de murs*
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2012, normes d'aplicació: UNE-EN 490:2012+A1:2018 i UNE 127100:1999 (complement nacional de la norma europea). Teules i peces de formigó per a teulades i revestiment de murs. Especificacions de producte. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.
8.3.2. Llambordes de formigó
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1338:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1338:2004/AC:2006 i UNE 127 338:2007 Llambordes de formigó. (Complement nacional de la norma europea.) (Aviat serà substituïda per UNE 127338:2022). Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
8.3.3. Taulells de formigó*
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 i UNE 127 339:2012. Taulells de formigó. (Aviat serà substituïda per UNE 127339:2022.) Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
8.3.4. Rastells prefabricats de formigó
Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 1340:2004 i des de l'1 de gener de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 1340:2004/ERRATUM:2007 i UNE 127 340:2006 (complement nacional de la norma europea). Rastells prefabricats de formigó. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
8.3.5. Taulells de terratzo per a ús interior*
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 UNE127748-1:2012. 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.
8.3.6. Taulells de terratzo per a ús exterior*

Obligatori des de l'1 d'abril de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 13748-2:2005 i UNE 127748-2:2012 (complement nacional de la norma europea). 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.

8.3.7. Prelloses per a sistemes de forjat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13747:2006+A2:2011. Productes prefabricats de formigó. Prelloses per a sistemes de forjat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.3.8. Morter per a capa fina i acabats de paviments

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13813:2014. Morter per a capa fina i acabats de paviments. Propietats i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.3.9. Ancoratges metàl·lics utilitzats en paviments de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13877-3:2005. Paviments de formigó. Part 3: Especificacions per a ancoratges metàl·lics utilitzats en paviments de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

8.4. Argila cuita

8.4.1. Teules d'argila cuita per a col·locació discontínua*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 1304:2020. Teules i peces auxiliars d'argila cuit. 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: 3/4.

8.4.2. Llambordes d'argila cuita

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 1344:2015. Llambordes d'argila cuita. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.4.3. Adhesius per a taulells ceràmics*

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.

8.4.4. Taulells ceràmics*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 14411:2013. Taulells ceràmics. Definicions, classificació, característiques i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.5. Fusta

8.5.1. Paviments de fusta i parquet*

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14342: 2013. Paviments de fusta i parquet. Característiques, avaluació de conformitat i marcat. (L'apartat 4.4 de la norma queda exclòs de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.5.2. Frisos i entaulats de fusta

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació: UNE-EN 14915:2013+A2:2021. Frisos i entaulats de fusta massissa. Característiques, avaluació de la conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.6. Metall

8.6.1. Enllistonats i cantoneres metàl·liques. Lluïda interior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13658-1:2006. Malles i filets metàl·lics. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 1: Arrebossat interior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.2. Enllistonat i cantoneres metàl·liques. Arrebossat exterior

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13658-2:2006. Malles i filets metàl·lics. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 2: Lluïda exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.3. Xapes metàl·liques autoportants per a recobriment i revestiment de cobertes i façanes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14782:2006+ERRATUM:2010. Xapes metàl·liques autoportants per a recobriment i revestiment de cobertes i façanes. Especificacions i requisits de producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.6.4. Xapes i fleixos de metall totalment suportats per a cobertes i revestiments interiors i exteriors.

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 14783:2015. Xapes i fleixos de metall totalment suportats per a cobertes i revestiments interiors i exteriors. Especificació de producte i requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.6.5. Plafons sàndwitx aïllants autoportants de doble cara metàl·lica

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015, norma d'aplicació: UNE-EN 14509:2014. Plafons sàndwitx aïllants autoportants de doble cara metàl·lica. Productes fets en fàbrica. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.7. Laminatges compactes i plafóns de compost HPL per a acabats de parets i sostres

Marcatge CE obligatori des d'1 de novembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 438-7:2005. Laminatges decoratius d'alta pressió (HPL). Làmines basades en resines termoestables (normalment denominades laminatges). Part 7: Laminatges compactes i plafóns de compost HPL per a acabats de parets i sostres externs i interns. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.8. Recobriments de sòl resilients, tèxtils i laminats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14041:2018. Revestiments de sòl resilients, tèxtils i laminats. Característiques essencials. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.9. Sostres suspesos

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 13964:2016. Sostres suspesos. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.10. Plaques d'escaiola per a sostres suspesos

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2008, normes d'aplicació: UNE-EN 14246:2007 i des de l'1 de gener de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14246:2007/AC:2007. Plaques d'escaiola per a sostres suspesos. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

8.11. Superfícies per a àrees esportives

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14904:2007. Superfícies per a àrees esportives. Especificacions per a sòls multiesportius d'interior. La nota 1 de l'annex ZA.1 de la norma queda exclosa de l'àmbit d'aplicació de la referència publicada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

8.12. Betums i aglutinants bituminosos

8.12.1. Especificacions de betums per a pavimentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12591:2009. Betums i aglutinants bituminosos. Especificacions de betums per a pavimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.2. Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Normes d'aplicació: UNE-EN 13808:2013 i UNE-EN 13808:2013/1M:2014. Betums i aglutinants bituminosos. Especificacions de les emulsions bituminoses catiòniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.3. Especificacions de betums durs per a pavimentació

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Normes d'aplicació: UNE-EN 13924-1:2016. Betums i aglutinants bituminosos. Marc per a l'especificació dels betums especials per a pavimentació. Part 1: Betums durs per a pavimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.12.4. Marc per a l'especificació dels aglutinants bituminosos fluïdificats i fluxats

Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 15322:2014. Betums i aglutinants bituminosos. Marc per a l'especificació dels aglutinants bituminosos fluïdificats i fluxats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

8.13. Revestiments decoratius per a parets

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15102:2019. Revestiments decoratius per a parets. Revestiments en forma de rotllos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.14. Referits exteriors i lluïdes interiors basats en aglutinants orgànics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15824:2017. Especificacions per a referits exteriors i lluïdes interiors basats en aglutinants orgànics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

8.15. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-1. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 1: Revestiments aplicats en forma líquida amb superfícies de protecció per a ús transitable o sense. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-2. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 2: equips basats en làmines flexibles. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 022-3. Equips de revestiments impermeables per a sòls i/o parets de peces humides. Part 3: equips basats en plafons estancs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

9. PRODUCTES PER A SEGELLAMENT DE JUNTES

9.1. Productes de segellament aplicats en calent
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-1:2005. Productes per a segellament de juntes. Part 1: Especificacions per a productes de segellament aplicats en calent. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
9.2. Productes de segellament aplicats en fred
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-2:2005. Productes per a segellar de juntes. Part 2: Especificacions per a productes de segellament aplicats en fred. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
9.3. Juntes preformades
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14188-3:2007. Productes per a segellament de juntes. Part 3: Especificacions per a juntes preformades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
9.4. Producte de segellar per a elements de façana
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-1:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes d'edificis i zones per als vianants. Part 1: Productes de segellar per a elements de façana. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-1:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
9.5. Productes de segellar per a envidrament
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-2:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes en edificis i zones per als vianants. Part 2: Productes de segellar per a envidrament. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-2:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
9.6. Productes de segellar per a juntes sanitàries
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-3:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes d'edificis i zones per als vianants. Part 3: Productes de segellar per a juntes sanitàries. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-3:2012). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
9.7. Productes de segellar per a zones per als vianants
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 15651-4:2017. Productes de segellar per a ús no estructural en juntes en edificis i zones per als vianants. Part 4: Productes de segellar per a zones per als vianants. (La norma citada en el DOUE i amb la qual es realitza el marcatge CE és l'anul·lada UNE-EN 15651-4:2012.) Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

10. INSTAL·LACIÓ DE CALEFACCIÓ

10.1. Aparells inseribles, inclosos les llars obertes, que utilitzen combustibles sòlids
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
10.2. Estufes que utilitzen combustibles sòlids
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
10.3. Estufes per a combustibles líquids, amb cremadors de vaporatge i conductes d'evacuació de fums
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 1:1999/A1:2008. Estufes per a combustibles líquids, amb cremadors de vaporatge i conductes d'evacuació de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
10.4. Estufes de sauna amb combustió múltiple alimentades per troncs de fusta natural
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15821:2011. Estufes de sauna amb combustió múltiple alimentades per troncs de fusta natural. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
10.5. Calderes domèstiques independents que utilitzen combustible sòlids
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Equips de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
10.6. Plafóns radiants muntats en el sostre alimentats amb aigua a una temperatura inferior a 120 °C
Marcatge CE obligatori des del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 14037-1:2017. Superfícies suspeses alimentades amb aigua per a calefacció i refrigeració a una temperatura inferior a 120 °C. Part 1: Plafons radiants

prefabricats per a calefacció muntats en el sostre. Requisits i especificacions tècniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

10.7. Radiadors i convectors

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 442-1:2015. Radiadors i convectors. Part 1: Especificacions i requisits tècnics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.8. Tubs radiants suspesos amb monocremador

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 17175:2021. Bandes radiants i sistemes de tubs radiants continus amb multicremador suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica; i UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.9. Tubs radiants suspesos amb multicremador

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010, Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 777-3:2009. Tubs radiants suspesos amb multicremador que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Part 3: Sistema F, seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 416:2021. Tubs i sistemes de tubs radiants suspesos que utilitzen combustibles gasosos per a ús no domèstic. Seguretat i eficiència energètica. Sistema H, seguretat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.10. Generadors d'aire calent per convecció forçats per a la calefacció de locals d'ús domèstic, sense ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.11. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús domèstic, que incorporen cremadors amb ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstic i no domèstic de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.12. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús no domèstic, sense ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.13. Generadors d'aire calent per convecció forçada per a la calefacció de locals d'ús no domèstic, que incorporen un ventilador

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 17082:2021. Generadors d'aire calent per convecció forçada, que funcionen amb combustibles gasosos, per a la calefacció de locals d'usos domèstics i no domèstics de consum calorífic inferior o igual a 300 kW. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

10.14. Aparells de calefacció domèstica alimentats amb pèl·lets de fusta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 14785:2007. Aparells de calefacció domèstica alimentats amb pèl·lets de fusta. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

10.15. Aparells amb alliberament lent de calor alimentats amb combustibles sòlids

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15250:2008. Aparells amb alliberament lent de calor alimentats amb combustibles sòlids. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

11. INSTAL·LACIÓ DE DEPÒSITS DE COMBUSTIBLES LÍQUIDS

11.1. Tancs termoplàstics fixos per a emmagatzematge en superfície de gasoils domèstics de calefacció, querosè i combustibles dièsel

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13341:2005+A1:2011. Tancs termoplàstics fixos per a emmagatzematge en superfície de gasoils domèstics de calefacció, querosè i combustibles

dièsel. Tancs de polietilè modelats per emmotlament rotacional i de poliamida 6 fabricats per polimerització iònica. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

12. INSTAL·LACIÓ DE GAS

12.1. Juntes elastomèriques. Materials de juntes emprades en tubs i accessoris per a transport de gasos i fluids hidrocarbonats

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2003. Norma d'aplicació: UNE-EN 682:2017. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials de juntes emprades en tubs i accessoris per a transport de gasos i fluids hidrocarbonats. Norma d'aplicació: UNE-EN 682:2002/A1:2006 des de l'1 de juliol de 2012. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

12.2. Sistemes de detecció de fugues

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 13160-1:2003. Sistemes de detecció de fugues. Part 1: Principis generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

12.3. Tubs, ràcords i accessoris de fosa dúctil i les seves unions per a conduccions de gas

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 969:2009. Tubs, ràcords i accessoris de fosa dúctil i les seves unions per a conduccions de gas. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.

12.4. Canonada flexible metàl·lica corrugada de seguretat per a la connexió d'aparells domèstics que utilitzen combustibles gasosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14800:2009. Canonada flexible metàl·lica corrugada de seguretat per a la connexió d'aparells domèstics que utilitzen combustibles gasosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

12.5. Vàlvula de seguretat per a tubs flexibles metàl·lics destinats a la unió d'aparells d'ús domèstic que utilitzen combustibles gasosos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 15069:2009. Vàlvula de seguretat per a tubs flexibles metàl·lics destinats a la unió d'aparells d'ús domèstic que utilitzen combustibles gasosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

12.6. Claus d'obturador esfèric i de mascle cònic, accionades manualment, per a instal·lacions de gas en edificis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 331:2016. Claus d'obturador esfèric i de mascle cònic, accionades manualment, per a instal·lacions de gas en edificis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

13. INSTAL·LACIÓ D'ELECTRICITAT

13.1. Columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-4:2006. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 4: Requisits per a columnes i bàculs d'enllumenat de formigó armat i formigó pretesat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.2. Columnes i bàculs d'enllumenat d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-5:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 5: Requisits per a les columnes i bàculs d'enllumenat d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.3. Columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-6:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 6: Requisits per a les columnes i bàculs d'enllumenat d'alumini. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.4. Columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 40-7:2003. Columnes i bàculs d'enllumenat. Part 7: Requisits per a columnes i bàculs d'enllumenat de materials compostos polimèrics reforçats amb fibra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

13.5. Cables d'energia, control i comunicació per a aplicacions generals subjectes a requisits de reacció al foc

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 50575:2015 i des de l'1 de juliol de 2017, norma d'aplicació: UNE-EN 50575:2015/A1:2016. Cables d'energia, control i comunicació. Cables per a aplicacions generals en construcció subjectes a requisits de reacció al foc. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+/3/4.

14. INSTAL·LACIÓ DE SANEJAMENT I DRENATGE

14.1. Tubs

14.1.1. Canonades de gres, accessoris i juntes per a sanejament

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-1:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 1: Requisits per a canonades, accessoris i juntes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-4:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 4: Requisits per a adaptadors, connectors i unions flexibles. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-5:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 5: Requisits per a unions i canonades perforades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-6:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 6: Requisits per als components de les boques d'home i càmeres d'inspecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 295-7:2013. Sistemes de canonades de gres per a sanejament. Part 7: Requisits per a canonades de gres i juntes per a clavament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.1.2. Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Passos d'home i càmeres d'inspecció
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2003. Norma d'aplicació: UNE-EN 588-2:2002. Canonades de fibrociment per a drenatge i sanejament. Part 2: Passos d'home i càmeres d'inspecció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.1.3. Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 1123-1:2000 i UNE-EN 1123-1:2000/A1:2005. Tubs i accessoris d'acer galvanitzat en calent soldats longitudinalment amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals. Part 1: Requisits, assaigs, control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.1.4. Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2006. Normes d'aplicació: UNE-EN 1124-1:2000 i UNE-EN 1124-1:2000/A1:2005. Tubs i accessoris d'acer inoxidable soldats longitudinalment, amb maneguet acoblable per a canalització d'aigües residuals. Part 1: Requisits, assaigs, control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.1.5. Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2009, normes d'aplicació: UNE-EN 877:2000 i UNE-EN 877:2000/A1:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 877:2000/A1:2007/AC:2008. Tubs i accessoris de fosa, les unions i peces especials destinats a l'evacuació d'aigües dels edificis. Requisits, mètodes d'assaig i assegurament de la qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.1.6. Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 598:2008+A1:2009. Canonades, accessoris i peces especials de fosa dúctil i les unions per a aplicacions de sanejament. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.2. Pous de registre
14.2.1. Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Normes d'aplicació: UNE-EN 1917:2008 i UNE-EN 127917:2021 (complement nacional de la norma europea). Pous de registre i càmeres d'inspecció de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibres d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.2.2. Barrots per a pous de registre colgats
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13101:2003. Barrots per a pous de registre enterrats. Requisits, marcat, assaigs i avaluació de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.2.3. Escales fixes per a pous de registre
Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 14396:2004. Escales fixes per a pous de registre. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.3. Plantes elevadores d'aigües residuals
14.3.1. Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-1:2001. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Principis de construcció i assaig. Part 1: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.3.2. Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-1:2015 Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 1: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries

fecals. UNE-EN 12050-2:2015 Part 2: Plantes elevadores d'aigües residuals que no contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.3.3. Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-3:2015. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 3: Plantes elevadores d'aigües residuals que contenen matèries fecals per a aplicacions limitades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.4. Vàlvules
14.4.1. Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals en plantes elevadores d'aigües residuals
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2002. Norma d'aplicació: UNE-EN 12050-4:2015. Plantes elevadores d'aigües residuals per a edificis i instal·lacions. Part 4: Vàlvules de retenció per a aigües residuals que no contenen matèries fecals i per a aigües residuals que contenen matèries fecals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.4.2. Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12380:2003. Vàlvules equilibradores de pressió per a sistemes de desaigüe. Requisits, mètodes d'assaig i avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.5. Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004, norma d'aplicació: UNE-EN 1433:2003 i des de l'1 de gener de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1433:2003/A1:2005. Canals de desaigüe per a zones de circulació utilitzades per vianants i vehicles. Classificació, requisits de disseny i d'assaig, marcat i avaluació de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.6. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes
14.6.1. Fosses sèptiques prefabricades
Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-1:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 1: Fosses sèptiques prefabricades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.6.2. Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació
Marcatge CE obligatori des del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-3:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 3: Plantes de depuració d'aigües residuals domèstiques prefabricades i/o muntades en la destinació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.6.3. Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-4:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 4: Fosses sèptiques muntades en la destinació a partir de conjunts prefabricats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
14.6.4. Unitats de depuració prefabricades per a efluents de fosses sèptiques
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-6:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 6: Unitats de depuració prefabricades per a efluents de fosses sèptiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
14.6.5. Unitats prefabricades de tractament terciari
Marcatge CE obligatori a partir del 8 d'agost de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12566-6:2017. Instal·lacions de depuració d'aigües residuals menudes per a poblacions de fins a 50 habitants equivalents. Part 7: Unitats prefabricades de tractament terciari. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
14.7. Dispositius antiinundació per a edificis
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13564-1:2003. Dispositius antiinundació per a edificis. Part 1: Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.8. Juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge
14.8.1. Cautxú vulcanitzat
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996, des de l'1 de gener de 2004, normes d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996/A1:1999 i UNE-EN 681-1:1996/A2:2002 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 681-1:1996/A3:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 1: Cautxú vulcanitzat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
14.8.2. Elastòmers termoplàstics
Marcatge CE obligatori des d'1 de gener de 2004, normes d'aplicació: UNE-EN 681-2:2001 i UNE-EN 681-2:2001/A1:2002 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 681-2:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques.

Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 2: Elastòmers termoplàstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8.3. Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat

Marcatge CE obligatori des d'1 de gener de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 681-3:2001 i UNE-EN 681-3:2001/A1:2002 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 681-3:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 3: Materials cel·lulars de cautxú vulcanitzat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.8.4. Elements d'estanquitat de poliuretà modelat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 681-4:2001 i UNE-EN 681-4:2001/A1:2002 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 681-4:2001/A2:2006. Juntes elastomèriques. Requisits dels materials per a juntes d'estanquitat de canonades emprades en canalitzacions d'aigua i en drenatge. Part 4: Elements d'estanquitat de poliuretà modelat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

14.9. Separadors de greixos

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 1825-1:2005 i des de l'1 de gener de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 1825-1:2005/AC:2006. Separadors de greixos. Part 1: Principis de disseny, característiques funcionals, assaigs, marcat i control de qualitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

14.10. Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió

Marcatge CE obligat des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14680:2016. Adhesius per a sistemes de canalització en materials termoplàstics sense pressió. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15. INSTAL·LACIÓ DE CANONADES I APARELLS SANITARIS

15.1. Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 997:2019. Vàters i conjunts de vàters amb sifó incorporat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.2. Urinaris murals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13407:2016+A1:2019. Urinaris murals. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.3. Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclòs l'aigua destinada al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 10224:2003 i UNE-EN 10224:2003/A1:2006. Tubs i ràcords d'acer per al transport de líquids aquosos, inclòs l'aigua destinada al consum humà. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.4. Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos inclòs aigua per al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 10311:2006. Juntes per a la connexió de tubs d'acer i ràcords per al transport de líquids aquosos inclòs aigua per al consum humà. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.5. Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos incloent-hi aigua per al consum humà

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 10312:2003 i UNE-EN 10312:2003/A1:2006. Tubs i ràcords d'acer inoxidable per al transport de líquids aquosos incloent-hi aigua per al consum humà. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.6. Banyeres d'hidromassatge

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 12764:2016+A1:2019. Aparells sanitaris. Especificacions per a banyeres d'hidromassatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.7. Piques d'escurar de cuina

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13310:2016+A1:2019. Piques d'escurar de cuina. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.8. Bidets

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14528:2016+A1:2019. Bidets. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.9. Safes de llavada comunes per a usos domèstics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14296:2016+A1:2019. Safes de llavada comunes per a usos domèstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

15.10. Mampares de dutxa
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14428:2016+A1:2019. Mampares de dutxa. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
15.11. Coure i aliatges de coure. Tubs redons de coure, sense soldadura, per a aigua i gas en aplicacions sanitàries i de calefacció
Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 1057:2007+A1:2010. Coure i aliatges de coure. Tubs redons de coure, sense soldadura, per a aigua i gas en aplicacions sanitàries i de calefacció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
15.12. Lavabos
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14688:2016+A1:2019. Aparells sanitaris. Lavabos. Requisits funcionals i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
15.13. Cisternes per a vàters i urinaris
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14055:2019. Cisternes per a vàters i urinaris. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
15.14. Banyeres d'ús domèstic
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14516:2017+A1:2019. Banyeres d'ús domèstic. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
15.15. Plats de dutxa per a usos domèstics
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14527:2016+A1:2019. Plats de dutxa per a usos domèstics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.
15.16. Adhesius per a sistemes de canalització de materials termoplàstics per a fluids líquids a pressió
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14814:2016. Adhesius per a sistemes de canalització de materials termoplàstics per a fluids líquids a pressió. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

16. INSTAL·LACIÓ DE VENTILACIÓ

16.1. Sistemes per al control de fums i de calor
16.1.1. Cortines de fum
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008. Normes d'aplicació: UNE-EN 12101-1:2007 i UNE-EN 12101-1:2007/A1:2007. Sistemes per al control de fums i de calor. Part 1: Especificacions per a cortines de fum. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.2. Airejadors d'extracció natural d'extracció de fums i calor
Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-2:2021. Sistemes per al control de fums i de calor. Part 2: Especificacions per a airejadors d'extracció natural d'extracció de fums i calor. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.3. Airejadors extractors mecànics de control de fum i calor
Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-3:2016. Sistemes de control de fums i calor. Part 3: Especificacions per a airejadors mecànics de control de fum i calor (ventiladors). Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.4. Sistemes de pressió diferencial. Equips
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-6:2006. Sistemes per a control de fums i de calor. Part 6: Sistemes de pressió diferencial. Equips. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.5. Sistemes per al control de fum i de calor
Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-7:2013. Sistemes per al control de fum i de calor. Part 7: Seccions de conductes de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2015. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-8:2014. Sistemes per al control de fum i de calor. Part 8: Comportes de control de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.6. Subministrament d'energia
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 12101-10:2007. Sistemes de control de fums i calor. Part 10: Subministrament d'energia. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
16.1.7. Alarmes de fum autònomes

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 14604:2006 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 14604:2006/AC:2009. Alarmes de fum autònomes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

16.2. Fumerals

16.2.1. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13063-1:2006+A1:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics. Part 1: Requisits i mètodes d'assaig per a resistència al sutge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13063-2:2006+A1:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes de fum d'argila o ceràmics. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig en condicions humides. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13063-3:2008. Fumerals. Fumerals amb conductes interiors d'argila o ceràmics. Part 3: Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals amb sistema de tir d'aire. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

16.2.2. Parets exteriors d'argila o ceràmiques per a fumerals modulars

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13069:2006. Fumerals. Parets exteriors d'argila o ceràmiques per a fumerals modulars. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.3. Materials per a conductes de rajola de fumerals industrials autoportants

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 13084-5:2006. Fumerals industrials autoportants. Part 5: Materials per a conductes de rajola. Especificació del producte. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.4. Construccions cilíndriques d'acer d'ús en fumerals de paret simple d'acer i revestiments d'acer de fumerals autoportants

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 13084-7:2013. Fumerals autoportants. Part 7: Especificacions de producte per a construccions cilíndriques d'acer d'ús en fumerals de paret simple d'acer i revestiments d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.5. Conductes de fum d'argila o ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 1457-1:2013. Fumerals. Conductes de fum d'argila o ceràmics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.6. Fumerals metàl·lics modulars

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 1856-1:2010. Fumerals. Requisits per a fumerals metàl·lics. Part 1: Fumerals modulars. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

16.2.7. Conductes interiors i conductes d'unió metàl·lics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 1856-2:2010. Fumerals. Requisits per a fumerals metàl·lics. Part 2: Conductes interiors i conductes d'unió metàl·lics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.8. Conductes interiors de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 1857:2013. Fumerals. Components. Conductes interiors de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.9. Blocs per a conductes de fum de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1858:2011+A1:2011. Fumerals. Components. Blocs per a conductes de fum de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.10. Elements de paret exterior de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12446:2012. Fumerals. Components. Elements de paret exterior de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

16.2.11. Terminals dels conductes de fums argilencs/ceràmics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13502:2003. Fumerals. Terminals dels conductes de fums argilencs/ceràmics. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

16.2.12. Fumerals modulars amb conductes interiors de plàstic

Marcatge CE obligatori des del 10 de juliol de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 14471:2013+A1:2016. Fumerals. Fumerals modulars amb conductes interiors de plàstic. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

16.2.13. Blocs per a conductes de fum d'argila o ceràmics per a fumerals de paret simple

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 1806:2008. Fumerals. Blocs per a conductes de fum d'argila o ceràmics per a fumerals de paret simple. Requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
16.2.14. Terminals verticals per a calderes tipus C6
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 14989-1:2008. Fumerals. Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals metàl·lics i conductes de subministrament d'aire independents del material per a calderes estanques. Part 1: Terminals verticals per a calderes tipus C6. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.
16.2.15. Conductes de fums i de subministrament d'aire per a calderes estanques individuals
Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14989-2:2011. Fumerals. Requisits i mètodes d'assaig per a fumerals metàl·lics i conductes de subministrament d'aire independents del material per a calderes estanques. Part 2: Conductes de fums i de subministrament d'aire per a calderes estanques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

17. INSTAL·LACIÓ DE PROTECCIÓ CONTRA INCENDIS

17.1. Productes de protecció contra el foc
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-1. Productes de protecció contra el foc. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-2. Productes de protecció contra el foc. Part 2: Pintures reactives per a la protecció contra el foc d'elements d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-3. Productes de protecció contra el foc. Part 3: Productes i equips de sistemes de referit per a aplicacions de protecció contra el foc. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 018-4. Productes de protecció contra el foc. Part 4: Productes i equips per a protecció contra el foc a base de plafóns rígids i semirígids, i mantes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
17.2. Hidrants
17.2.1. Hidrants davall de terra
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE- EN 14339:2006. Hidrants contra incendi davall de terra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.2.2. Hidrants
Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14384:2006. Hidrants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3. Sistemes de detecció i alarma d'incendis
17.3.1. Dispositius d'alarma d'incendis acústics
Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-3:2016. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 3: Dispositius d'alarma d'incendis. Dispositius acústics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3.2. Dispositius d'alarma de foc. Dispositius d'alarma visual
Marcatge CE obligatori des del 31 de desembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-23:2011. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 23: Dispositius d'alarma d'incendis. Dispositius d'alarma visual. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3.3. Equips de subministrament d'alimentació
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2005, normes d'aplicació: EN 54-4:1997, adoptada com UNE 23007-4:1998 i EN 54-4/AC:1999, adoptada com UNE 23007-4:1998/ERRATUM:1999 i des de l'1 d'agost de 2009, normes d'aplicació: EN 54-4/A1:2003, adoptada com UNE 23007-4:1998/1M:2003 i EN 54-4:1997/A2:2007, adoptada com UNE 23007-4:1998/2M:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 4: Equips de subministrament d'alimentació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3.4. Detectors de calor puntuals
Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005. Normes d'aplicació: UNE-EN 54-5:2001 i UNE-EN 54-5/A1:2002. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 5: Detectors de calor. Detectors puntuals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3.5. Detectors de fum puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització
Marcatge CE obligatori des del 30 de juny de 2005, normes d'aplicació: UNE-EN 54-7:2001, UNE-EN 54-7/A1:2002 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-7:2001/A2:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 7: Detectors de fum. Detectors puntuals que funcionen segons el principi de llum difusa, llum transmesa o per ionització. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
17.3.6. Detectors de flama puntuals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008. Normes d'aplicació: UNE-EN 54-10:2002 i UNE-EN 54-10:2002/A1:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 10: Detectors de flama. Detectors puntuals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.7. Polsadors manuals d'alarma

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2008, normes d'aplicació: UNE-EN 54-11:2001 i UNE-EN 54-11:2001/A1: 2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 11: Polsadors manuals d'alarma. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.8. Detectors de fum de línia que utilitzen un feix òptic de llum

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2019. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-12:2019. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 12: Detectors de fum. Detectors de línia que utilitzen un feix òptic de llum. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.9. Aïlladors de curtcircuit

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2008, norma d'aplicació: UNE-EN 54-17:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 17: Aïlladors de curtcircuit. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.10. Dispositius d'entrada/eixida

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-18:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 18: Dispositius d'entrada/eixida. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.11. Detectors d'aspiració de fums

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-20:2007 i des de l'1 d'agost de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 54-20:2007/AC:2009. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 20: Detectors d'aspiració de fums. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.12. Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-21:2007. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 21: Equips de transmissió d'alarmes i avisos de fallada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.13. Equips de control i indicació

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2009. Normes d'aplicació: EN 54-2:1997, adoptada com UNE 23007-2:1998, UNE-EN 54-2:1997/A1:2006, adoptada com UNE 23007-2:1998/1M:2008 i EN 54-2:1997/AC:1999, adoptada com UNE 23007-2:1998/ERRATUM:2004. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 2: Equips de control i indicació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.14. Control d'alarma per veu i equips indicadors

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-16:2010. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 16: Control d'alarma per veu i equips indicadors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.15. Components dels sistemes d'alarma per veu. Altaveus

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-24:2010. Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 24: Components dels sistemes d'alarma per veu. Altaveus. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.3.16. Components que utilitzen enllaços radioelèctrics

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 54-25:2009 i des de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 54-25:2009/AC:2012 . Sistemes de detecció i alarma d'incendis. Part 25: Components que utilitzen enllaços radioelèctrics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.4. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues

17.4.1. Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 671-1:2013. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues. Part 1: Boques d'incendi equipades amb mànegues semirígides. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.4.2. Boques d'incendi equipades amb mànegues planes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 671-2:2013. Instal·lacions fixes de lluita contra incendis. Sistemes equipats amb mànegues. Part 2: Boques d'incendi equipades amb mànegues planes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos

17.5.1. Dispositius automàtics i elèctrics de control i retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-1:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 1: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics i elèctrics de control i retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.2. Dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.3. Dispositius manuals de disparament i de parada

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-3:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 3: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius manuals de disparament i de parada. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.4. Conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els seus actuadors

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-4:2005. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 4: Requisits i mètodes d'assaig per als conjunts de vàlvules dels contenidors d'alta pressió i els seus actuadors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.5. Vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els seus actuadors per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-5:2007. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 5: Requisits i mètodes d'assaig per a vàlvules direccionals d'alta i baixa pressió i els seus actuadors per a sistemes de CO_2. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.6. Dispositius no elèctrics d'avortament per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-2:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 2: Requisits i mètodes d'assaig per als dispositius automàtics no elèctrics de control i de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.7. Difusors per a sistemes de CO_2

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-7:2001 i des de l'1 de novembre de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 12094-7:2001/A1:2005. Sistemes fixos d'extinció d'incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 7: Requisits i mètodes d'assaig per a difusors per a sistemes de CO_2. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.8. Connectors

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-8:2007. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 8: Requisits i mètodes d'assaig per a connectors. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.9. Detectors especials d'incendis

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-9:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 9: Requisits i mètodes d'assaig per a detectors especials d'incendis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.10. Pressòstats i manòmetres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-10:2004. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 10: Requisits i mètodes d'assaig per a pressòstats i manòmetres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.11. Dispositius mecànics de pesatge

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-11:2003. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 11: Requisits i mètodes d'assaig per a dispositius mecànics de pesatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.12. Dispositius pneumàtics d'alarma

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-12:2004. Sistemes fixos d'extinció d'incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 12: Requisits i mètodes d'assaig per a dispositius pneumàtics d'alarma. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.5.13. Vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 12094-13:2001 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 12094-13/AC:2002. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'extinció mitjançant agents gasosos. Part 13: Requisits i mètodes d'assaig per a vàlvules de retenció i vàlvules antiretorn. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada

17.6.1. Arruixadors automàtics

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002, des de l'1 de març de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002/A2:2005 i des de l'1 de novembre de 2007, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-1:2002/A3:2007. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 1: Ruixadors automàtics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.2. Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada mullada i càmeres de retard

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-2:2000, UNE-EN 12259-2/A1:2001 i UNE-EN 12259-2:2000/A2:2007, des de l'1 de juny de 2005, norma d'aplicació: UNE-EN 12259-2/AC:2002. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 2: Conjunts de vàlvules d'alarma de canonada banyada i càmeres de retard. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.3. Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-3:2001, UNE-EN 12259-3:2001/A1:2001 i UNE-EN 12259-3:2001/A2:2007. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 3: Conjunts de vàlvules d'alarma per a sistemes de canonada seca. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.4. Alarmes hidromecàniques

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2004. Normes d'aplicació: UNE-EN 12259-4:2000 i UNE-EN 12259-4:2000/A1:2001. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 4: Alarmes hidromecàniques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.6.5. Detectors de flux d'aigua

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 12259-5:2003. Protecció contra incendis. Sistemes fixos de lluita contra incendis. Components per a sistemes d'arruixadors i aigua polvoritzada. Part 5: Detectors de flux d'aigua. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

17.7. Productes tallafoc i de segellament contra el foc

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-1. Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 1: General. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-2 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 2: Segellament de penetracions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-3 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 3: Segellament de juntes i obertures lineals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 026-5 Productes tallafoc i de segellament contra el foc. Part 5: Barreres en cavitats. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

17.8. Comportes tallafocs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 15650:2010: Ventilació d'edificis. Comportes tallafocs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18. EQUIPS DE CONSTRUCCIÓ

18.1. Edificis prefabricats

18.1.1. D'estructura de fusta

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 007. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de fusta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.2. D'estructura de troncs

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 012. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de troncs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.3. D'estructura de formigó

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 024. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura de formigó. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.4. D'estructura metàl·lica

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 025. Equips de construcció d'edificis prefabricats d'estructura metàl·lica. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.5. Magatzems frigorífics

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 021-1. Equips de construcció de magatzems frigorífics. Part 1: equips de càmeres frigorífiques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 021-2. Equips de construcció de magatzems frigorífics. Part 2: equips d'edificis frigorífics i de l'envolupant d'edificis frigorífics. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

18.1.6. Unitats prefabricades de construcció d'edificis

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 023. Unitats prefabricades de construcció d'edificis. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

19. ALTRES (Classificació per material)

19.1. FORMIGONS, MORTERS I COMPONENTS

19.1.1. Ciments comuns*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma 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+.

19.1.2. Ciments de construcció

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 413-1:2011. Ciments de construcció. Part 1: Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.3. Ciment d'aluminiat càlcic

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'agost de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14647:2006. Ciment d'aluminiat càlcic. Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.4. Ciments especials de molt baixa calor d'hidratació

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 14216:2015. Ciment. Composició, especificacions i criteris de conformitat dels ciments especials de molt baixa calor d'hidratació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.5. Ciments supersulfatats

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 15743:2010+A1:2015. Ciment supersulfatat. Composició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.6. Cendres volants per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2014. Norma d'aplicació: UNE-EN 450-1:2013. Cendres volants per a formigó. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.7. Calços per a la construcció*

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 459-1: 2011. 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+.

19.1.8. Additius per a formigons*

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, marcatge i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.9. Additius per a morters per a obra

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-3:2010+A1:2012. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 3: Additius per a morters per a obra. Definicions, requisits, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.10. Additius per a pastes per a tendons de pretesat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-4:2010. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 4: Additius per a pastes per a tendons de pretesat. Definicions, especificacions, conformitat, marcat i etiquetatge. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.11. Additius per a formigó projectat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 934-5:2009. Additius per a formigons, morters i pastes. Part 5: Additius per a formigó projectat. Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.12. Morters per a referit i arrebossat*

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 referit i arrebossat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.1.13. Morters per a obra*

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 obra de paleta. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.1.14. Àrids per a formigó*

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+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

19.1.15. Àrids lleugers per a formigó, morter i injectat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13055-1:2003 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13055-1/AC:2004. Àrids lleugers. Part 1: Àrids lleugers per a formigó, morter i injectat. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

19.1.16. Àrids lleugers per a mescles bituminoses, tractaments superficials i aplicacions en capes tractades i no tractades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de maig de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13055-2:2005. Àrids lleugers. Part 2: Àrids lleugers per a mescles bituminoses, tractaments superficials i aplicacions en capes tractades i no tractades. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2004. Norma d'aplicació: UNE-EN 13043:2003 i des de l'1 de juny de 2006, norma d'aplicació: UNE-EN 13043:2003/AC:2004. Àrids per a mescles bituminoses i tractaments superficials de carreteres, aeroports i altres zones pavimentades. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

19.1.17. Àrids per a morters*

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+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

19.1.18. Àrids per a capes granulars i capes tractades amb conglomerats hidràulics per a usar-los en capes estructurals de ferms

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 13242:2003+A1:2008. Àrids per a capes granulars i capes tractades amb conglomerats hidràulics per al seu ús en capes estructurals de ferms. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4. El sistema d'avaluació 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 4.

19.1.19. Fum de sílice per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 13263-1:2006+A1:2009. Fum de sílice per a formigó. Definicions, requisits i control de la conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.20. Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a sòls autonivellants a base de sulfat de calci

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 13454-1:2006. Aglomerants, aglomerants compostos i mescles fetes en fàbrica per a sòls autonivellants a base de sulfat de calci. Part 1: Definicions i especificacions. Sistemes d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.1.21. Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de desembre de 2005. Norma d'aplicació: UNE-EN 14016-1:2006. Aglomerants per a soleres contínues de magnèsia. Magnèsia càustica i clorur de magnesi. Part 1: Definicions i especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.1.22. Pigments per a la coloració de materials de construcció basats en ciment i/o calç

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12878:2014. Pigments per a la coloració de materials de construcció basats en ciment i/o calç. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.1.23. Fibres d'acer per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14889-1:2008. Fibres per a formigó. Part 1: Fibres d'acer. Definicions, especificacions i conformitat. Sistema d'avaluació de la conformitat: 1/3.

19.1.24. Fibres polimèriques per a formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 14889-2:2008. Fibres per a formigó. Part 2: Fibres polimèriques. Definicions, especificacions i conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3.

19.1.25. Escòries granulades moltes de forn alt per al seu ús en formigons, morters i pastes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 15167-1:2008. Escòries granulades moltes de forn alt per al seu ús en formigons, morters i pastes. Part 1: Definicions, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1+.

19.1.26. Conglomerant hidràulic per a aplicacions no estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació UNE-EN 15368:2010+A1:2011. Conglomerant hidràulic per a aplicacions no estructurals. Definició, especificacions i criteris de conformitat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.2. ALGEPS I DERIVATS

19.2.1. Plaques d'algeps laminat*

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: 3/4.

19.2.2. Plafons d'algeps*

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: 3/4.

19.2.3. Plafons transformats amb plaques d'algeps laminat amb ànima cel·lular de cartó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13915:2018. Plafons transformats amb plaques d'algeps laminat amb ànima cel·lular de cartó. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.4. Adhesius a base d'algeps per a plafons d'algeps

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'abril de 2003. Normes d'aplicació: UNE-EN 12860:2001 i UNE-EN 12860:2001/ERRATUM:2002 i des de l'1 de gener de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 12860:2001/AC:2002. Adhesius a base d'algeps per a plafons d'algeps. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.5. Algeps de construcció i conglomerants a base d'algeps per a la construcció*

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. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.6. Plafons compostos de cartó algeps aïllants tèrmic/acústics

Marcatge CE obligatori a partir del 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13950:2014. Transformats de placa d'algeps laminat amb aïllament tèrmic/acústic. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.7. Material per a juntes per a plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 13963:2014 i UNE-EN 13963:2006 ERRATUM:2009. Material per a juntes per a plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.8. Transformacions de placa d'algeps laminat procedents de processos secundaris

Marcatge CE obligatori des de 13 de febrer de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 14190:2014. Transformacions de placa d'algeps laminat procedents de processos secundaris. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.9. Motlures d'algeps prefabricades

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14209:2017. Motlures d'algeps prefabricades. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.10. Adhesius a base d'algeps per a aïllament tèrmic/acústic de plafons de compòsit i plaques d'algeps

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 14496:2017. Adhesius a base d'algeps per a aïllament tèrmic/acústic de plafons de compòsit i plaques d'algeps. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.11. Materials en algeps fibrós

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13815:2012. Productes en staff (algeps fibrós). Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.2.12. Cantonera i perfils metàl·lics per a plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14353:2009+A1:2017. Cantonera i perfils metàl·lics per a plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.13. Elements de fixació mecànica per a sistemes de plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2010. Norma d'aplicació: UNE-EN 14566+A1:2009. Elements de fixació mecànica per a sistemes de plaques d'algeps laminat. Definicions, especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.2.14. Plaques d'algeps laminat reforçades amb teixit de fibra

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15283-1+A1:2009. Plaques d'algeps laminat reforçades amb fibres. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 1: Plaques d'algeps laminat reforçades amb teixit de fibra. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.2.15. Plaques d'algeps laminat amb fibres

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juny de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 15283-2+A1:2009. Plaques d'algeps laminat reforçades amb fibres. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Part 2: Plaques d'algeps laminat amb fibres d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.3. FIBROCIMENT

19.3.1. Plaques ondulades o nervades de ciment reforçat amb fibres i les seves peces complementàries

Marcatge CE obligatori des del 8 d'abril de 2017. Norma d'aplicació: UNE-EN 494:2013+A1:2017. Plaques ondulades o nervades de ciment reforçat amb fibres i les seves peces complementàries. Especificació de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.3.2. Plaquetes de fibrociment i peces complementàries

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013, norma d'aplicació: UNE-EN 492:2013. Plaquetes de ciment reforçat amb fibres i peces complementàries. Especificacions de producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.3.3. Plaques planes de fibrociment

Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12467:2013+A2:2018. Plaques planes de ciment reforçat amb fibres. Especificacions del producte i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.4. PREFABRICATS DE FORMIGÓ

19.4.1. Components prefabricats de formigó armat d'àrids lleugers amb estructura oberta

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 1520:2011. Components prefabricats de formigó armat d'àrids lleugers amb estructura oberta amb armadura estructural i no estructural. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.4.2. Tubs i peces complementàries de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibra d'acer

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Normes d'aplicació: UNE-EN 1916:2008 i UNE 127916:2020 (complement nacional de la norma europea). Tubs i peces complementàries de formigó en massa, formigó armat i formigó amb fibra d'acer. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.4.3. Elements per a tanques

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 12839:2012. Productes prefabricats de formigó. Elements per a tanques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 4.

19.4.4. Pals

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 12843:2005. Productes prefabricats de formigó. Pals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.5. Garatges prefabricats de formigó

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13978-1:2006. Productes prefabricats de formigó. Garatges prefabricats de formigó. Part 1: Requisits per a garatges reforçats d'una peça o formats per elements individuals amb dimensions d'una habitació. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.6. Marcs

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2013. Norma d'aplicació: UNE-EN 14844:2007+A2:2012. Productes prefabricats de formigó. Marcs. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.4.7. Reixetes de sòl per a bestiar

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2010. Normes d'aplicació: UNE-EN 2006+A1:2008 i UNE-EN 12737:2006+A1:2008 ERRATUM:2011. Productes prefabricats de formigó. Reixetes de sòl per a bestiar. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.4.8. Elements prefabricats de formigó cel·lular armat endurit en autoclau

Marcatge CE obligatori a partir del 10 de març de 2018. Norma d'aplicació: UNE-EN 12602:2019. Elements prefabricats de formigó cel·lular armat endurit en autoclau. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+/4.

19.5. ACER

19.5.1. Perfils buits per a construcció acabats en calent, d'acer no aliat de gra fi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 10210-1:2007. Perfils buits per a construcció acabats en calenta, d'acer no aliat de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.2. Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 10219-1:2007+ERRATUM:2010. Perfils buits per a construcció soldats, conformats en fred d'acer no aliat i de gra fi. Part 1: Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.3. Perfils metàl·lics per a particions, murs i sostres en plaques d'algeps laminat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2007. Normes d'aplicació: UNE-EN 14195:2005 i UNE-EN 14195:2005/AC:2006. Perfils metàl·lics per a particions, murs i sostres en plaques d'algeps laminat. Definicions, requisits i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.5.4. Tubs d'acer no aliat aptes per a soldadura i roscat

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10255:2005+A1:2008. Tubs d'acer no aliat aptes per a soldadura i roscat. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3/4.

19.5.5. Acers per a tremp i recuit

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10343:2010. Acers per a tremp i recuit per a usar-los en la construcció. Condicions tècniques de subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.6. Acers inoxidables. Xapes i bandes d'acers resistents a la corrosió

Marcatge CE obligatori des de l'1 de febrer de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10088-4:2010. Acers inoxidables. Part 4: Condicions tècniques de subministrament per a xapes i bandes d'acers resistents a la corrosió per a usos en construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.5.7. Acers inoxidables. Barres, fil de màquina, fil d'acer, perfils i productes brillants d'acers resistents a la corrosió

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 10088-5:2010. Acers inoxidables. Part 5: Condicions tècniques de subministrament per a barres, fil de màquina, fil d'acer, perfils i productes brillants d'acers resistents a la corrosió per a usos en construcció. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.6. ALUMINI

19.6.1. Alumini i aliatges d'alumini. Productes estructurals

Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2007. Norma d'aplicació: UNE-EN 15088:2006. Alumini i aliatges d'alumini. Productes estructurals per a construcció. Condicions tècniques d'inspecció i subministrament. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.7. FUSTA

19.7.1. Taulers derivats de la fusta

Marcatge CE obligatori des del 13 de novembre de 2016. Norma d'aplicació: UNE-EN 13986:2006+A1:2015. Taulers derivats de la fusta per a usar-los en la construcció. Característiques, avaluació de la conformitat i marcat. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.7.2. Plafons a base de fusta prefabricats portants de cares en tensió

Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 019. Plafons a base de fusta prefabricats portants de cares en tensió. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

19.7.3. Pals de fusta per a línies aèries

Marcatge CE obligatori des de l'1 de setembre de 2012. Norma d'aplicació: UNE-EN 14229:2011. Fusta estructural. Pals de fusta per a línies aèries. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8. MESCLES BITUMINOSES

19.8.1. Revestiments superficials

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12271:2007. Revestiments superficials. Requisits. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8.2. Beurades bituminoses

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2011. Norma d'aplicació: UNE-EN 12273:2009. Beurades bituminoses. Especificacions. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 2+.

19.8.3. Formigó bituminós

Marcatge CE obligatori des de l'1 de gener de 2009. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-1:2019. Mescles bituminoses: Especificacions de materials. Part 1: Formigó bituminós. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.

19.8.4. Mescles bituminoses per a capes primes

Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-2:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-2:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials: Part 2:

Mescles bituminoses per a capes primes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.8.5. Mescles bituminoses tipus SA
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-3:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-3:2007/AC:2008. Mescles bituminoses: Especificacions de materials. Part 3: Mescles bituminoses tipus SA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.8.6. Mescles bituminoses tipus HRA
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-4:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-4:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 4: Mescles bituminoses tipus HRA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.8.7. Mescles bituminoses tipus SMA
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-5:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-5:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 5: Mescles bituminoses tipus SMA. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.8.8. Màstics bituminosos
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-6:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-6:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions de materials. Part 6: Màstics bituminosos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.8.9. Mescles bituminoses drenants
Marcatge CE obligatori des de l'1 de març de 2008. Norma d'aplicació: UNE-EN 13108-7:2007 i des de l'1 de gener de 2009, norma d'aplicació: UNE-EN 13108-7:2007/AC:2008. Mescles bituminoses. Especificacions del material. Part 7: Mescles bituminoses drenants. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.9. PLÀSTICS
19.9.1. Perfils de poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O)
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2010, norma d'aplicació: UNE-EN 13245-2:2009/AC:2010 i a partir de l'1 de juliol de 2012, norma d'aplicació: UNE-EN 13245-2:2009. Plàstics. Perfils de poli(clorur de vinil) no plastificat (PVC-O) per a aplicacions en edificació. Part 2: Perfils per a acabats interiors i exteriors de parets i sostres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.

19.10. DIVERSOS
19.10.1. Cuines domèstiques que utilitzen combustibles sòlids
Marcatge CE obligatori des de l'1 de juliol de 2007, normes d'aplicació: UNE-EN 16510-1:2019. Cuines de calefacció residencial alimentats amb combustibles sòlids. Part 1: Requisits generals i mètodes de suport. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 3.
19.10.2. Sostres en tensió
Marcatge CE obligatori des de l'1 d'octubre de 2006. Norma d'aplicació: UNE-EN 14716:2006. Sostres tibats. Especificacions i mètodes d'assaig. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
19.10.3. Escales prefabricades (equips)
Guia DITE núm. 008. Equips d'escales prefabricades. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/2+/3/4.
19.10.4. Plafóns compostos lleugers autoportants
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-1. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 1: Aspectes generals. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-2. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 2: Aspectes específics per a ús en cobertes. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-3. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 3: Aspectes específics relatius a plafóns per a ús com a tancament vertical exterior i com a revestiment exterior. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 016-4. Plafóns compostos lleugers autoportants. Part 4: Aspectes específics relatius a plafóns per a ús en barandats i sostres. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1/3/4.
19.10.5. Equips de protecció contra caiguda de roques
Norma d'aplicació: Guia DITE núm. 027. Equips de protecció contra caiguda de roques. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.
19.10.6. Materials per a senyalització viària horitzontal
Marcatge CE obligatori des de l'1 de novembre de 2012. Normes d'aplicació: UNE-EN 1423:2013 i des de l'1 de juliol de 2013, UNE-EN 1423:2013/AC:2013. Materials per a senyalització viària horitzontal. Materials de postbarrejat. microesferes de vidre, àrids antilliscants i mescles de tots dos. Sistema d'avaluació i de verificació de la constància de les prestacions: 1.

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

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.

V. ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT

ESTUDI BÀSIC DE SEGURETAT I SALUT A LES OBRES DE CONSTRUCCIÓ

DADES DE L'OBRA

Tipus d'obra:
Construcció d'una nau de serveis per a la deixalleria Comarcal del Ripollès

Emplaçament:
Deixalleria Comarcal del Ripollès.
Carrer Domènech Casamira n. 5, Polígon industrial Els Pintors, 17500 Ripoll, província de Girona.

Superfície construïda:
501,22 m2

Promotor:
Consell Comarcal del Ripollès

Arquitecte/s autor/s del Projecte d'execució:
Claudia García-Nieto Colón

Tècnic/a redactor/a de l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut:
Claudia García-Nieto Colón

DADES TÈCNIQUES DE L'EMPLAÇAMENT

Topografia:
Terreny planer

Característiques del terreny: (resistència, cohesió)

Condicions físiques i d'ús dels edificis de l'entorn:
Nau de serveis sobre rasant.

Instal·lacions de serveis públics: (tant vistes com soterrades)
Totes les instal·lacions i subministraments es troben a la parcel·la i a l'espai públic d'accés.

Tipologia de vials: (amplada, nombre, densitat de circulació i amplada de voreres)
Parcel·la a sòl urbà consolidat, ubicada al polígon Els Pintors.

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

Enderrocs

- 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
- Fallida de l'estructura
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Acumulació i baixada de runes
- Altres

Moviments de terres i excavacions

- Interferències amb instal·lacions d'ús públic (aigua, llum, gas, clavegueram,...)
- 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
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Accidents derivats de condicions atmosfèriques
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Riscos derivats del desconeixement del sòl a excavar
- Altres

Fonaments

- 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
- Desplom i/o caiguda de les murs de contenció, pous i rases
- Desplom i/o caiguda de les edificacions veïnes
- Despreniment i/o esllavissament de terres i/o roques
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Fallides d'encofrats
- Fallides de recalços
- 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)
- 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

Coberta

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- 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
- Risc derivat de la utilització de soldadura i tall oxiacetilènic
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Ambient excessivament sorollós
- Sobre esforços per postures incorrectes
- Generació excessiva de pols o emanació de gasos tòxics
- Caigudes de pals i antenes
- 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

Instal·lacions

- Interferències amb instal·lacions de subministrament públic (aigua, llum, gas...)
- Caigudes des de punts alts i/o des d'elements provisionals d'accés (escales, plataformes)
- Talls i punxades
- Cops i ensopegades
- Caiguda de materials, rebots
- Emanacions de gasos en obertures de pous morts
- Contactes elèctrics directes o indirectes
- Sobre-esforços per postures incorrectes
- Caigudes de pals i antenes
- 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

NORMATIVA DE SEGURETAT I SALUT

DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD QUE DEBEN APLICARSE EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN TEMPORALES O MÓVILES	Directiva 92/57/CEE (DOCE: 26/08/1992)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 1627/1997 (BOE 25/10/1997) Transposició de la Directiva 92/57/CEE
LEY DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 31/1995 (BOE: 10/11/1995)
REFORMA DEL MARCO NORMATIVO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES	Ley 54/2003 (BOE 13/12/2003)
REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN	RD 39/1997 (BOE: 31/01/1997)

REQUISITOS Y DATOS QUE DEBEN REUNIR LAS COMUNICACIONES DE APERTURA O DE REANUDACIÓN DE ACTIVIDADES EN LOS CENTROS DE TRABAJO	Orden TIN/1071/2010 (BOE 1/05/2010)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO EN MATERIA DE TRABAJOS TEMPORALES EN ALTURA	RD 2177/2004 (BOE: 13/11/2004)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS EN MATERIA DE SEÑALIZACIÓN, DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	RD 485/1997 (BOE: 23/04/1997)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LOS LUGARES DE TRABAJO	RD 486/1997 (BOE: 23/04/1997)	
LEY REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	LEY 32/2006 (BOE 19/10/2006)	
DESARROLLO DE LA LEY 32/2006, REGULADORA DE LA SUBCONTRATACIÓN EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN	RD 1109/2007 (BOE 25/08/2007)	
MODIFICACIÓN RD 39/1997; RD 1109/2007, Y EL RD 1627/1997	RD 337/2010 (BOE 23/03/2010)	
MODIFICACION DEL RD 39/1997, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO DE LOS SERVICIOS DE PREVENCIÓN Y EL RD 1627/97, POR EL QUE SE ESTABLECEN LAS DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN	RD 604/2006 (BOE 29/05/2006)	
RESOLUCIÓN DE 6 DE SEPTIEMBRE DE 2023, DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE TRABAJO, POR LA QUE SE REGISTRA Y PUBLICA EL VII CONVENIO COLECTIVO GENERAL DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN.	R. 6 de septiembre de 2023 (BOE 23/09/2023)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD I SALUD APLICABLES A LOS TRABAJOS CON RIESGO DE AMIANTO	RD 396/2006 (BOE 11/04/2006)	
PROTECCIÓN DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN AL RUIDO	RD 286/2006 (BOE: 11/03/2006)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS A LA MANIPULACIÓN MANUAL DE CARGAS QUE ENTRAÑE RIESGOS, EN PARTICULAR DORSO LUMBARES, PARA LOS TRABAJADORES	RD 487/1997 (BOE 23/04/1997)	
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD RELATIVAS AL TRABAJO CON EQUIPOS QUE INCLUYEN PANTALLAS DE VISUALIZACIÓN	RD 488/1997 (BOE: 23/04/1997)	
REGLAMENTO SOBRE PROTECCIÓN DE LA SALUD CONTRA LOS RIESGOS DERIVADOS DE LA EXPOSICIÓN A LAS RADIACIONES IONIZANTES	RD 1029/2022 (BOE: 21/12/2022)	

PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES BIOLÓGICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 664/1997 (BOE: 24/05/1997)
PROTECCIÓN DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICIÓN A AGENTES CANCERÍGENOS, MUTÁGENOS O REPROTÓXICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 665/1997 (BOE: 24/05/1997)
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD, RELATIVAS A LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	RD 773/1997 (BOE: 12/06/1997
DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y SALUD PARA LA UTILIZACIÓN POR LOS TRABAJADORES DE LOS EQUIPOS DE TRABAJO	RD 1215/1997 (BOE: 07/08/1997)
PROTECCIÓN CONTRA RIESGO ELÉCTRICO	RD 614/2001 (BOE: 21/06/2001)
PROTECCION DE LA SALUD Y SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES CONTRA LOS RIESGOS RELACIONADOS CON LA EXPOSICION A AGENTES QUIMICOS DURANTE EL TRABAJO	RD 374/2001 (BOE: 01/05/2001)
REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN	O. de 20 de maig de 1952 (BOE: 15/06/1952)
DISTÀNCIES REGLAMENTÀRIES D'OBRES I CONSTRUCCIONS A LINIES ELÈCTRIQUES	R. de 4 de novembre de 1988 (DOGC: 30/11/1988)
ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCIÓN, VIDRIO Y CERÁMICA	O. de 28 d'agost de 1970 Art. 1 a 4, 183 a 291, i annexes I i II (BOE: 05/09/1970)
SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO, LIMPIEZA Y TERMINACIÓN DE OBRAS FIJAS EN VÍAS FUERA DE POBLADO	O. de 31 d'agost de 1987 (BOE: 18/09/1987)
INSTRUCCIÓN TÉCNICA COMPLEMENTARIA MIE-AEM 2 DEL REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN REFERENTE A GRÚAS-TORRE DESMONTABLES PARA OBRAS.	RD 836/2003 (BOE: 17/07/2003)
ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO	O. de 9 de març de 1971 (BOE: 16 i 17/03/1971)
S'APROVA EL MODEL DE LLIBRE D'INCIDÈNCIES EN OBRES DE CONSTRUCCIÓ	O. de 12 de gener de 1998 (DOGC: 27/01/1998)

EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

CASCOS NO METALICOS	Norma Tècnica Reglamentària (N.R.) MT-1 (BOE: 30/12/1974)
PROTECTORES AUDITIVOS	N.R. MT-2 (BOE: 01/09/1975)

PANTALLAS PARA SOLDADORES	N.R. MT-3 (BOE: 02/09/1975)
GUANTES AISLANTES DE ELECTRICIDAD	N.R. MT-4 (BOE: 03/09/1975)
BANQUETAS AISLANTES DE MANIOBRAS	N.R. MT-6 (BOE: 05/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS. NORMAS COMUNES Y ADAPTADORES FACIALES	N.R. MT-7 (BOE: 06/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS MECÁNICOS	N.R. MT-8 (BOE: 08/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: MASCARILLAS AUTOFILTRANTES	N.R. MT-9 (BOE: 09/09/1975)
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL DE VIAS RESPIRATORIAS: FILTROS QUÍMICOS Y MIXTOS CONTRA AMONÍACO	N.R. MT-10 (BOE: 10/09/1975)

VI. GESTIÓ DE RESIDUS

ESTUDI DE GESTIÓ DE RESIDUS

Obra nova

REAL DECRETO 210/2018	pel que s'aprova el Programa de prevenció i gestió de residus i recursos de Catalunya (PRECAT20)
Decisió 2014/955/UE	Codificació residus LER
REAL DECRETO 105/2008	Regulador de la producció i gestió de residus de construcció i enderroc
DECRET 89/2010 (derogat parcialment i modificat)	pel que s'aprova el Programa de gestió 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

tipus
quantitats
codificació

IDENTIFICACIÓ DE L'EDIFICI

Obra:	projecte bàsic i executiu per a la construcció d'una nau de serveis per a la deixalleria comarcal de Ripoll		
Situació:	Carrer Domènech Casamira, 5. Polígon industrial Els Pintors		
Municipi :	ripoll	**Comarca :**	Ripollès

AVALUACIÓ I CARACTERÍSTIQUES

Materials d'excavació (es considerin o no residus, mesurats sense esponjament)

Terres d'excavació	Codificació residus LER	Volum (m^3)	Densitat real (tones/m^3)	Pes (tones)	Volum aparent m^3
grava i sorra compacta		0	2,0	0,0	0,00
grava i sorra solta		222	1,7	377,4	266,40
argiles		0	2,1	0,0	0,00
terra vegetal		252	1,7	428,4	302,40
pedraplé		0	1,8	0,0	0,00
terres contaminades	170503	0	1,8	0,0	0,00
altres		0	1,0	0,0	0,00
Total excavació		**474 m^3**		**805,8 t**	**568,80 m^3**

Destí de les terres i materials d'excavació

	no es considera residu		és residu
	reutilització		abocador
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	mateixa obra	altra obra	
En una mateixa obra poden coexistir terres reutilitzades i terres portades a abocador	NO	SI	NO

Residus de construcció totals

Superfície construïda 367,21 m^2

	Codificació residus LER	Pes (tones/m^2)	Pes residus (tones)	Volum aparent (m^3/m^2)	Volum aparent (m^3)
sobrants d'execució		0,086	31,538	0,090	32,891
obra de fàbrica ceràmica	170102	0,037	13,452	0,041	14,947
formigó	170101	0,036	13,390	0,026	9,564
petris barrejats	170107	0,008	2,886	0,012	4,333
guixos	170802	0,004	1,442	0,010	3,569
altres		0,001	0,367	0,001	0,477
embalatges		0,004	1,567	0,029	10,476
fustes	170201	0,001	0,443	0,005	1,652
plàstics	170203	0,002	0,580	0,010	3,802
paper i cartró	170904	0,001	0,305	0,012	4,361
metalls	170407	0,001	0,239	0,002	0,661
Total residu edificació		0,090	**33,10 t**	0,118	**43,37 m^3**

Desglòs de residus de construcció per tipus i fase d'obra en m^3

	fonaments/estructura	tancaments	acabats
formigóns, fàbrica, petris	1,77	15,38	8,11
fustes	0,24	0,55	1,42
plastics	1,48	0,73	2,64
paper i cartro	0,24	1,28	3,04
metalls	1,05	0,18	0,81
altres		0,18	0,20
guix			3,57
Totals	**4,78 m^3**	**18,31 m^3**	**20,28 m^3**

MINIMITZACIÓ

PROJECTE. durant l'elaboració del projecte s'han près les següents mesures per tal de minimitzar els residus

1.- Els sistema constructiu és industrialitzat i prefabricat, es munta en obra sense generar gairebé residus	-
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.-	-
5.-	-
6.-	-

OBRA. a l'obra es duran a terme les accions següents

1.- Emmagatzematge adient de materials i productes	-
2.- Conservació de materials i productes dins el seu embalatge original fins al moment de la seva utilització	-
3.- Els materials granulars (graves, sorres, etc.) es dipositaran en contenidors rígids o sobre superfícies dures	-
4.-	-
5.-	-
6.-	-

GESTIÓ (obra)

Terres

Excavació / Mov. terres	Volum m³ (+20%)	Reutilització (m³) a la mateixa obra	Reutilització (m³) a altra autoritzada	Per portar a l'abocador (m³)
graves i sorra compacta	0,00	0,00	0,00	0,00
graves i sorra solta	266,40	266,40	0,00	0,00
argiles	0,00	0,00	0,00	0,00
terra vegetal	302,40	302,40	0,00	0,00
pedraplè	0,00	0,00	0,00	0,00
altres	0,00	0,00	0,00	0,00
terres contaminades	0,00			0,00
Total	**568,80**	**568,80**	**0,00**	**0,00**

SEPARACIÓ DE RESIDUS A OBRA. Cal separar individualitzadament en les fraccions seguents si la generació per cadascú d'ells a l'obra supera les quantitats de ...

R.D. 105/2008	tones	Projecte	cal separar	tipus de residu
Formigó	80	13,39	no	inert
Maons, teules i ceràmics	40	13,45	no	inert
Metalls	2	0,24	no	no especial
Fusta	1	0,44	no	no especial
Vidres	1	0,00	no	no especial
Plàstics	0,5	0,58	si	no especial
Paper i cartró	0,5	0,30	no	no especial
Especials*	inapreciable	inapreciable	si	especial

***** Dins dels residus especials hi ha inclosos els envasos que contenen restes de matèries perilloses, vernissos, pintures, disolvents, desencofrants, etc. i els materials que hagin estat contaminats per aquests. Tot i ser dificilment 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	no
	Contenidor per Ceràmics (maons,teules...)	no	no
No especials	Contenidor per Metalls	no	no
	Contenidor per Fustes	no	no
	Contenidor per Plàstics	si	si
	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 cel·la **projecte** apareix per defecte el que determina com obligatori la legislació. Es permet la posibilitat 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.**

Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

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 valorització	-
Dipòsit autoritzat de terres,enderrocs i runes de la construcció (abocador)	si

Tipus de residu i Nom ,adreça i codi de gestor del residu

tipus de residu	gestor	adreça	codi del gestor
Construcció	MIGUEL GARDELL, SA	Paratge de toralles, Sant Joan de les Abad	E-1308.12

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 al abocador : 15 Km	Gestor: runa neta (separada): entre **4-10 €/m³**	**4,00**
Els residus especials i perillosos en bidons de 200 litres	Gestor: runa bruta (barrejat): entre **15-25 €/m³**	**15,00**
Contenidors de 5 m˘ per cada tipus de residu	Especials**: **nº 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 a la seva correcta gestió

*** La caracterització de terres o de qualsevol residu, permet saber amb exactitut 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 1000 euros.) Si durant d'execució de l'obra es detecten terres contaminades, s'actualitzarà el

RESIDU Excavació	Volum m³ (+20%)	Classificació 12,00 €/m³	Transport 5,00 €/m³	Valoritzador / Abocador 5,00 €/m³	 70,00 €/m³
Terres	0,00	-	-	0,00	
Terres contaminades	0,00	-	-		0,00
Construcció	**m˘ (+35%)**			**runa neta** **4,00 €/m˘**	**runa bruta** **15,00 €/m˘**
Formigó	12,91	-	100	-	193,68
Maons, teules i ceràmics	20,18	-	100,89	-	302,68
Petris barrejats	5,85	-	100	-	87,74
Metalls	0,89	-	100	-	13,38
Fusta	2,23	-	100	-	33,46
Vidres	0,00	-	-	-	0,00
Plàstics	5,13	61,59	100	20,53	-
Paper i cartró	5,89	-	100	-	-
Guixos i altres no especials	5,46	-	100	-	-
Perillosos Especials	inapreciable				0
		61,59	100,89	20,53	630,94

Elements Auxiliars

Casetes d'emmagatzematge	
Compactadores	
Matxucadora de petris	
Altres tipus de contenidors (per contenir líquids, beurades de formigó, etc..)	

El pressupost estimatiu de la gestió de residus és de : 813,95 €

El volum de residus aparent és de : **58,55 m³**

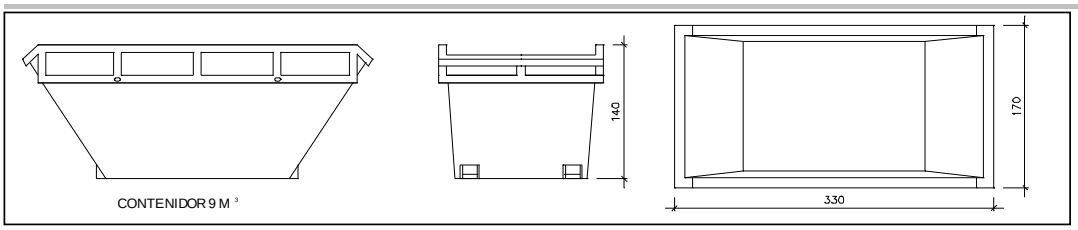
El pes dels residus és de : **33,10 tones**

El pressupost de la gestió de residus és de :	**813,95**	**euros**

Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")

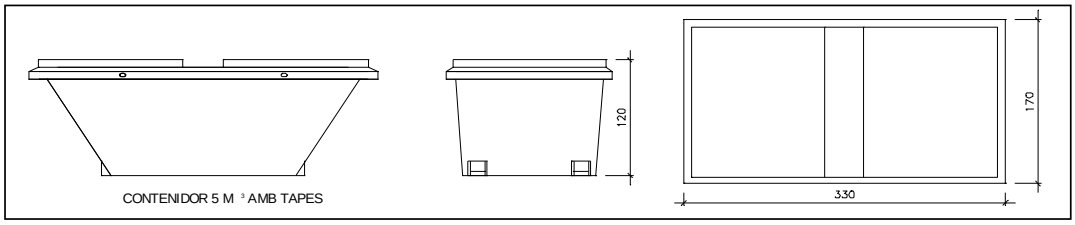
(Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC") Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya mod-05/2018

DOCUMENTACIÓ GRÀFICA. INSTAL.LACIONS PREVISTES : TIPUS I DIMENSIONS DE CONTENIDORS DE RESIDUS PER OBRES



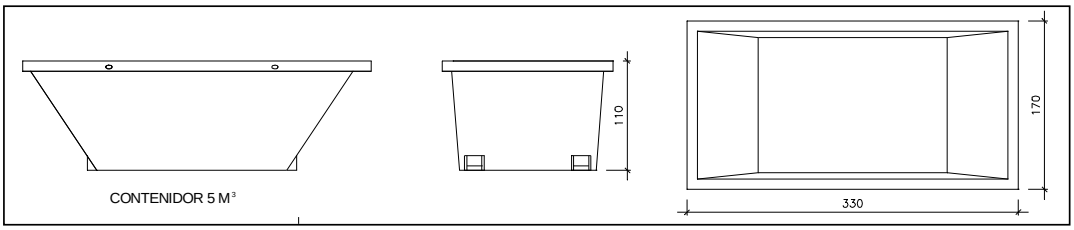
Contenidor 9 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris i fusta

unitats	-



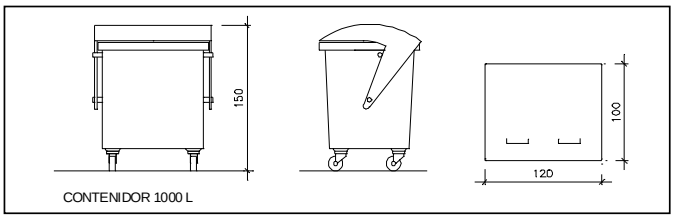
Contenidor 5 m^3. Apte per a plàstics, paper i cartró, metalls i fusta

unitats	-



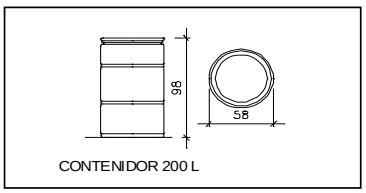
Contenidor 5 m^3. Apte per a formigó, ceràmics, petris, fusta i metalls

unitats	1



unitats	-

Contenidor 1000 L . Apte per a paper i cartró, plàstics



unitats	-

Bidó 200 L .Apte per residus especials

El **Reial Decret 105/2008**, estableix que cal facilitar plànols de les instal·lacions previstes per a l'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..)	-
	-
	-

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 pel Contractista, aprovat per la Direcció Facultativa i acceptat per la Propietat.

Aquest Pla ha estat elaborat en base al 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.

mod-05/2018 (Font: "Guia d'aplicació del Decret 201/1994 - Programa LIFE- ITEC")
Oficina Consultora Tècnica. Col·legi d'Arquitectes de Catalunya
6 / 6 RESIDUS Obra Nova

IMPORT A DIPOSITAR DAVANT DEL GESTOR DE RESIDUS COM A GARANTIA DE LA GESTIÓ 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 de la fiança, s'estima que es podrà reduir en el percentatge següent:

	Previsió inicial de l'Estudi	% de reducció per minimització	Previsió final de l'Estudi
Total excavació	805,80 tones		**0,00 tones**
Total construcció	33,10 tones	0,00 %	**33,10 tones**

Càlcul del dipòsit

Residus de excavació */**	0,00 tones	11 euros/ tona	0,00 euros
Residus de construcció **	0,00 tones	11 euros/ tona	0,00 euros
	PES TOTAL DELS RESIDUS		**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€

VII. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

S'estara al programa de control que s'adjunta quan als controls que es vulguin obtenir, serà potestat de la DF establir aquells que es creguin necessaris.

L'arquitecte autor del projecte d'execució d'obres enumerarà i definirà els controls de qualitat a realitzar que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra. Aquests control seran, com a mínim, els especificats a les normes de compliment obligat, i en qualsevol cas tots aquells que l'arquitecte consideri necessaris per a la seva finalitat, pot en conseqüència establir criteris especials de control més estrictes que els establerts legalment, variant la definició dels lots o el nombre d'assaigs i proves preceptius i ordenant assaigs complementaris o l'aplicació de criteris particulars, els quals han de ser acceptats pel promotor, el constructor i la resta de la Direcció Facultativa.

L'arquitecte tècnic o aparellador que intervingui en la direcció d'obres elaborarà dintre de les prescripcions contingudes en el projecte d'execució un programa de control de qualitat del qual haurà de donar coneixement al promotor.

En el programa de control de qualitat s'haurà d'especificar els components de l'obra que cal controlar, les classes d'assaig, anàlisis i proves, el moment oportú de fer-los i l'avaluació econòmica dels assaigs, anàlisis i proves que vagin a càrrec del promotor.

Opcionalment el programa de control de qualitat podrà preveure anàlisis i proves complementàries en funció del contingut del projecte.

Aniran a càrrec del promotor/propietari les despeses del assaigs, anàlisis i proves fetes per laboratoris, persones o entitats que no intervinguin directament en l'obra, i resta obligat a satisfer-les puntualment en el moment en què se'n produeixi l'acreditament.

El resultat de les proves encarregades haurà de ser posat a disposició de la Direcció Facultativa en el termini màxim de 10 dies des del moment en què es van encarregar. A tal efecte el promotor/propietari es compromet a realitzar les gestions oportunes i a complir amb les obligacions que li corresponguin per tal d'aconseguir el compliment puntual dels laboratoris i d'altres persones contractades a aquest efecte.

El retard en la realització de les obres motivat per la manca de disponibilitat dels resultats serà del risc exclusiu del promotor/propietari, i en cap cas imputable a la Direcció Facultativa, la qual podrà ordenar la paralització de tots o part del treballs d'execució si considera que la seva realització, sense disposar de les actes de resultats, pot comprometre la qualitat de l'obra executada.

El constructor resta obligat a executar les proves de qualitat que li siguin ordenades en compliment del programa de control de qualitat; el propietari té la facultat de rescindir el contracte en cas d'incompliment o compliment defectuós comunicat per la Direcció Facultativa

VIII. NORMATIVA D'APLICACIÓ

oct

Normativa tècnica general d'Edificació

Juliol 2025

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 europeu, 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 el Reglament (UE) 2024/3110 i el Reglament (UE) 305/2011 pels quals s'estableixen condicions harmonitzades per a la comercialització de productes de construcció, i els Reglaments que els complementen.

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

oct

Normativa tècnica general d'Edificació

Normativa tècnica general d'Edificació

Aspectes generals

Ley de Ordenación de la Edificación, LOE

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

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) i per RD 1675/2008 (BOE 18/10/2008), i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/01/2008)
Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009), i la seva correcció d'errades (BOE 23/09/2009)
RD 173/2010 pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones amb discapacitat (BOE 11/03/2010)
Ley 8/2013 (BOE 27/6/2013)
Orden FOM/ 1635/2013, d'actualització del DB HE (BOE 12/09/2013) amb correcció d'errades (BOE 08/11/2013)
Orden FOM/588/2017, pel la qual es modifica el DB HE i el DB HS (BOE 23/06/2017)
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019)
RD 450/2022, de 14 de juny de 2022, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 15/06/2022)

Reglamento Europeo de Productos de Construcción *(marcatge CE dels productes, equips i sistemes)*

Reglamento (UE) 2024/3110 (DOUE: 18/12/2024) (d'aplicació obligatòria parcialment a partir del 08/01/2026)

Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions (derogat parcialment pel R. 2024/3110 a partir del 08/01/2040)

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

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

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

O 9/6/1971 (BOE: 17/6/71) i les seves posteriors modificacions

Certificado final de dirección de obras

D 462/1971 (BOE: 24/3/71) i la seva posterior modificació

REQUISITS BÀSICS DE QUALITAT DE L'EDIFICACIÓ

Ús de l'edifici

Habitatge

Llei de l'habitatge

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008) i les seves posteriors modificacions

Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012) i la seva posterior modificació

Acreditació de determinats requisits prèviament a l'inici de la construcció dels habitatges

D 282/91 (DOGC:15/01/92)

Altres usos

Segons reglamentacions específiques

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) i la seva posterior modificació

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 posteriors modificacions

Llei d'accessibilitat

Llei 13/2014 (DOGC 4/11/2014) i la seva posterior modificació

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

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 posteriors 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 posteriors modificacions

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI

RD 164/2025, (BOE: 10/04/2025)

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

Llei 3/2010 del 18 de febrer (DOGC: 10.03.10) i les seves posteriors modificacions

Instruccions tècniques complementàries, SPs

Ordre INT/322/2012, INT/323/2012 i INT/324/2012 (DOGC 25/10/2012)

Ordre ISP/19/2025, ISP/20/2025 i ISP/28/2025 (DOGC 24/02/2025, 03/03/2025)

Ordenança Municipal de protecció en cas d'incendi de Barcelona, OMCPI 2008 (només per projectes a Barcelona)

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 posteriors 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**
- **HS 6 Protecció contra l'exposició al radó**

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

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 posteriors modificacions

Ley del ruido
Ley 37/2003 (BOE 276, 18.11.2003) i la seva posterior modificació

Zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas
RD 1367/2007 (BOE 23/10/2007) i la seva posterior modificació

Llei de protecció contra la contaminació acústica
Llei 16/2002 (DOGC 3675, 11.07.2002) i la seva posterior modificació

Reglament de la Llei 16/2002 de protecció contra la contaminació acústica
Decret 176/2009 (DOGC 5506, 16.11.2009) i les seves posteriors 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)

Ordenances municipals

Estalvi d'energia

CTE Part I Exigències bàsiques d'estalvi d'energia, HE

CTE DB HE Document Bàsic Estalvi d'Energia

HE-0 Limitació del consum energètic

HE-1 Condicions per al control de la demanda energètica

HE-2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques

HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació

HE-4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS

HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica procedent de fonts renovables

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics

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

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 posteriors modificacions.

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

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

CE Codi Estructural

RD 470/2021, de 29 de juny, pel qual s'aprova el Codi Estructural i la seva correcció d'errors

NRE-AEOR-93 Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges

O 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

Sistemes constructius

CTE DB HS 1 Protecció enfront de la humitat

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó

CTE DB HR Protecció davant del soroll

CTE DB HE 1 Condicions per al control 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 posteriors modificacions.

Codi d'accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014

D 209/2023 (DOGC: 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades.

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)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Sistema de condicionaments, instal·lacions i serveis

Instal·lacions d'ascensors

CTE DB SUA 9 Seguretat d'utilització i accessibilitat
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Codi d'Accessibilitat de Catalunya, de desplegament de la Llei 13/2014
D 209/2023 (DOGC 30/11/23) i la seva posterior correcció d'errades

CTE DB SI 4 Seguretat en cas d'incendi. Instal·lacions de protecció en cas d'incendi *(ascensor d'emergència)*
RD 173/2010 (BOE 11.03.2010)

Requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad de ascensores
RD 203/2016 (BOE: 25/5/2016)

Reglamento de aparatos de elevación y su manutención. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 2291/85 (BOE: 11/12/85) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica Complementaria ITC AEM 1 "Ascensores", que regula la puesta en servicio, modificación, mantenimientio e inspección de los ascensores, así como el incremento de la seguridad del parque de ascensores existente
RD 355/2024 (BOE 13/04/2024)

Normes per a la comercialització i posada en servei de les màquines
RD 1644/08 de 10 d'octubre (BOE 11.10.08) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores sin cuarto de máquinas
Resolución 3/4/97 (BOE: 23/4/97) i la seva posterior modificació

Se autoriza la instalación de ascensores con máquinas en foso
Resolución 10/09/98 (BOE: 25/9/98)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes
D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

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 posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Criterios técnico-sanitarios de la calidad del agua de consumo, su control y suministro
RD 3/2023, de 10 de gener (BOE 11/01/2023) i la seva correcció d'errades

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Real Decreto 614/2024, de 2 de julio, por el que se modifica el Real Decreto 487/2022

Reglamento d'equips a pressió. Instruccions tècniques complementàries
RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Mesures de foment per a l'estalvi d'aigua en determinats edificis i habitatges (d'aplicació obligatòria als edificis destinats a serveis públics de la Generalitat de Catalunya, així com en els habitatges finançats amb ajuts atorgats o gestionats per la Generalitat de Catalunya)
D 202/98 (DOGC 06/08/98)

Ordenances municipals

Instal·lacions d'aigua calenta sanitària

CTE DB HS 4 Subministrament d'aigua
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

CTE DB HE 4 Contribució mínima d'energia renovable per cobrir la demanda d'ACS
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC:16/7/2009)

Instal·lacions d'evacuació

CTE DB HS 5 Evacuació d'aigües
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

Es regula l'adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis
D 21/2006 (DOGC 16/02/2006) I D111/2009 (DOGC16/7/2009)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Ordenances municipals

Instal·lacions de protecció contra el radó

CTE DB HS 6 Protecció contra l'exposició al radó
RD 732/2019, de 20 de desembre de 2019, pel qual es modifica el Codi Tècnic de l'Edificació (BOE 27/12/2019).

Instal·lacions tèrmiques

CTE DB HE 2 Condicions de les instal·lacions tèrmiques (remet al RITE)
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007) i les seves posteriors modificacions

Requisitos de diseño ecológico aplicables als productes relacionados con la energia
RD 187/2011 (BOE: 3/3/2011)

Requisitos sanitarios para la prevención y el control de la legionelosis
RD 487/2022, de 21 de juny (BOE 22/06/2022) i la seva posterior modificació

Reglamento de equipos a presión. Instrucciones técnicas complementarias
RD 809/2021, de 21 de setembre (BOE 11/10/2021)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes
D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Condicions higienicosanitàries per a la prevenció i el control de la legionel·losi
D 352/2004 (DOGC 29/07/2004)

Ordenances municipals

Instal·lacions de ventilació

CTE DB HS 3 Qualitat de l'aire interior
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

RITE Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios
RD 1027/2007 (BOE: 29/8/2007 i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 3.7 Control de fums
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI
RD 164/2025, (BOE: 10/04/2025)

Ordenances municipals

Instal·lacions de combustibles

Gas natural i GLP

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

ITC-ICG 03 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) en depósitos fijos

ITC-ICG 06 Instalaciones de almacenamiento de gases licuados del petróleo (GLP) para uso propio

ITC-ICG 07 Instalaciones receptoras de combustibles gaseosos

RD 919/2006 (BOE: 4/9/2006) i les seves posteriors modificacions

Reglamento general del servicio público de gases combustibles

D 2913/1973 (BOE: 21/11/73) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos e instrucciones

O 18/11/74 (BOE: 6/12/74) i les seves posteriors modificacions, derogat en tot allò que contradiguin o s'oposin al que es disposa al "Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias", aprovat pel RD 919/2006

Gas-oil

Instrucción Técnica Complementaria MI-IP-03 "Instalaciones Petrolíferas para uso propio"

RD 1523/1999 (BOE: 22/10/1999) i la seva posterior modificació

RD 1427/1997 (BOE: 23/10/1997) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions d'electricitat

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias

RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.

RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

CTE DB HE-5 Generació mínima d'energia elèctrica

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

Actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica

RD 1955/2000 (BOE: 27/12/2000) i les seves posteriors modificacions. Obligació de centre de transformació, distàncies línies elèctriques

Reglamento de condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, ITC-LAT 01 a 09

RD 223/2008 (BOE: 19/3/2008) i les seves posteriors modificacions

Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas y centros de transformación

RD 337/2014 (BOE: 9/6/2014) i les seves posteriors modificacions

Normas sobre ventilación y acceso de ciertos centros de transformación

Resolució 19/6/1984 (BOE: 26/6/84)

Conexión a red de instalaciones de producción de energía eléctrica de pequeña potencia

RD 1699/2011 (BOE: 8/12/2011) i les seves posteriors modificacions

Procediment administratiu aplicable a les instal·lacions solars fotovoltaiques connectades a la xarxa elèctrica

D 352/2001, de 18 de setembre (DOGC 02.01.02)

Normes Tècniques particulars de FECSA-ENDESA relatives a les instal·lacions de xarxa i a les instal·lacions d'enllaç

Resolució ECF/4548/2006 (DOGC 22/2/2007)

Especificacions particulars i projectes tipus d'Endesa Distribució Eléctrica, SLU.

Resolució de 5 de desembre de 2018 de la Direcció General d'Energia i Mines (BOE: 28/12/2018)

Seguretat industrial dels establiments, les instal·lacions i els productes

D 192/2023 (DOGC 09.11.2023)

Certificat sobre compliment de les distàncies reglamentàries d'obres i construccions a línies elèctriques

Resolució 4/11/1988 (DOGC 30/11/1988)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Vehicle elèctric

HE-6 Dotacions mínimes per a la infraestructura de recàrrega de vehicles elèctrics
RD 450/2022 (BOE 15/06/2022)

Instrucción Técnica complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico de baja tensión, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
RD 1053/2014 (BOE 31/12/2014) i la seva posterior modificació

Instal·lacions fotovoltaiques

REBT Reglamento electrotécnico para baja tensión. Instrucciones Técnicas Complementarias
RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Condicions administratives, tècniques i econòmiques de l'autoconsum d'energia elèctrica
RD 244/2019 d'autoconsum (BOE 06/04/2019) i les seves posteriors modificacions

Ordenances municipals

Instal·lacions d'il·luminació

CTE DB HE-3 Condicions de les instal·lacions d'il·luminació
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència
RD 842/2002 (BOE 18/09/02) i les seves posteriors modificacions

Llei d'ordenació ambiental de l'enllumenament per a la protecció del medi nocturn
Llei 6/2001 (DOGC 12/6/2001) i les seves posteriors modificacions

Instal·lacions de telecomunicacions

Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación
RD Ley 1/98 de 27 de febrero (BOE: 28/02/98) i les seves posteriors modificacions

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones
RD 346/2011 (BOE 1/04/2011) i les seves posteriors modificacions

Orden ITC/1644/2011, por la que se desarrolla el reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de las edificaciones, aprobado por el RD 346/2011
ITC/1644/2011, de 10 de juny. (BOE 16/6/2011) i les seves posteriors modificacions

Procedimiento a seguir en las instalaciones colectivas de recepción de televisión en el proceso de su adecuación para la recepción de TDT y se modifican determinados aspectos administrativos y técnicos de las infraestructuras comunes de telecomunicación en el interior de los edificios
Ordre ITC/1077/2006 (BOE: 13/4/2006)

Instal·lacions de protecció contra incendis

RIPCI Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios
RD 513/2017 (BOE 12/6/2017) i les seves posteriors modificacions

CTE DB SI 4 Instal·lacions de protecció en cas d'incendi
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, RSCIEI
RD 164/2025, (BOE: 10/04/2025)

Instal·lacions de protecció al llamp

CTE DB SUA-8 i Annex B Seguretat enfront al risc causat per l'acció del llamp
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

Certificació energètica dels edificis

Procedimiento Básico para la certificación energética de los edificios
Real Decreto 390/2021 (BOE 02/06/2021)

Control de qualitat

Marc general

Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions.

CE Código Estructural. Capítulo 5. Bases generales para la gestión de la calidad de las estructuras
RD 470/2021, de 29 de juny (BOE 10/08/2021) i la seva correcció d'errors

Control de qualitat en l'edificació d'habitatges
D 375/1988 (DOGC: 28/12/88) i les seves posteriors modificacions

Normatives de productes, equips i sistemes (no exhaustiu)

Disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción
Reglamento (UE) 2024/3110 (DOUE: 18/12/2024) (d'aplicació obligatòria parcialment a partir del 08/01/2026)
Reglamento (UE) 305/2011, i les seves posteriors modificacions (derogat parcialment pel R. 2024/3110 a partir del 08/01/2040)

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)

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) i la seva posterior modificació

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

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 Prevención y Gestión de Residus y Recursos de Catalunya (PRECAT 20)
RD 210/2018, del 6 d'abril (BOE 16/4/2018) i les seves posteriors modificacions

Residuos y suelos contaminados para una economía circular
Llei 7/2022, de 8 d'abril (BOE 09/04/2022)

Normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquellas en las que se generaron
Orden APM/1007/2017, de 10 d'octubre (BOE 21/10/2017)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.

RD 9/2005 (BOE: 18/01/2005)

Text refós de la Llei reguladora dels residus

Decret Legislatiu 1/2009, de 21 de juliol (DOGC 28/7/2009) i les seves posteriors modificacions

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) i les seves posteriors modificacions

Utilització dels àrids reciclats procedents de la valorització de residus de la construcció i demolició

ORDRE ACC/9/2023, de 23 de gener (DOGC 26/01/2023)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

Llibre de l'edifici

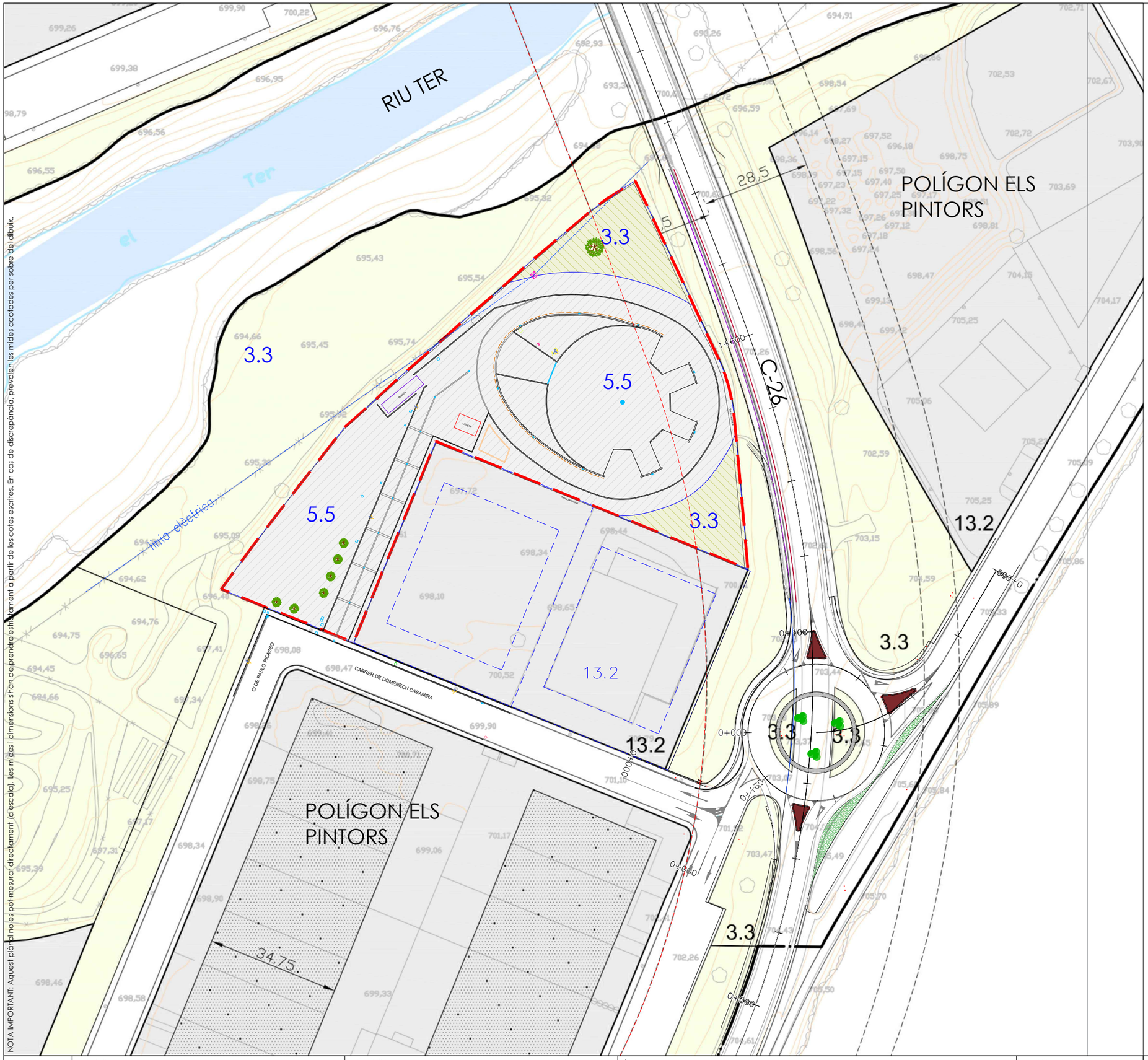
Ley de Ordenación de la Edificación, LOE
Llei 38/1999 (BOE 06/11/99) i les seves posteriors modificacions

Código Técnico de la Edificación, CTE
RD 314/2006 (BOE 28/03/2006) i les seves posteriors modificacions

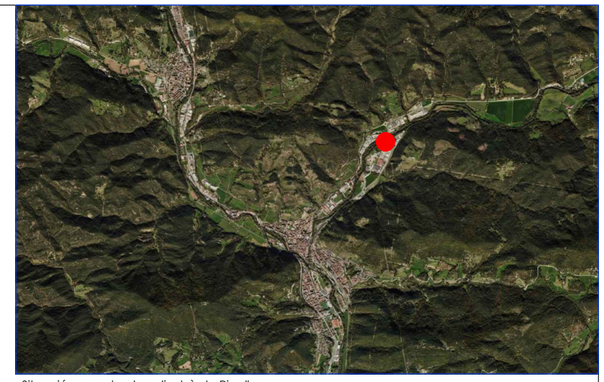
Llibre de l'edifici per a edificis d'habitatge
D 67/2015 (DOGC 7/8/2015)

© Col·legi d'Arquitectes de Catalunya 2025. Aquest document és per a ús exclusiu dels arquitectes col·legiats autoritzats pel COAC. Qualsevol reproducció, transformació, difusió, comunicació o utilització no autoritzada expressament, serà objecte de les accions legals escaients, d'acord amb la legislació sobre propietat intel·lectual.

IX. DOCUMENTACIÓ GRÀFICA



NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



Situació respecte el nucli urbà de Ripoll

Qualificacions urbanístiques segons POUM de Ripoll

SISTEMES URBANS

1. Hidrogràfic
2. Comunicacions
3. Espais lliures
4. Equipaments comunitaris
5. Instal.lacions i centres tècnics

SÒL URBÀ ZONES

6. Nucli històric
7. Eixample urbà
8. Suburbana
9. Edificació aïllada unifamiliar
10. Edificació aïllada plurifamiliar
11. Verd privat
12. Indústria objecte de remodelació urbana
13. Indústria aïllada
14. Indústria segons alineacions
15. AAEE en edificació aïllada
16. AAEE segons alineacions

DATA MAIG 2026	REDACTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	PROMOTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	TÍTOL NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	FASE PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	EMPLAÇAMENT C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PLÀNOL SITUACIÓ I EMPLAÇAMENT NORMATIVA MUNICIPAL	ESCALA A3 e: 1/1.000 0 5 10 14 20	NÚM. DE PLÀNOL DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026	01

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions shan de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

RIU TER

SECCIÓ PER TERRENY NATURAL

Línia elèctrica

Línia elèctrica

Tanca perimetral

Tanca perimetral

Tanca perimetral

Tanca perimetral

Báscula

CASETA

ø20

ø30

ø30

ø30

9.00

40.00

19.75

8.03

F: 2.63m

F: 2.02/2.80m

8.00

8.00

SUP. GALIBAT 575.029 m2

ÀMBIT DEIXALLERIA

ÀMBIT NAU DE SERVEIS

C-26

1+600

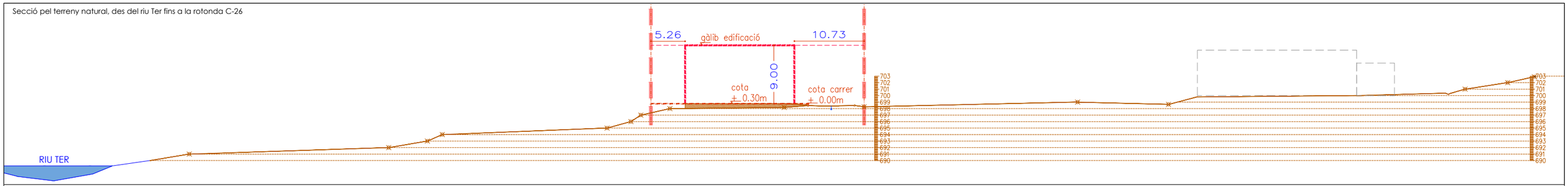
0+000

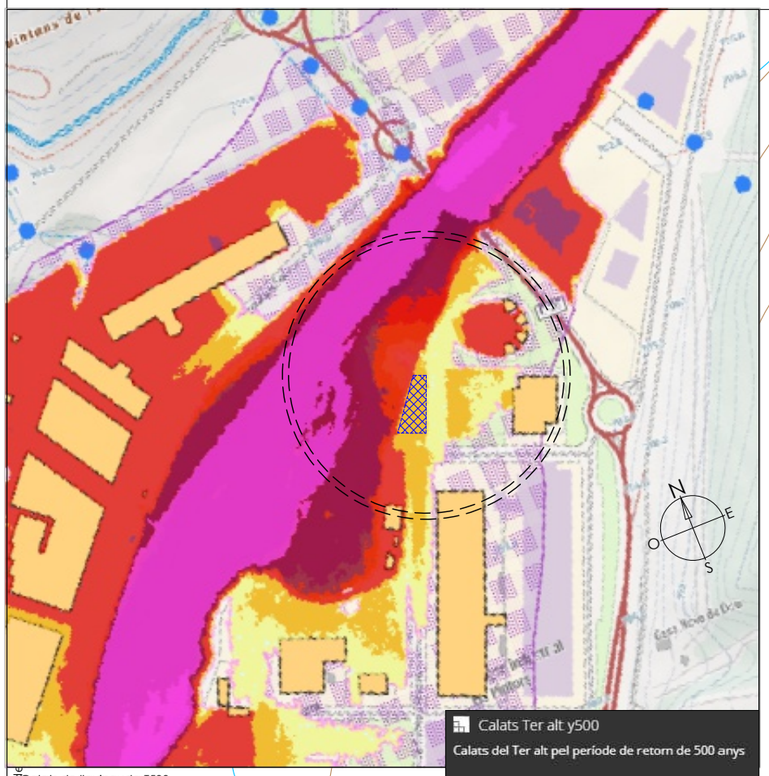
C/ DE PABLO PICASSO

CARRER DE DOMÈNECH CASAMIRA

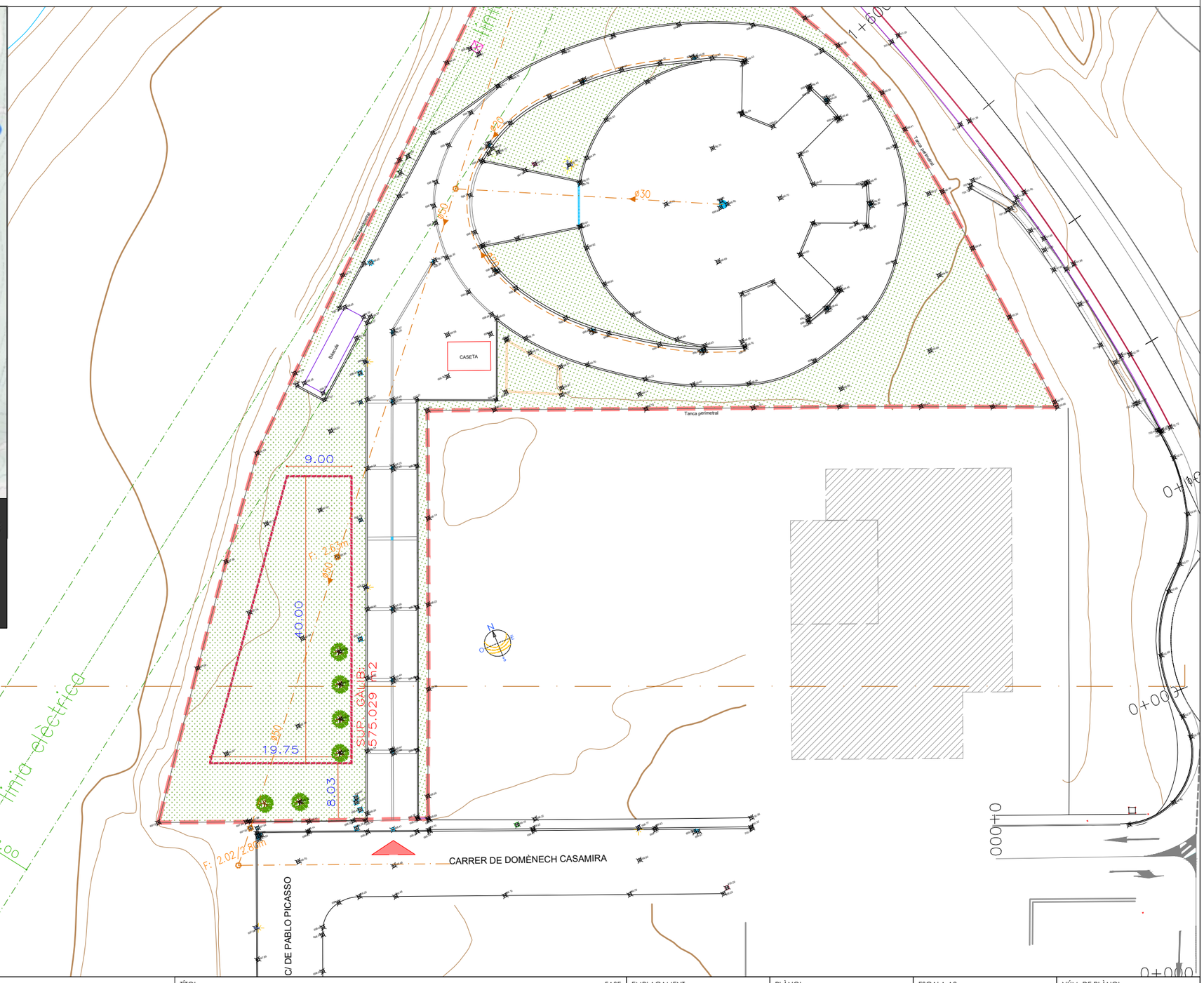
DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	EMPLAÇAMENT I TOPOGRÀFIC SOBRE ÀMBIT D'ACTUACIÓ	e: 1/500 0 2 10	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 02

Secció pel terreny natural, des del riu Ter fins a la rotonda C-26





Calats de l'avinguda T500



NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	EMPLAÇAMENT I TOPOGRÀFIC RELACIÓ AMB L'ENTORN ACTUAL	e: 1/600	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 03

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DEIXALLERIA

CASETA

OFICINES / INFORMACIÓ

Bàscula

Tanca perimetral

FASE 1

NAU DE SERVEIS

SUP. CÀLIB.: 575.029 m2

DEIXALLERIA COMARCAL

PLANTA COBERTES

SECCIÓ LONGITUDINAL

MILLOR QUE NOU

ALÇAT PRINCIPAL DES DE L'ACCÉS

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PROPOSTA: PLANTA GENERAL, SECCIÓ I ALÇATS	e: 1/300	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

04

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

FASE 1

APARCAMENT
SUP. 198,433 m2

ESPAI D'INTERCANVI i TALLER
SUP. 120,510 m2

RAMPA
SUP. 19,434 m2

15.39
9.72
14.89
15.65
2.65
4.00
4.71
2.00
2.80
0.60
9.00
1.20
5.60
5.60
1.70
0.90
14.19
1.19
1.07
10.62
4.59
10.30
2.01
2.00
1.50
7.31

ACCÉS APARCAMENT

ACCÉS ESPAI D'INTERCANVI

CARRER DE DOMÈNECH CASAMIRA

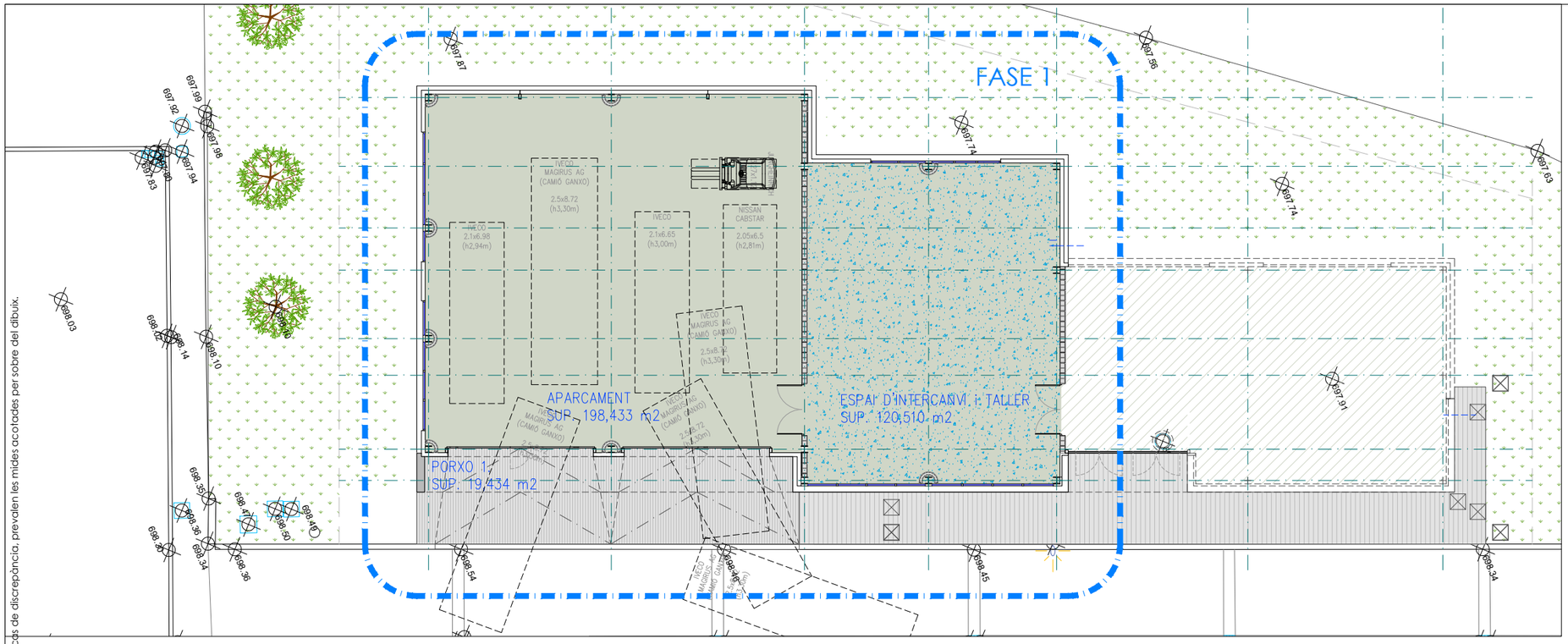
Bàscula

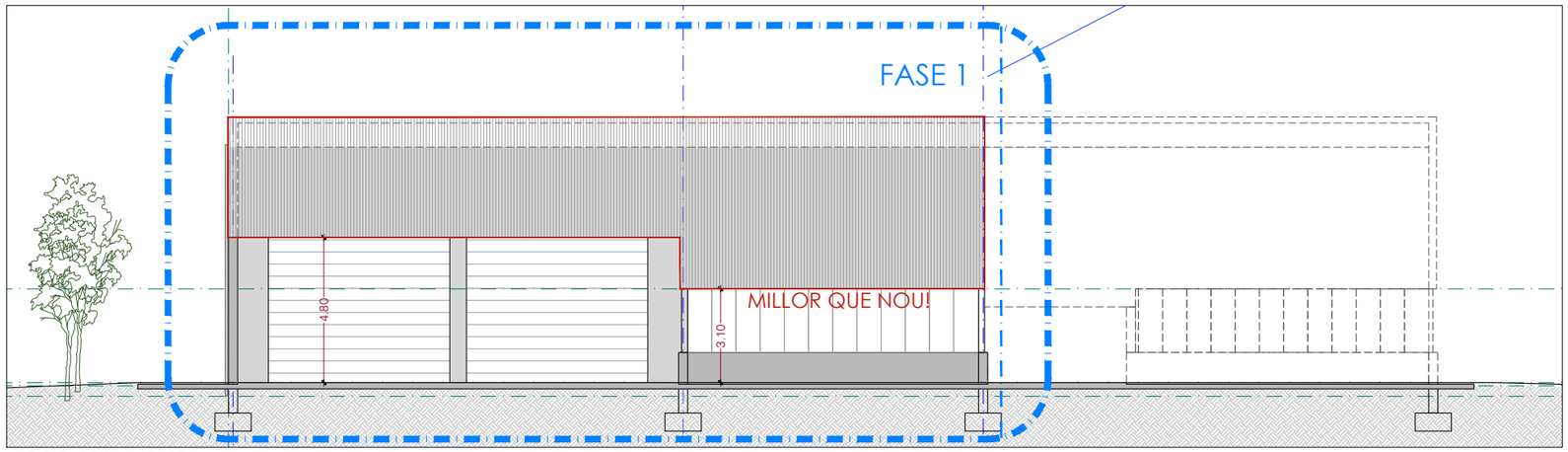
CASETA
OFICINES / INFORMACIÓ

3776 RENAULT KANGOO (h1,80m)

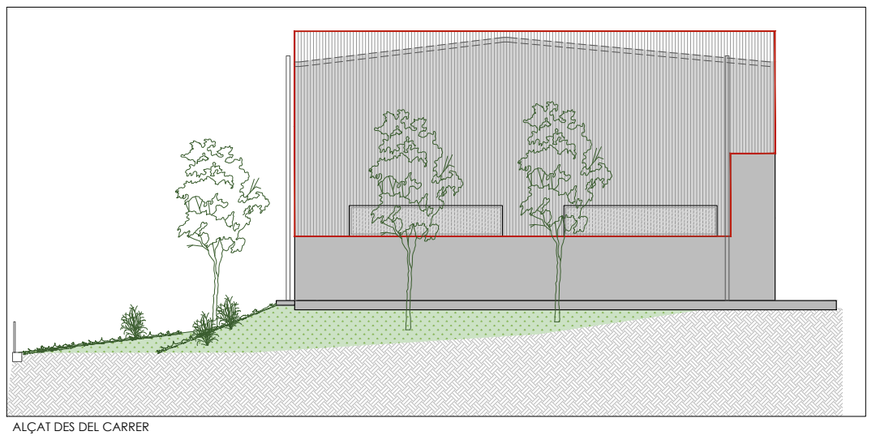
IVECO MAGIRUS AG (CAMIÓ GANXO) 2,5x8,72 (h3,30m)
IVECO 2,1x6,98 (h2,94m)
IVECO 2,1x6,65 (h3,00m)
NISSAN CABSTAR 2,05x6,5 (h2,81m)

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PROPOSTA: PLANTA GENERAL	e: 1/200 (0 1 4)	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 — 05

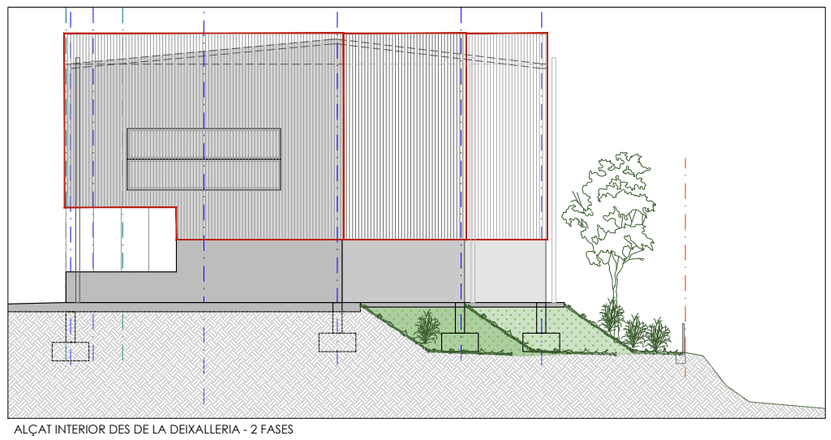




ALÇAT LONGITUDINAL PRINCIPAL



ALÇAT DES DEL CARRER



ALÇAT INTERIOR DES DE LA DEIXALLERIA - 2 FASES

SISTEMA DE FAÇANA:
- MUR INFERIOR DE FORMIGÓ ARMAT IN SITU, AMB CANTONADES RECTIFICADES
- SISTEMA DE TANCAMENTS D'ALUMINI I ENVIDRAMENT
- SISTEMA DE FAÇANA IN SITU TIPUS SANDVITX, COMPOSADA PER PART INTERIOR DE PANELL AUTOPORTANT TIPUS SAFATA (1), COL·LOCADA HORITZONTALMENT I FIXADA MECÀNICAMENT A L'ESTRUCTURA DE PÒRTICS DE LA NAU. PERFILERA DE SUBESTRUCTURA (2). NUCLI ENTREMIG D'AÏLLAMENT TÈRMIC DE LLANA DE ROCA AMB ESPESSOR DE 7CM (3). REVESTIMENT EXTERIOR DE FAÇANA DE XAPA METÀL·LICA D'ACER AUTOPORTANT (TIPUS EUROMODUL 44) (4)



(1)



(2)



(3)



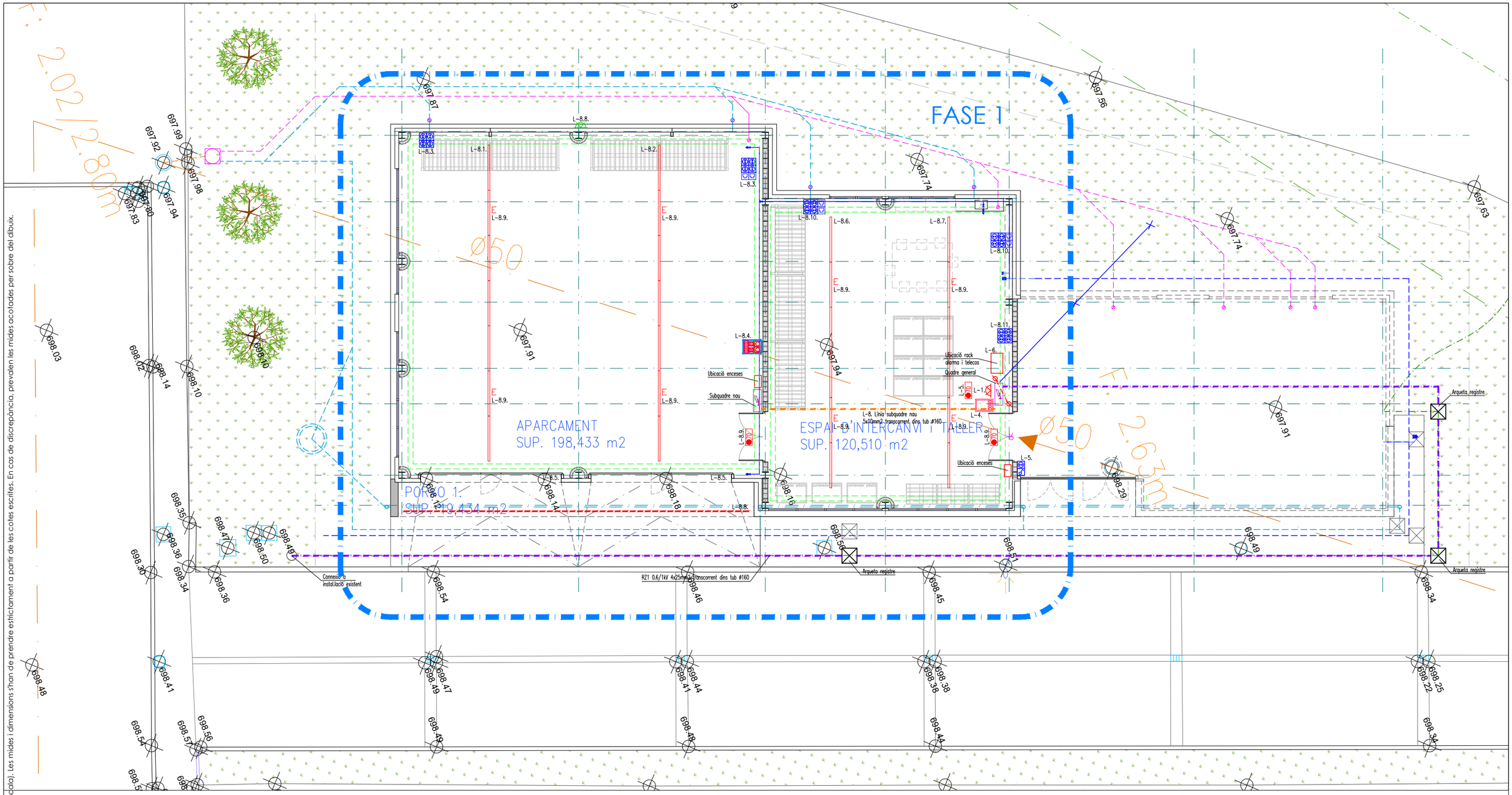
(4)

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PROPOSTA: ALÇATS	e: 1/200	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

06

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



NOMENCLATURA

Quadre o subquadre elèctric	Carril de il.luminació amb connexió monofàsica. Amb una potència de cada luminària de 105W.
Derivació individual soterrada amb caracetrísitques segons planols	Enllumenat d'emergència integrat a carril d'il.luminació
Línia a subquadre soterrada amb caracetrísitques segons planols	Enllumenat d'emergencia antipànic (valor en lumens)
Safata metàl.lica tipus regiband de 200x60mm	Centraleta d'alarma contra incendis
Endoll monofàsic	Detector de presència
Interruptor / commutador	Lluminària tipus downligth de leds.
Caixa composat per: – 2 Bases Cetac 16A 400V – 4 Bases Schuko 16A 230V	Aplic de paret / projector per exterior
Toma de dades tipus RJ-45	Aplic de paret
Lluminària exterior tipus tira de leds	Posta a terra amb cable de coure 35mm2 i 2 piquetes de 2m de longitud.
Previsió tub soterrat PE doble capa ø75mm	Centraleta incendis

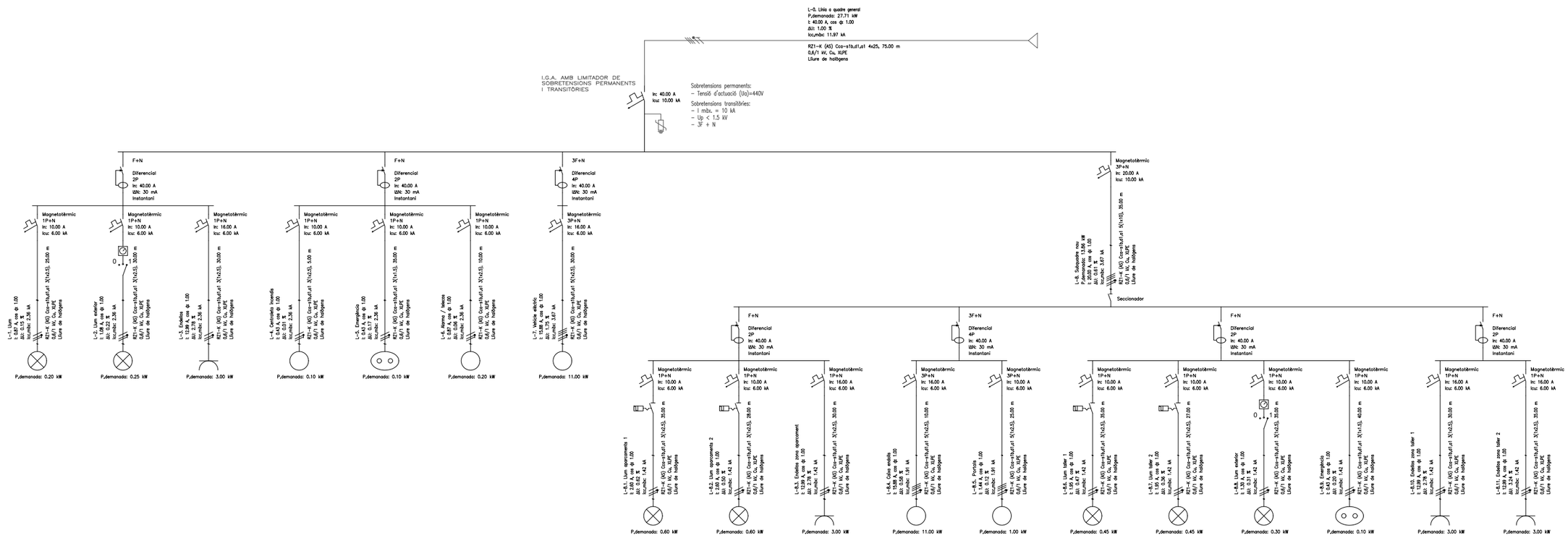
–Es dimensionarà l'armari del quadre general amb dimensions suficients de tal forma que es pugui multipilcar per 3 en numero de macanismes que hi figuren a l'esquema unifilar. Per una previsió futura de zona d'administració i vestidors.
–A l'entrada dels subquadres s'instal.larà un mecanisme de protecció per seccionar tot el subquadre.
–Les línies d'enllumenat no es podran accionar directament amb els mecanismes de protecció (magnetotèrmics), s'haurà de preveure els corresponents interruptors o mecanismes, podent-se instal.lar al mateix quadre de protecció.
–La instal.lació de posta a terra dels diferents subquadres es connectaran a la instal.lació de terra. Amb una resistència inferior a 37 ohms i 24V de tensió de contacte.

SIMBOLOGIA LLAUNERIA I SUMINISTRAMENT AFS I ACS

- CLAU DE PAS GENERAL
- CLAU DE PAS INDIVIDUAL
- CANALITZACIÓ
- PUNT DE CONSUM
- DERIVACIÓ
- PUNT DE CONSUM EN ARQUETA
- PUNT DE CONSUM EXTERIOR
- ASPERSOR
- PREVISIÓ MÀQUINES D'AEROTÈRMIA
- DESCALCIFICADOR
- DESAIGÜE
- XARXA AIGÜES RESIDUALS
- XARXA AIGÜES PLUVIALS I BAIXANTS

DATA MAIG 2026	REDACTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	PROMOTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	TÍTOL NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	FASE PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	EMPLAÇAMENT C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PLÀNOL PROPOSTA INSTAL·LACIONS PLANTA GENERAL	ESCALA A3 e: 1/150	NÚM. DE PLÀNOL DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026	07

ESQUEMA UNIFILAR



LLEGENDA ELÈCTRICA

- INTERRUPTOR DIFERENCIAL AUTOMÀTIC
- PROTECCIÓ CONTRA SOBRETENSIONS
- TELERRUPTOR
- PETIT INTERRUPTOR AUTOMÀTIC
- RELLOTGE HORARI

NOMENCLATURA

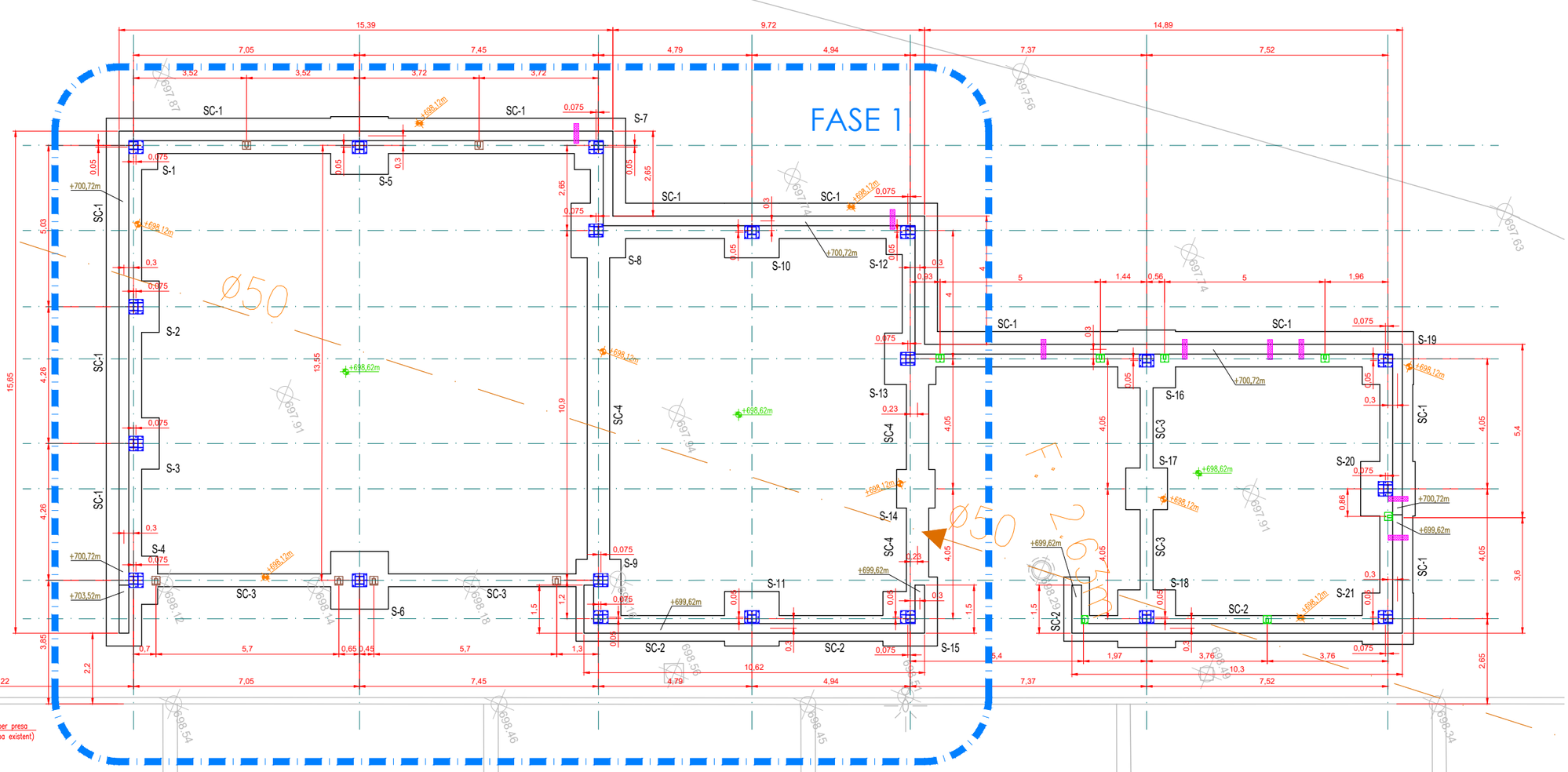
Quadre o subquadre elèctric	Carril de il.luminació amb connexió monofàsica. Amb una potència de cada lumināria de 105W.
Derivació individual soterrada amb caracetrísitques segons planols	Enllumenat d'emergència integrat a carril d'il.luminació
Línia a subquadre soterrada amb caracetrísitques segons planols	Enllumenat d'emergencia antipànic (valor en lumens)
Safata metàl.lica tipus regiband de 200x60mm	Centraleta d'alarma contra incendis
Endoll monofàsic	Detector de presència
Interruptor / commutador	Lluminària tipus downligth de leds.
Caixa composat per: – 2 Bases Cetac 16A 400V – 4 Bases Schuko 16A 230V	Aplic de paret / projector per exterior
Toma de dades tipus RJ-45	Aplic de paret
Lluminària exterior tipus tira de leds	Posta a terra amb cable de coure 35mm2 i 2 piquetes de 2m de longitud.
Previsió tub soterrat PE doble capa ø75mm	Centraleta incendis

–Es dimensionarà l'armari del quadre general amb dimensions suficients de tal forma que es pugui multipilcar per 3 en numero de macanismes que hi figuren a l'esquema unifilar. Per una previsió futura de zona d'administració i vestidors.
–A l'entrada dels subquadres s'instal.larà un mecanisme de protecció per seccionar tot el subquadre.
–Les línies d'enllumenat no es podran accionar directament amb els mecanismes de protecció (magnetotèrmics), s'haurà de preveure els corresponents interruptors o mecanismes, podent–se instal.lar al mateix quadre de protecció.
–La instal.lació de posta a terra dels diferents subquadres es connectaran a la instal.lació de terra. Amb una resistència inferior a 37 ohms i 24V de tensió de contacte.

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PROPOSTA INSTAL·LACIONS ESQUEMA ELÈCTRIC	e: 1/150	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 08

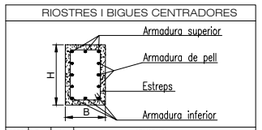
NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



NOTES:

- Les cotes genèriques del plànol, estan realitzades a centre de pilar, que és coincident amb el centre del fonament. En aquest mateix plànol, així com en el plànol de detall d'arrencada de pilars, es pot apreciar l'excentricitat del centre de la platina respecte dels pilars.
- Es realitzaran pous de fonamentació a les sabates S-2, S-3, S-4, S-6 i S-9 amb formigó de neteja amb un gruix 260cm. La resta de sabates de fonamentació, tindran una capa de formigó de neteja amb un gruix de 50cm.
- Es deixarà previsió de passatubs integrats a la fonamentació per sanejament d'aigues residuals i entrada d'instal·lacions, en la ubicació marcada en els plànols o segons indicacions de la DF.

RIOSTRES I BIGUES CENTRADORES



VIGA	B	H	ARMADURA INFERIOR	ARMADURA SUPERIOR	PELL	ESTREPS
SC1	110	50	6ø12	6ø12	–	ø10c/20cm
SC2	80	50	4ø12	4ø12	–	ø10c/25cm
SC3	40	50	3ø12	3ø12	–	ø8c/30cm
SC4	70	50	4ø12	4ø12	–	ø8c/25cm

QUADRE DE SABATES

REFERÈNCIA	DIMENSIÓ(CM)	ARMADURES SUPERIOR I INFERIOR
S-1, S-4, S-7, S-12	150x150x60 cm	∯12c/15cm
S-2, S-3, S-13, S-19, S-21	160x160x60 cm	∯12c/15cm
S-8, S-10, S-11, S-15, S-20	170x170x60 cm	∯12c/15cm
S-5, S-6, S-16, S-18	180x180x60 cm	∯12c/15cm
S-9	250x140x60 cm	∯12c/15cm
S-14	120x120x50 cm	∯12c/15cm
S-17	120x120x50 cm	∯12c/15cm

QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES

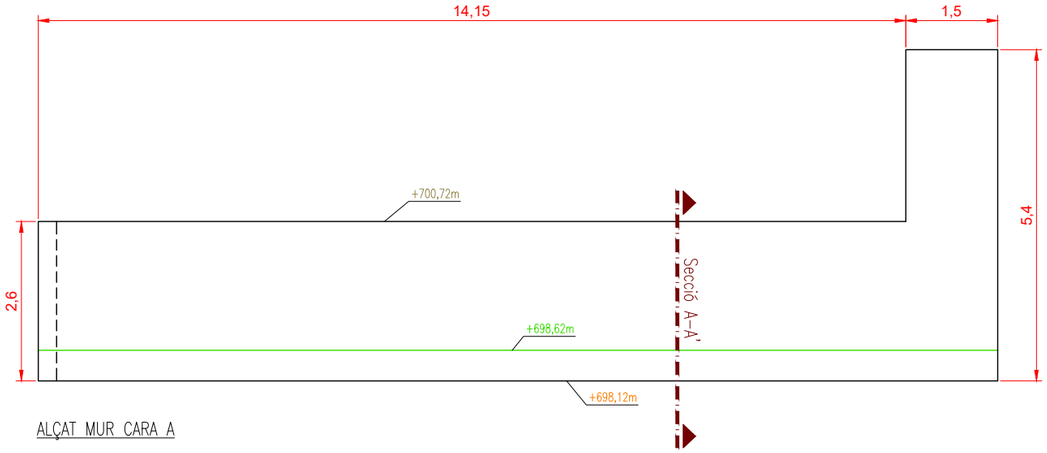
ELEMENT	LOCALITZACIÓ	ESPECIFICACIÓ DEL ELEMENT	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENTS DE MAJORACIÓ γ_G	γ_{Qs}	γ_{Q1}
FORMIGÓ	SABATES, RIOSTRES I MURS	HA-25/B/20/XC2 (rec.55mm)	NORMAL	1.50		
	RESTA OBRA	HA-20/B/20/XC2 (rec.30mm)	NORMAL	1.50		
ACER	IGUAL EN TOTA L'OBRA	ADH-B.500-SD	NORMAL		1.15	
	MALLES	ADH-B.500-T	NORMAL		1.15	
EXECUCIÓ	IGUAL EN TOTA L'OBRA		NORMAL			1.60
TIPUS D'ESTRUCTURA	ESTRUCTURA METÀLLICA					
TIPUS DE FONAMENTACIÓ	SABATES SUPERFICIALS, RIOSTRES I BIGUES CENTRADORES					

LLEGENDA FONAMENTACIÓ

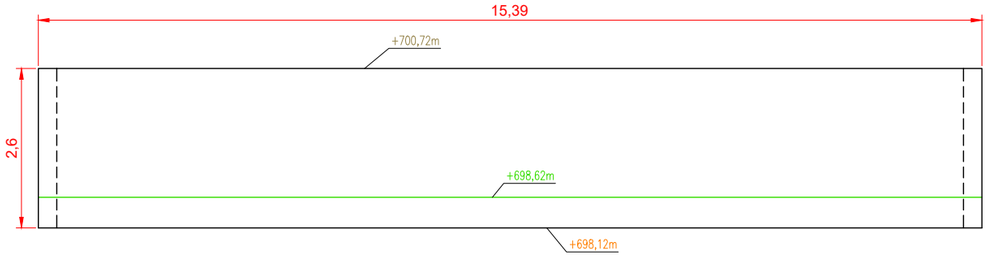
- +106,85m — Cota de referència de paviment interior acabat
- +106,80m — Cota de referència de fonaments acabats
- +106,80m — Cota de referència de murs acabats
- Pilar HEB-260
- Perfil tubular 180x100x5mm
- Perfil tubular 140x100x5mm

DATA MAIG 2026	REDACTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	PROMOTOR CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	TÍTOL NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	FASE PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	EMPLAÇAMENT C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	PLÀNOL ESTRUCTURA PLANTA FONAMENTACIÓ	ESCALA A3 e: 1/150	NÚM. DE PLÀNOL DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026	e01

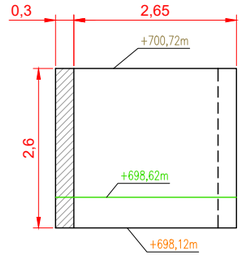
NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



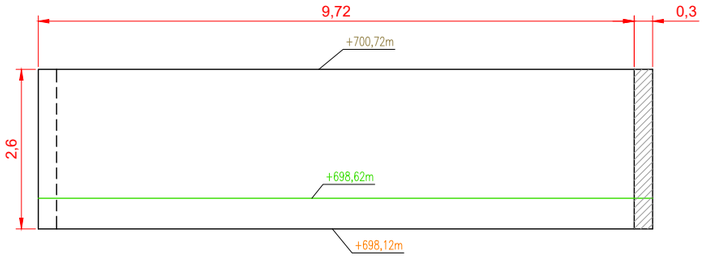
ALÇAT MUR CARA A



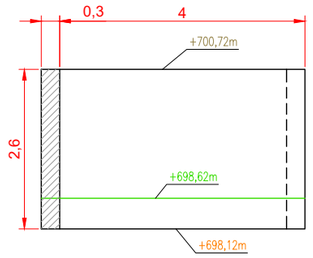
ALÇAT MUR CARA B



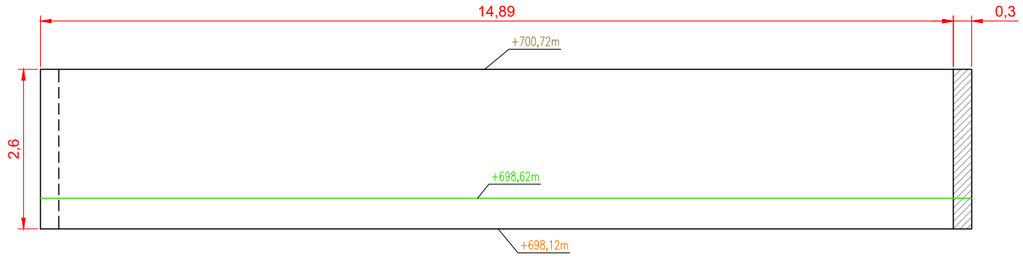
ALÇAT MUR CARA C



ALÇAT MUR CARA D

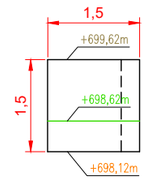


ALÇAT MUR CARA E

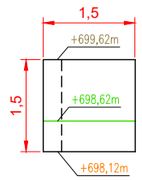


ALÇAT MUR CARA F

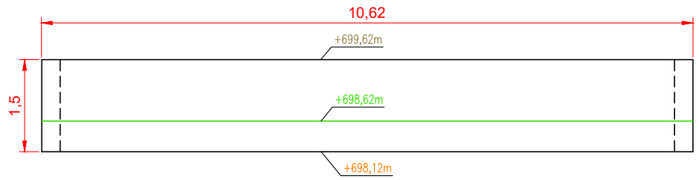
ALÇAT MUR CARA G



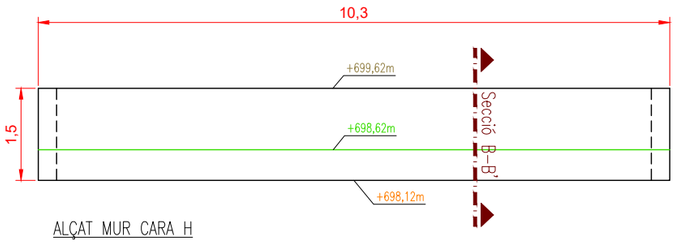
ALÇAT MUR CARA I



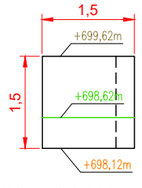
ALÇAT MUR CARA J



ALÇAT MUR CARA K



ALÇAT MUR CARA H

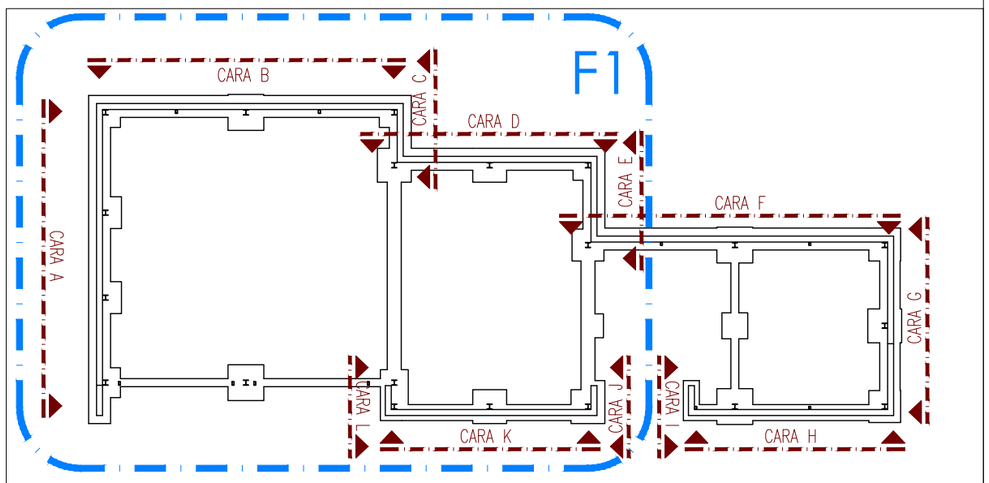


ALÇAT MUR CARA L

QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES

ELEMENT	LOCALITZACIO	ESPECIFICACIO DEL ELEMENT	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENTS DE MAJORACIO γ_c	γ_s	γ_t
FORMIGO	SABATES, RIOSTRES I MURS	HA-25/B/20/XC2 (rec.55mm)	NORMAL	1.50		
	RESTA OBRA	HA-20/B/20/XC2 (rec.30mm)	NORMAL	1.50		
ACER	IGUAL EN TOTA L'OBRA	AEH-B.500-SD	NORMAL		1.15	
	MALLES	AEH-B.500-T	NORMAL		1.15	
EXECUCIO	IGUAL EN TOTA L'OBRA		NORMAL			1.60
TIPUS D'ESTRUCTURA	ESTRUCTURA METÀL.LICA					
TIPUS DE FONAMENTACIÓ	SABATES SUPERFICIALS, RIOSTRES I BIGUES CENTRADORES					

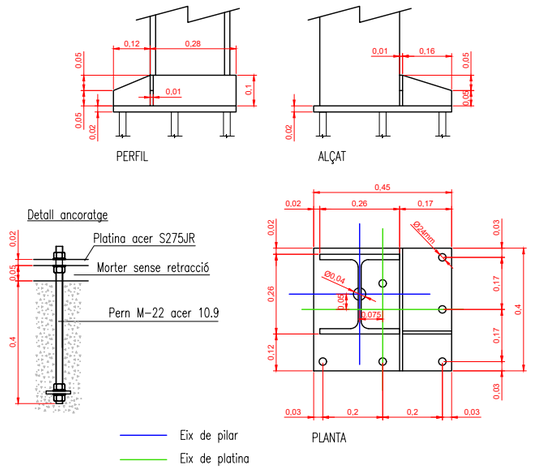
Secció A-A'



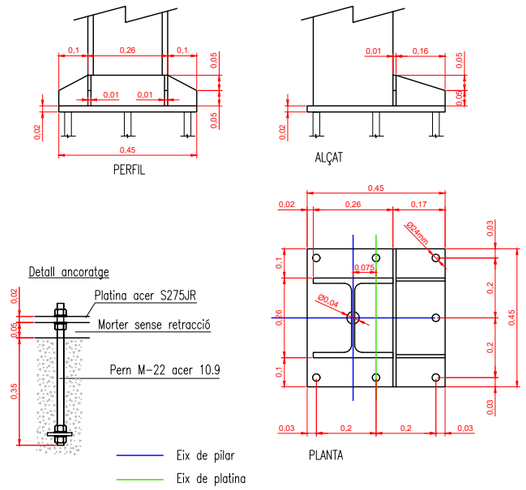
DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA ALÇATS MUR FORMIGÓ	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 e02

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

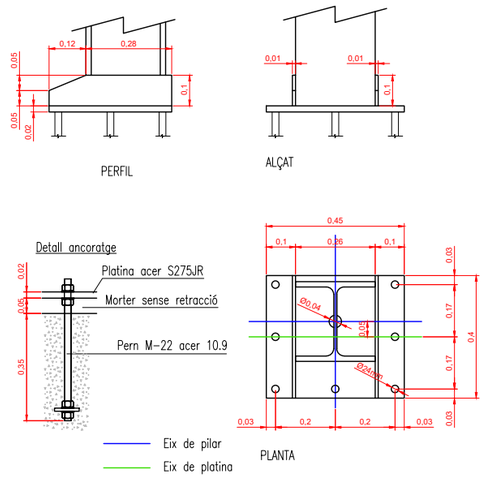
DETALL PLATINA S-1, S-15 i S-21



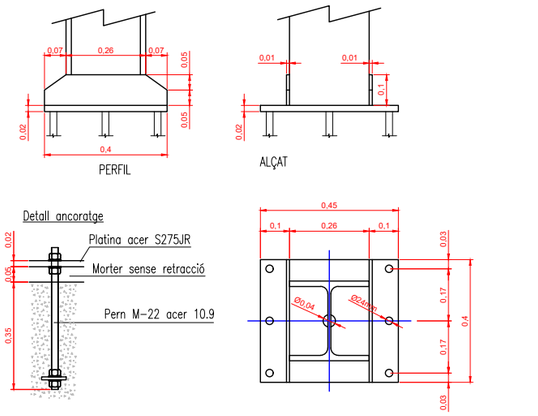
DETALL PLATINA S-2, S-3, S-4 i S-20



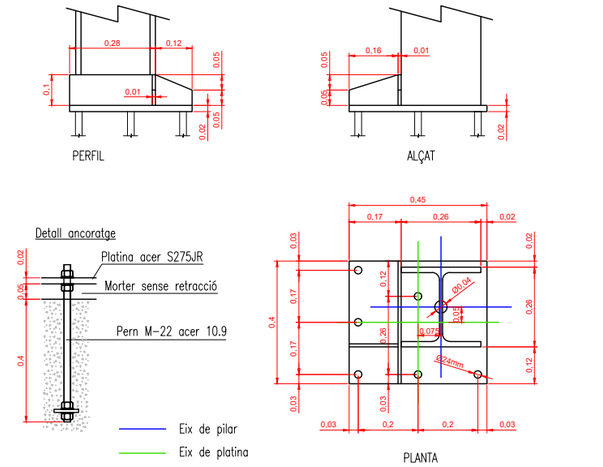
DETALL PLATINA S-5, S-10, S-11, S-16 i S-18



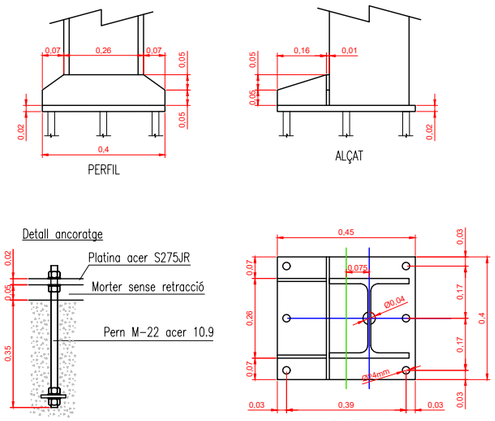
DETALL PLATINA S-6



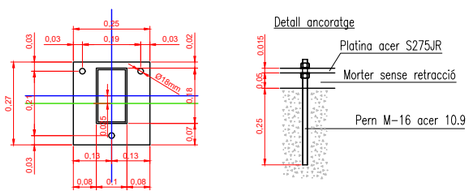
DETALL PLATINA S-7, S-9, S-12 i S-19



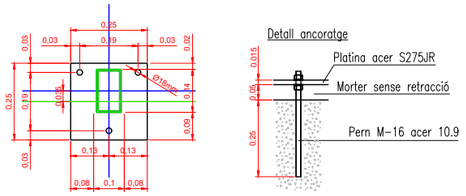
DETALL PLATINA S-8, S-9 i S-13



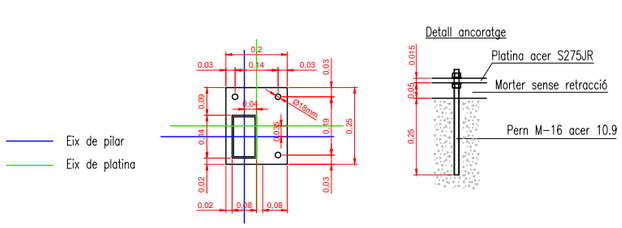
DETALL ARRANCADA TUBULAR 180x100x5mm (6 UNITATS)



DETALL ARRANCADA TUBULAR 140x80x5mm (4 UNITATS)

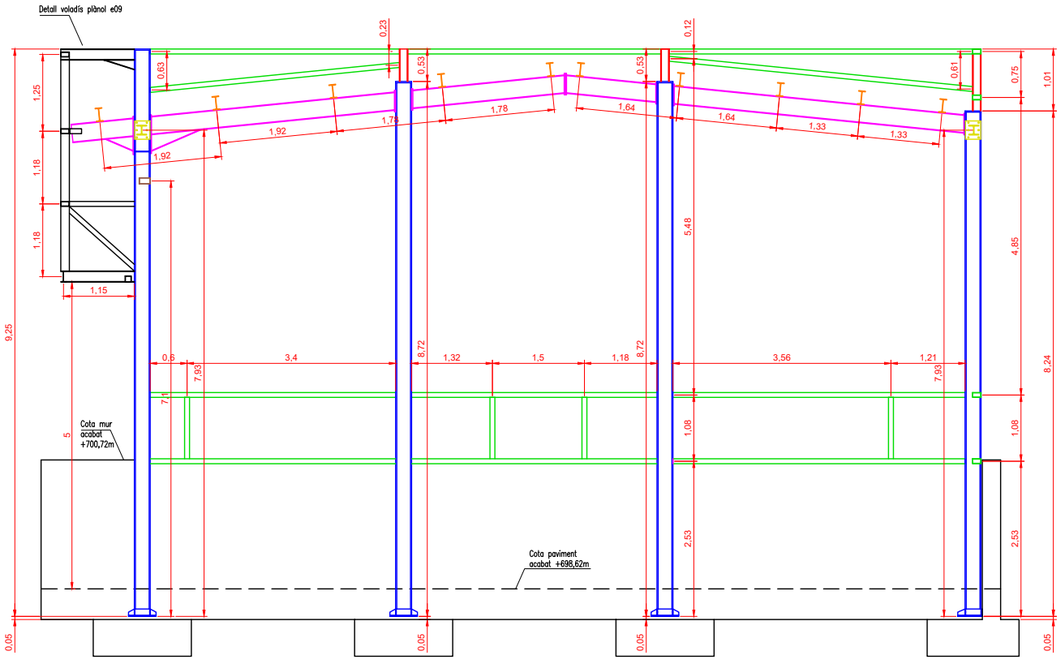


DETALL ARRANCADA TUBULAR 140x100x5mm (1 UNITAT)

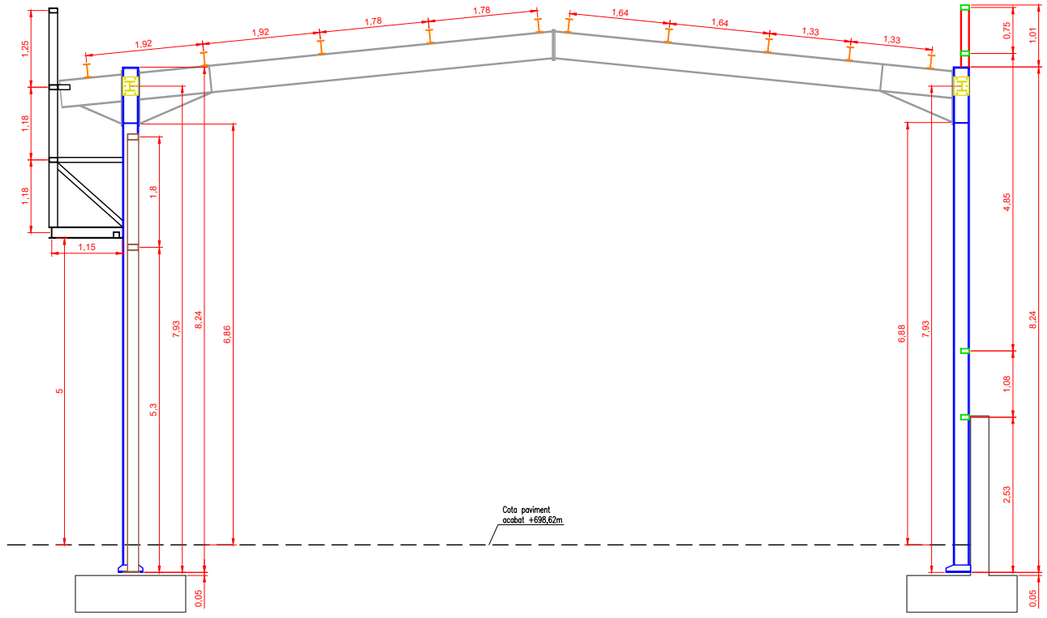


DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS I RIPOLL	ESTRUCTURA DETALLS ARRENCADA DE PILARS	e: 1/20	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

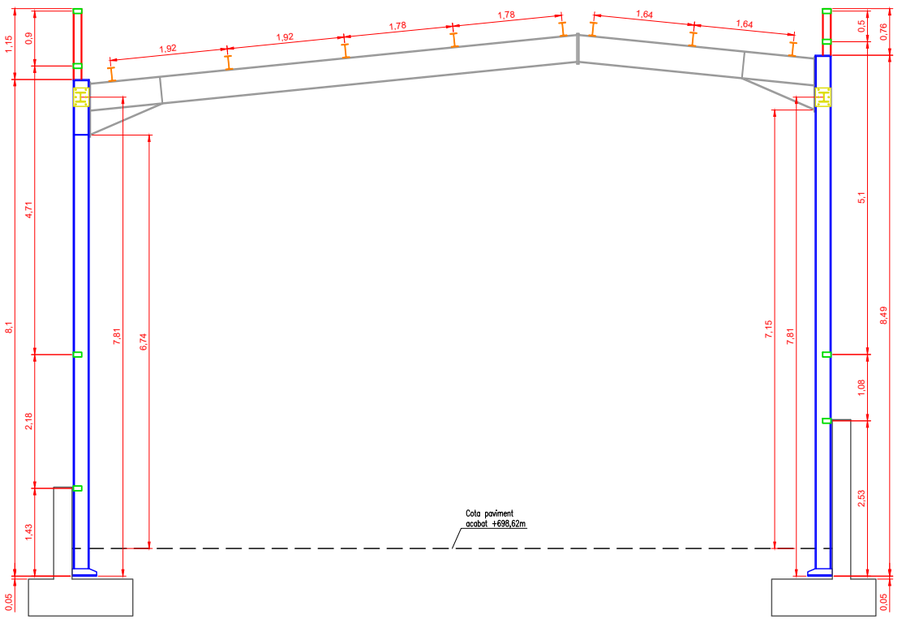
e03



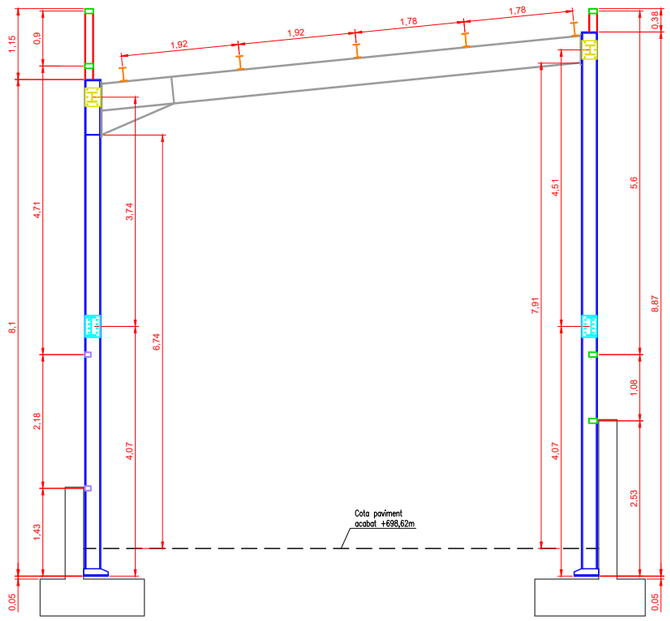
SECCIÓ A–A'



SECCIÓ B–B'



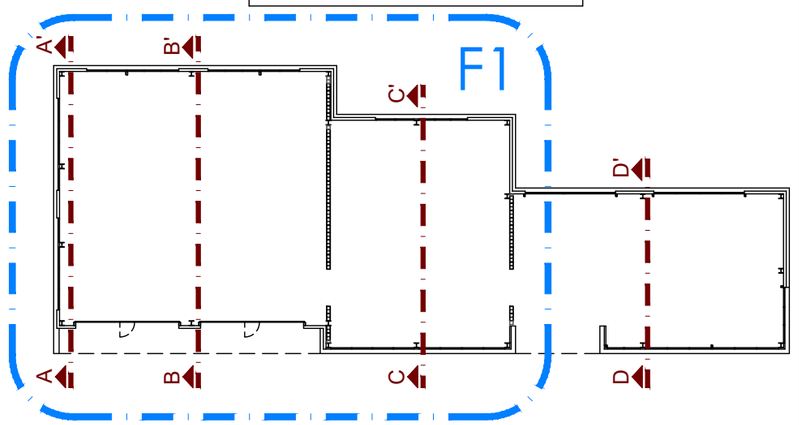
SECCIÓ C–C'



SECCIÓ D–D'

LLEGENDA

- Pilar HEB–260
- Pilar zona coberta HEB–140
- Jàssera coberta IPE–300
- Jàssera coberta IPE–450
- Bigueta coberta IPE–220
- Bigueta arriostrament HEB–160
- Bigueta per futur altell IPE–300
- Perfil tubular 180x100x5mm
- Perfil tubular 100x80x6mm
- Perfil tubular 140x80x5mm

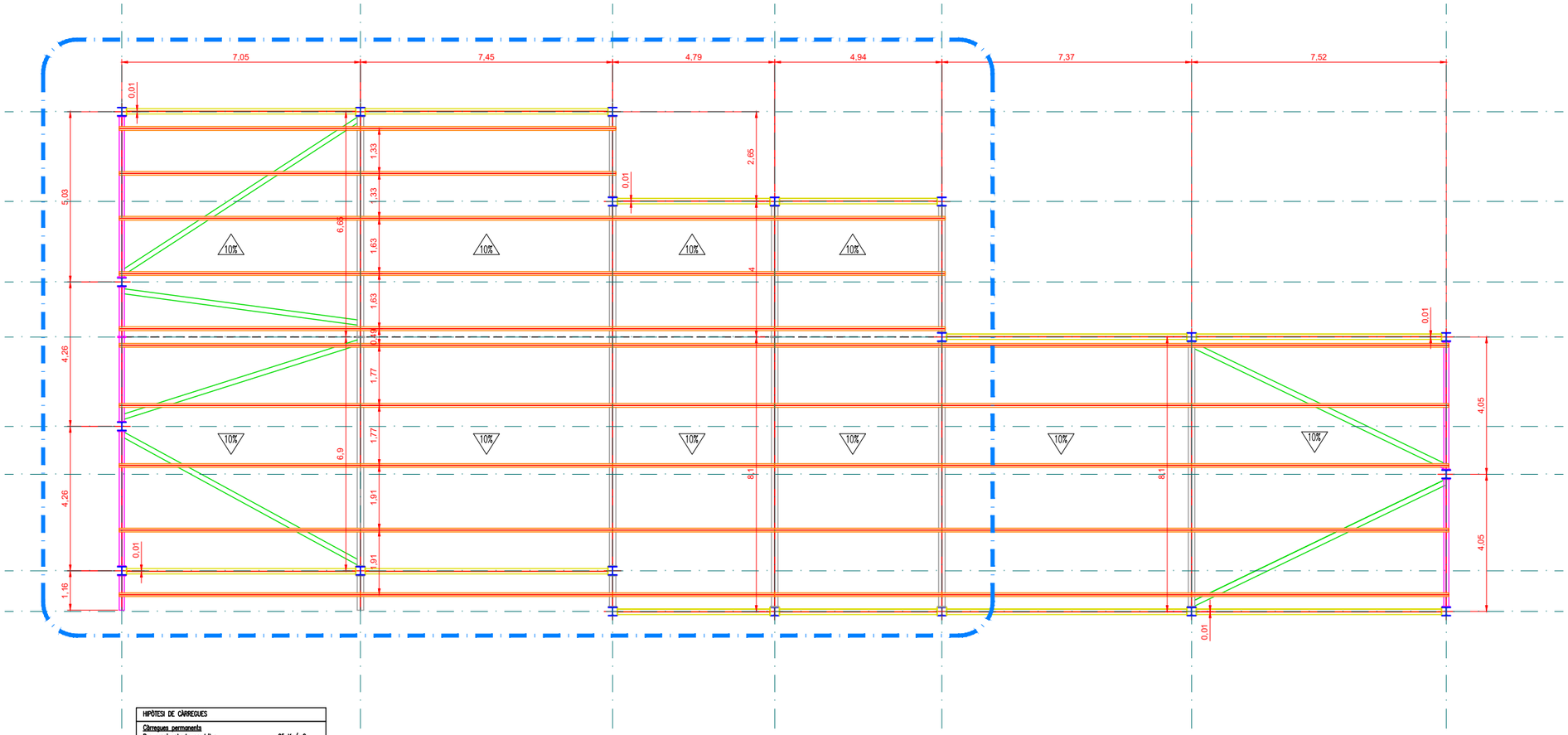


NOTA IMPORTANT: Aquest pànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA SECCIONS	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

e04

NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



HIPÒTESI DE CÀRREGUES	
Càrregues permanents	
Pes propi coberta sandvik:	25 Kg/m2
Pes propi instal.lacions coberta:	25 Kg/m2
Pes propi biguets IPE-220:	26,2 Kg/m
Pes propi jàssera IPE-450:	77,6 Kg/m
Pes propi jàssera IPE-300:	42,2 Kg/m
Pes propi pilar HEB-260:	93,0 kg/m
Pes propi façana + substructura:	40 Kg/m2
Sobrecàrregues	
Sobrecàrrega ús puntual manteniment coberta:	100 Kg
Sobrecàrrega neu:	100 Kg/m2
Vent pressió (coberta):	17 Kg/m2
Vent succió (coberta):	-60 Kg/m2
Vent pressió (parament vertical):	60 Kg/m2
Vent succió (parament vertical):	-68 Kg/m2

QUADRE DE CARACTERÍSTIQUES

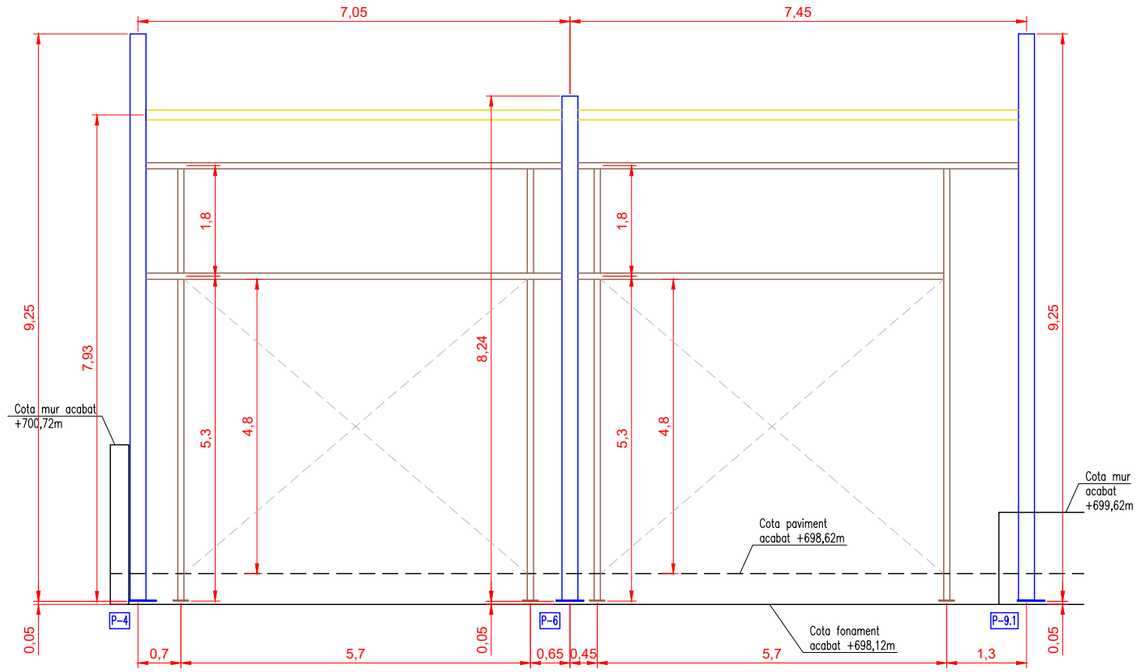
ELEMENT	LOCALITZACIÓ	ESPECIFICACIÓ DEL ELEMENT	NIVELL DE CONTROL	COEFICIENTS DE MAJORACIÓ $\gamma_{f,c}$	$\gamma_{f,s}$	$\gamma_{f,t}$
FORMIGÓ	SABATES, RIOSTRES I MURS	HA-25/B/20/XC2 (rec.55mm)	NORMAL	1.50		
	RESTA OBRA	HA-20/B/20/XC2 (rec.30mm)	NORMAL	1.50		
ACER	IGUAL EN TOTA L'OBRA	AEH-B.500-SD	NORMAL		1.15	
	MALLES	AEH-B.500-T	NORMAL		1.15	
EXECUCIÓ	IGUAL EN TOTA L'OBRA		NORMAL			1.60
TIPUS D'ESTRUCTURA	ESTRUCTURA METÀL.LICA					
TIPUS DE FONAMENTACIÓ	SABATES SUPERFICIALS, RIOSTRES I BIGUES CENTRADORES					

LLEGENDA

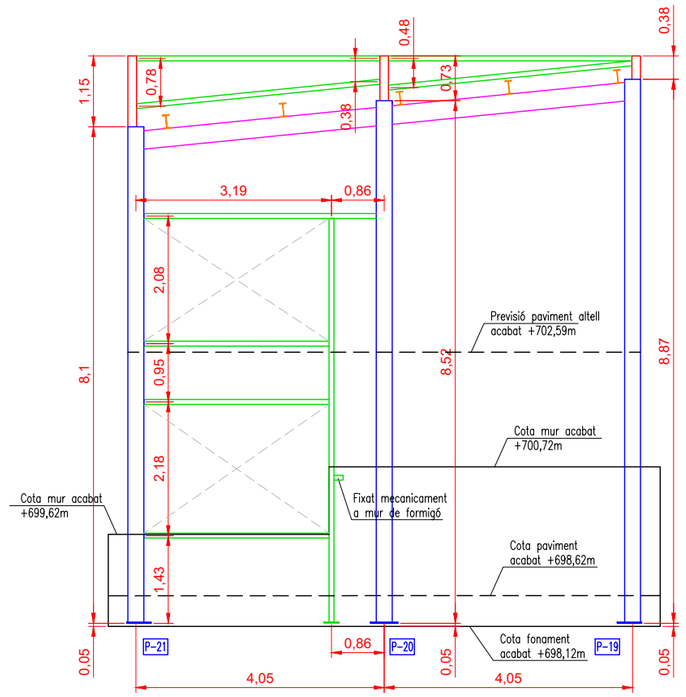
- Pilar HEB-260
- Jàssera coberta IPE-300
- Jàssera coberta IPE-450
- Biguets coberta IPE-220
- Biguets arriostrament HEB-160
- Arriostrament tubular ø150mm i 5cm gruix

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS	ESTRUCTURA PLANTA COBERTA	e: 1/150	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 e05

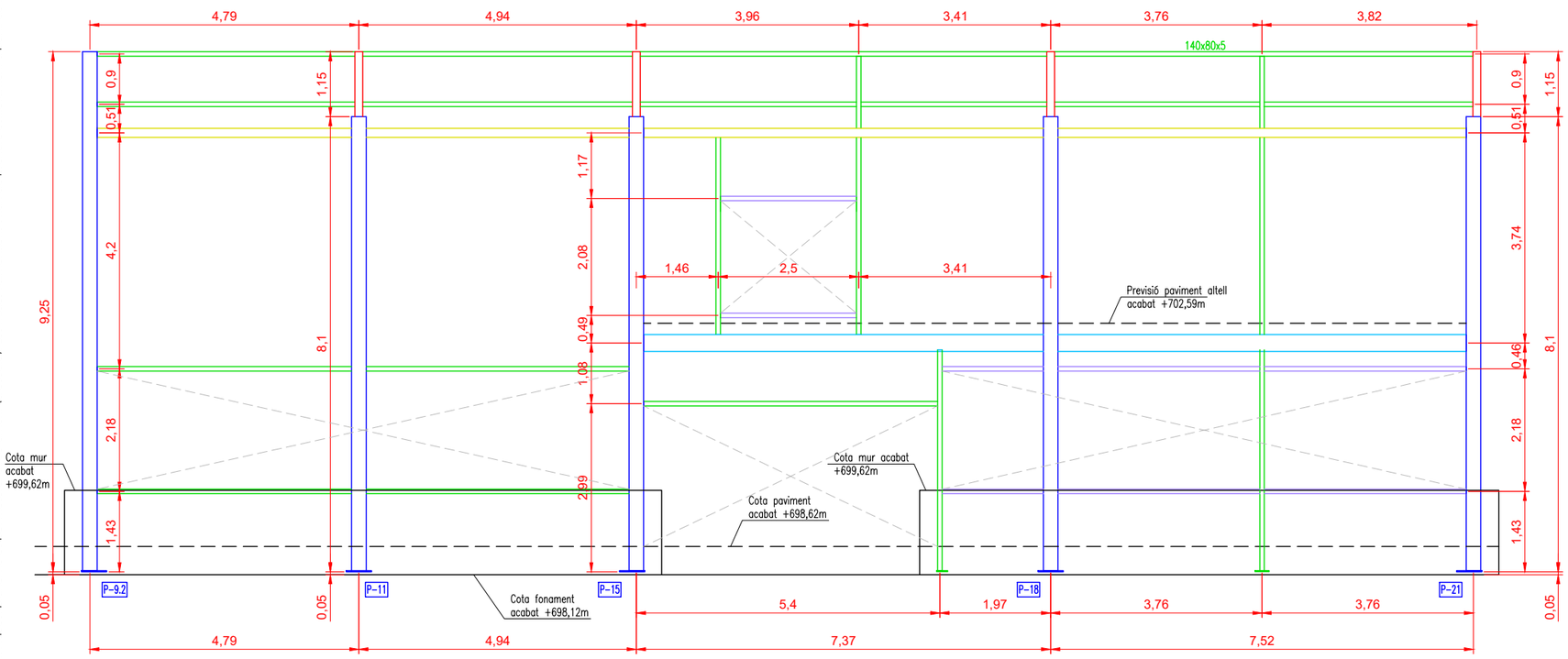
NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions shan de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



Alçat A



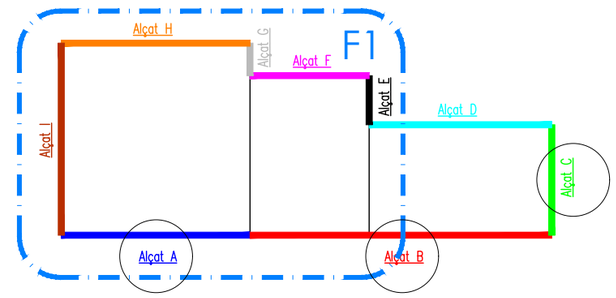
Alçat C



Alçat B

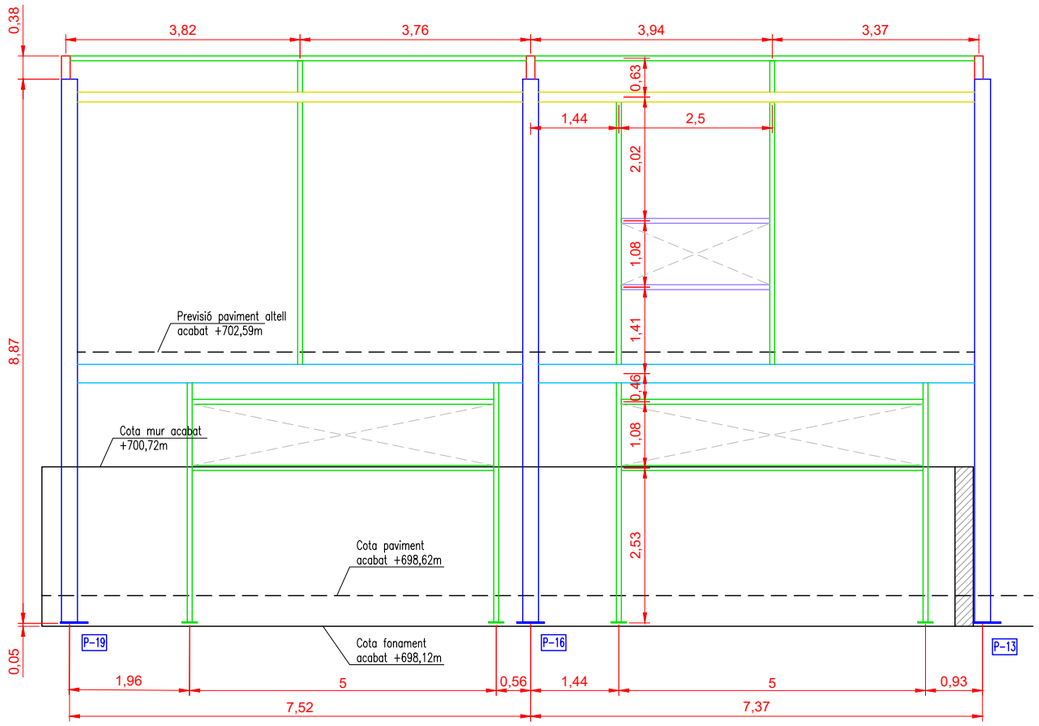
LLEGENDA

- Pilar HEB-260
- Pilar zona coberta HEB-140
- Jàssera coberta IPE-300
- Jàssera coberta IPE-450
- Bigueta coberta IPE-220
- Bigueta arriostrament HEB-160
- Bigueta per futur altell IPE-300
- Perfil tubular 180x100x5mm
- Perfil tubular 100x80x6mm
- Perfil tubular 140x80x5mm

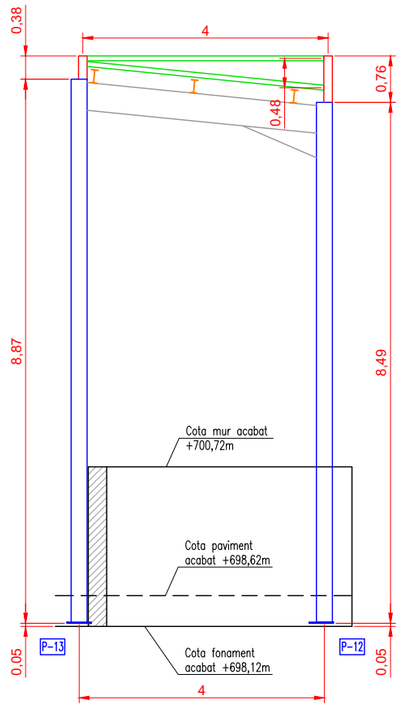


DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA ALÇATS ESTRUCTURA FAÇANA	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

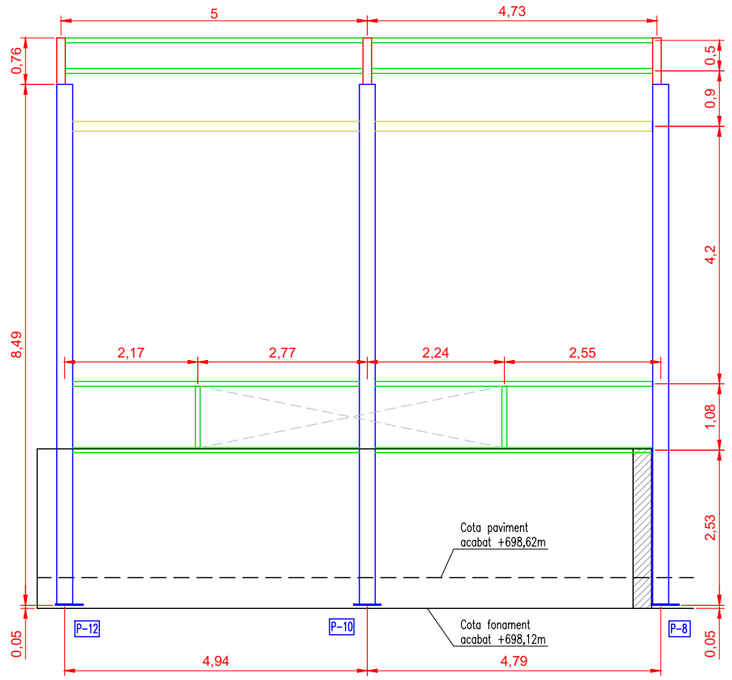
e06



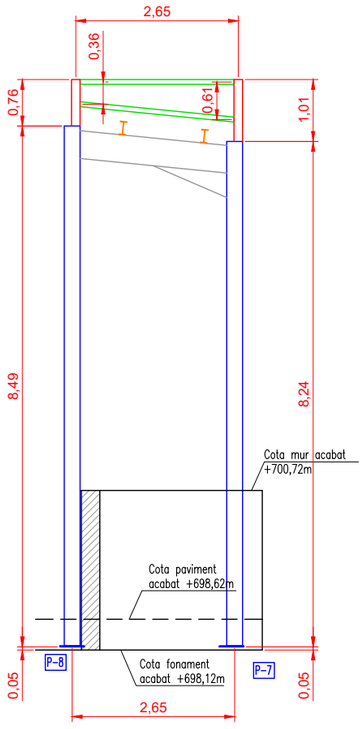
Alçat D



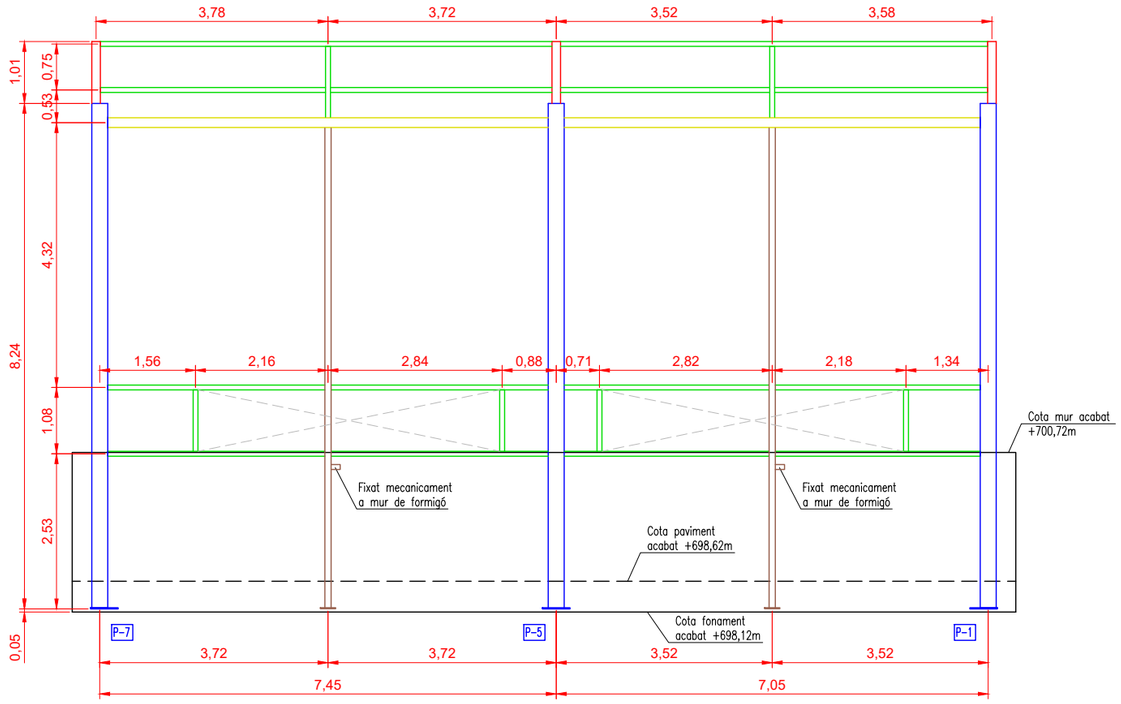
Alçat E



Alçat F



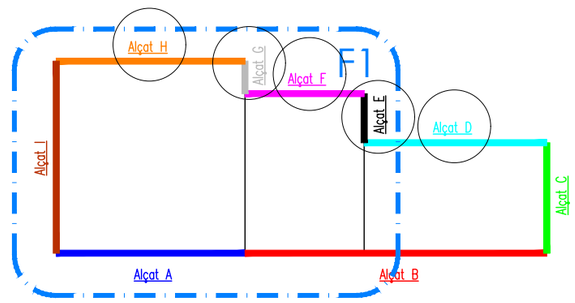
Alçat G



Alçat H

LLEGENDA

- Pilar HEB-260
- Pilar zona coberta HEB-140
- Jàssera coberta IPE-300
- Jàssera coberta IPE-450
- Bigueta coberta IPE-220
- Bigueta arriostrament HEB-160
- Bigueta per futur altell IPE-300
- Perfil tubular 180x100x5mm
- Perfil tubular 100x80x6mm
- Perfil tubular 140x80x5mm

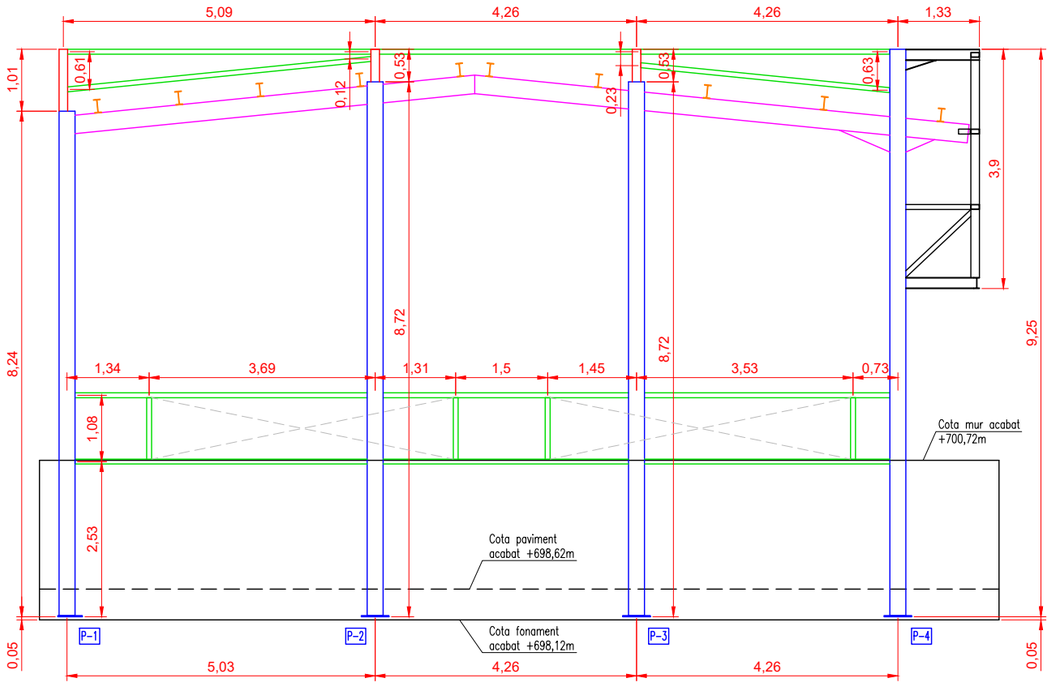


NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA ALÇATS ESTRUCTURA FAÇANA	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

e07

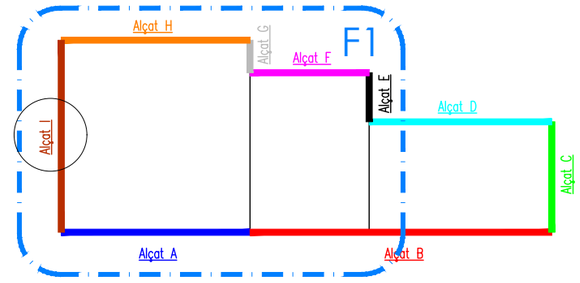
NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.



Alçat I

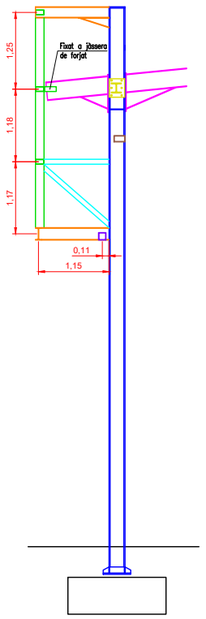
LLEGENDA

- Pilar HEB-260
- Pilar zona coberta HEB-140
- Jàssera coberta IPE-300
- Jàssera coberta IPE-450
- Bigueta coberta IPE-220
- Bigueta arriostrament HEB-160
- Bigueta per futur altell IPE-300
- Perfil tubular 180x100x5mm
- Perfil tubular 100x80x6mm
- Perfil tubular 140x80x5mm

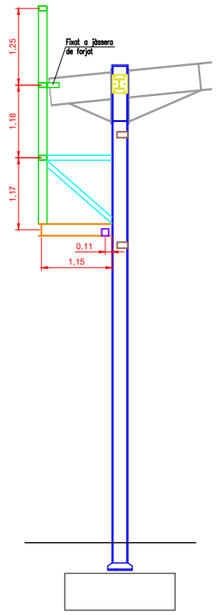


DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA ALÇATS ESTRUCTURA FAÇANA	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026

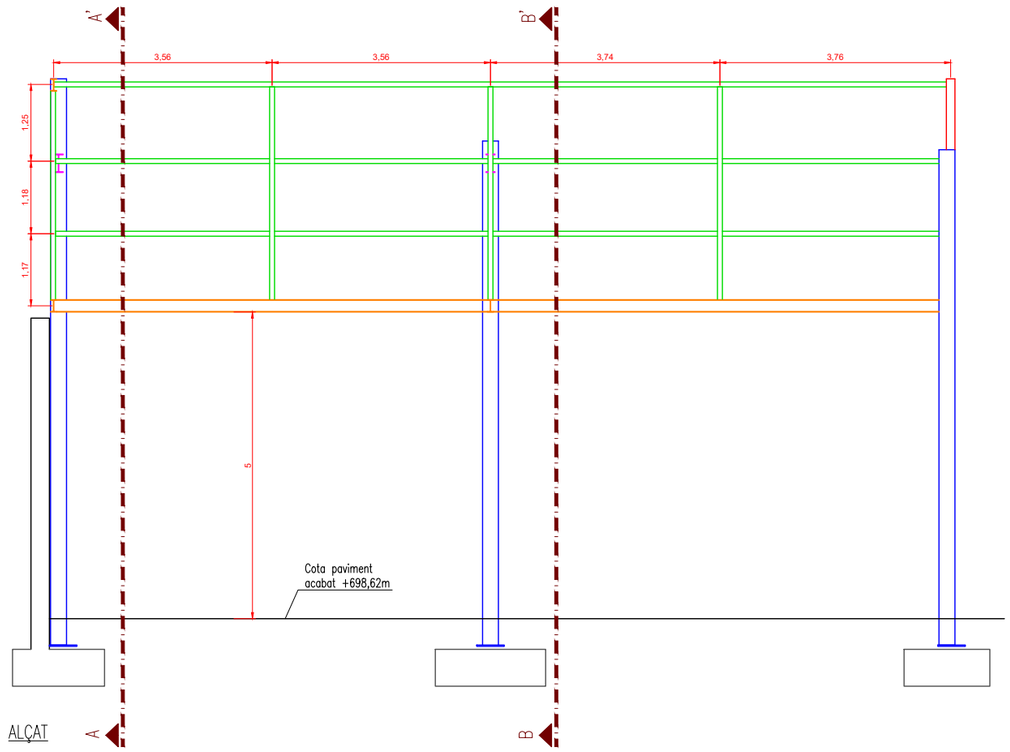
e08



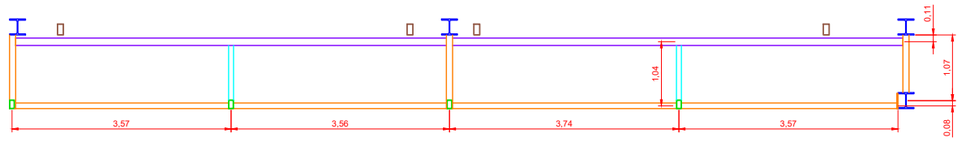
SECCIÓ A-A'



SECCIÓ B-B'



ALÇAT



PLANTA

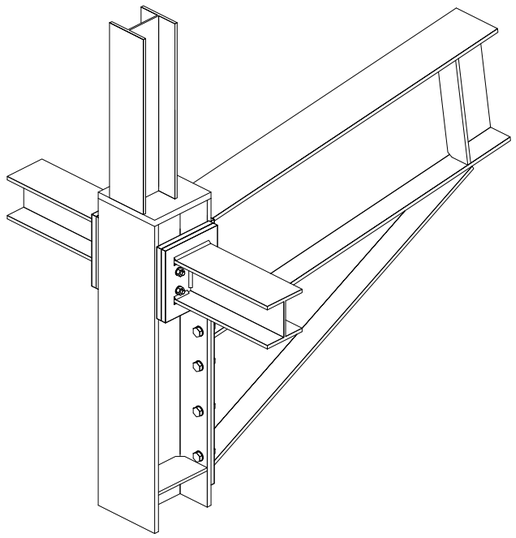
LLEGENDA

- Pilar HEB-260
- Pilar zona coberta HEB-140
- Jàssera coberta IPE-300
- Jàssera coberta IPE-450
- Biga IPE-200
- Bigueta arriostrament HEB-160
- Perfil tubular 80x80x5mm
- Perfil tubular 180x100x5mm (subjecció portals)
- Perfil tubular 140x80x5mm
- Perfil tubular 120x120x5mm

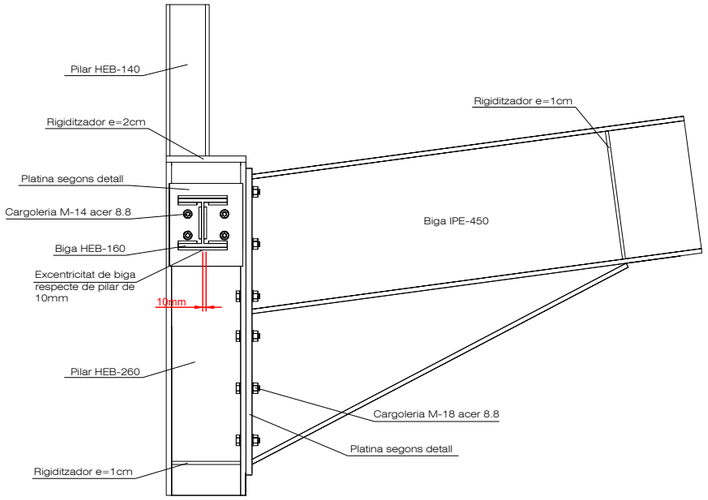
NOTA IMPORTANT: Aquest plànol no es pot mesurar directament (a escala). Les mides i dimensions s'han de prendre estrictament a partir de les cotes escrites. En cas de discrepància, prevalen les mides acotades per sobre del dibuix.

DATA	REDACTOR	PROMOTOR	TÍTOL	FASE	EMPLAÇAMENT	PLÀNOL	ESCALA A3	NÚM. DE PLÀNOL
MAIG 2026	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS SERVEIS TÈCNICS CLAUDIA GARCÍA-NIETO, ARQUITECTE	CONSELL COMARCAL DEL RIPOLLÈS	NAU DE SERVEIS PER A LA DEIXALLERIA DE RIPOLL	PROJECTE BÀSIC I EXECUTIU	C/ DOMÈNECH CASAMIRA N. 5, POLÍGON ELS PINTORS | RIPOLL	ESTRUCTURA ENTRADA CAMIONS SUBESTRUCTURA VOLADÍS	e: 1/100	DATA D'IMPRESSIÓ 18/06/2026 e09

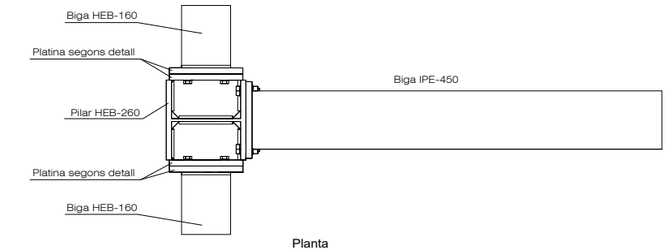
DETALL UNIÓ ENTRE PILAR HEB-260 AMB JÀSSERA IPE-450 I UNIÓ ENTRE PILAR HEB-260 I BIGA D'ARRIOSTRAMENT HEB-160



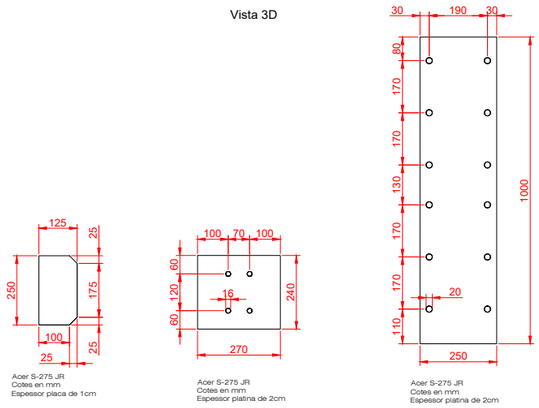
Vista 3D



Alçat



Planta

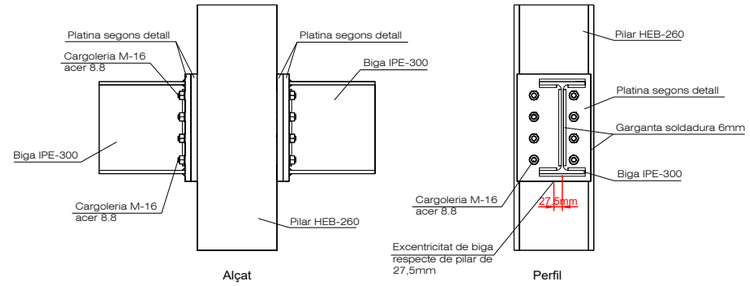


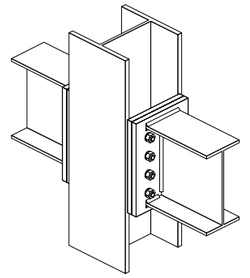
Acer S-275 JR
Cotes en mm
Espessor placa de 1cm

Acer S-275 JR
Cotes en mm
Espessor platina de 2cm

Acer S-275 JR
Cotes en mm
Espessor platina de 2cm

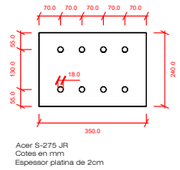
DETALL UNIÓ ENTRE PILAR HEB-260 I JÀSSERA IPE-300 (ZONA FUTUR FORJAT COL.LABORANT)





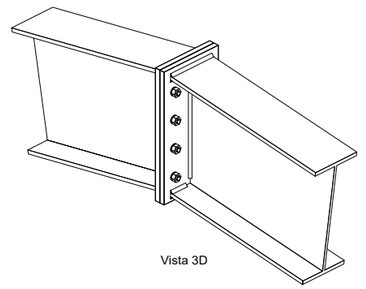
Vista 3D

DETALL PLATINA

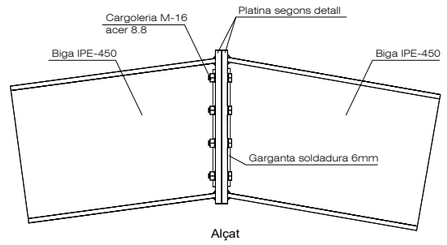


Acer S-275 JR
Cotes en mm
Espessor platina de 2cm

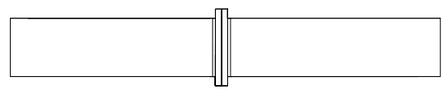
DETALL UNIÓ ENTRE JÀSSERES METÀL.LIQUES IPE-450



Vista 3D

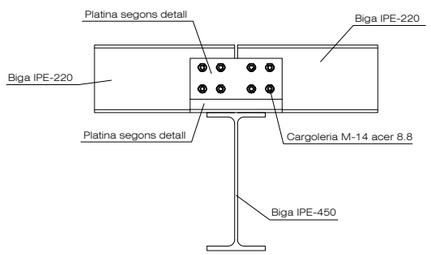


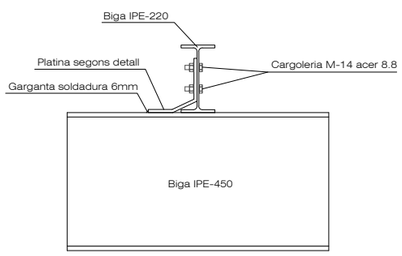
Alçat

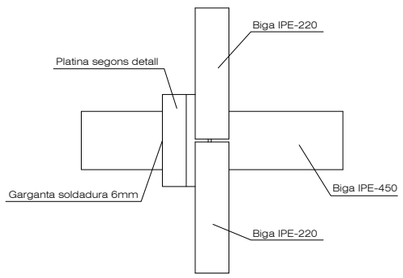


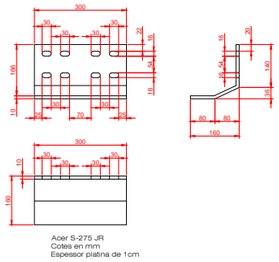
Planta

DETALL UNIÓ ENTRE JÀSSERES METÀL.LICA IPE-450 AMB BIGUETA IPE-220








300
30
30
30